

Red de Control Biológico en Ríos



INFORME FINAL RÍOS AÑO 2009

Mayo 2010



UTE DB05, SL-ICA, SL-ENSAYA

**RED DE CONTROL BIOLÓGICO EN RÍOS
INFORME FINAL RÍOS
AÑO 2009**

**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

Mayo 2010

EQUIPO TÉCNICO

Confederación Hidrográfica del Ebro

Concha Durán (Directora del estudio)

Patricia Navarro

UTE Red Biológica del Ebro

Fernando Mariño	(ICA, Ingeniería y Ciencia Ambiental, SL)
Andrés Mellado	(ICA, Ingeniería y Ciencia Ambiental, SL)
Jorge Vargas	(DBO ₅ , SL)
José Miguel García	(DBO ₅ , SL)
Isidoro Pérez	(DBO ₅ , SL)
Ana Pastor	(ENSAYA)
Pedro Tomás	(ENSAYA)
Rafael Miranda	(Universidad de Navarra)
Javier Oscoz	(Universidad de Navarra)
José Luis Moreno	(Universidad de Castilla-La Mancha)
Pablo Jáimez	(Hydraena SLL)
Julio Luzón	(Hydraena SLL)
José Antonio Palomino	(Hydraena SLL)
David Fernández	(Hydraena SLL)
José Pedro Marín	(Universidad de Murcia)

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS	3
2.1. MASAS DE AGUA SELECCIONADAS	3
2.2. TRABAJO DE CAMPO	45
2.3. TRABAJO DE LABORATORIO	54
2.4. ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS DATOS Y REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA	57
2.5. TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	57
3. RESULTADOS	58
3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS	58
3.2. RESULTADOS BIOLÓGICOS. MACROINVERTEBRADOS, MACRÓFITOS Y DIATOMEAS	59
3.2.1. Macroinvertebrados bentónicos	60
3.2.2. Macrófitos: IVAM (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica)	74
3.2.3. Fitobentos (diatomeas): IPS (Índice de Poluosensibilidad Específica)	82
.....	85
3.3. RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS	86
3.3.1 Temperatura	88
3.3.2 pH	92
3.3.3 Conductividad	94
3.3.4 Oxígeno disuelto	97
3.3.5 Nitratos	100
3.3.6 Nitritos	104
3.3.7 Amonio	108
3.3.8 Fosfatos	111
3.3.9 Sílice	115
3.4. RESULTADOS HIDROMORFOLÓGICOS	118
3.4.1 Índice de Hábitat Fluvial (IHF)	120
3.4.2 Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR)	123
4. ESTADO ECOLÓGICO	126
4.1 INDICADORES DE CALIDAD BIOLÓGICOS: MACROINVERTEBRADOS, MACRÓFITOS Y DIATOMEAS.	127

4.1.1 Macroinvertebrados	127
4.1.2 Determinación del estado ecológico con macrófitos (IVAM)	145
4.1.3 Determinación del estado ecológico con fitobentos (IPS)	158
4.1.4 Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos.....	171
4.2. INDICADORES DE CALIDAD FÍSICO-QUÍMICOS	206
4.2.1 Procedimiento de clasificación del estado ecológico según indicadores fisicoquímicos.....	210
4.2.2 Estado ecológico según indicadores fisicoquímicos.....	212
4.2.3 Resumen del estado ecológico según indicadores fisicoquímicos.....	231
4.3. INDICADORES DE CALIDAD HIDROMORFOLÓGICOS	252
4.3.1. Índice de hábitat fluvial (IHF)	253
4.3.2. Índice de calidad del bosque de ribera	256
4.3.3. Resumen de los indicadores hidromorfológicos.....	258
4.3.4. Comparación entre Indicadores.....	273
4.4. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA MUESTREADAS EN EL AÑO 2009	275
4.4.1. Método restrictivo para el cálculo del estado ecológico según los indicadores biológicos	277
4.4.2. Estado ecológico sin incluir el índice de macrófitos IVAM.....	295
4.4.3 Estado ecológico con el índice de macrófitos IVAM.....	297
4.4.4. Comparación de los resultados obtenidos.....	299
4.4.5. Parámetros limitantes de alcanzar el buen estado ecológico.....	303
4.5 ESTACIONES DE LA RED CEMAS QUE NO CUMPLEN LA DMA. POSIBLES CAUSAS Y RECOMENDACIONES DE CONTROL.....	305
5. CONCLUSIONES GENERALES SOBRE LAS ESTACIONES DE CONTROL, LOS INDICADORES Y EL ESTADO ECOLÓGICO	336
5.1 CONCLUSIONES GENERALES SOBRE LAS ESTACIONES DE CONTROL.....	336
5.2 CONCLUSIONES GENERALES SOBRE LOS DIFERENTES INDICADORES	336
5.2.1 Indicadores Biológicos	336
5.2.2 Indicadores Físico-químicos	337
5.2.3 Indicadores Hidromorfológicos	338
5.3 CONCLUSIONES GENERALES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES	339
5.3.1 Estado Ecológico – Macroinvertebrados.	339
5.3.2 Estado Ecológico – Macrófitos.	339
5.3.3 Estado Ecológico – Fitobentos (Diatomeas).....	339

5.3.4 Estado Ecológico según Indicadores Físico-Químicos	340
5.3.5 Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos.....	340
5.3.6 Estado Ecológico General	341
5.3.7 Estado Ecológico por Tipologías	341
6. REFERENCIAS	343

ANEXOS

**ANEXO 1. RESULTADOS BIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E
HIDROMORFOLÓGICOS**

ANEXO 2. INFORME DE LOS ESTUDIOS DE MACROINVERTEBRADOS

ANEXO 3. OBSERVACIONES DE LAS PREPARACIONES DE DIATOMEAS

ANEXO 4. RESULTADOS DEL ESTADO ECOLÓGICO POR CCAA

ANEXO 5 RESULTADOS DEL ESTADO ECOLÓGICO POR SUBCUENCAS

**ANEXO 6 RESULTADOS DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS REDES DE
VIGILANCIA, CONTROL OPERATIVO Y REFERENCIA**

**ANEXO 7 SOLUCIONES ESTACIONES PROBLEMÁTICAS MUESTREOS 2007-
2009**

ANEXO 8 INFORME DE LA INTERCALIBRACIÓN DE MACRÓFITOS

ANEXO 9 INFORME RESUMEN CAMPAÑA MUESTREOS VERANO

1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria contiene los resultados de los trabajos de la explotación de la red de control biológico en ríos, realizados durante el año 2009, en las masas de agua superficiales, en adelante “**MAS**”, de ríos de las Redes de Control Operativo (188), Control de Vigilancia (272) y de Referencia (43), seleccionadas para su estudio este año 2009. Todo ello se enmarca dentro de la asistencia técnica para el **DISEÑO Y EXPLOTACION DE LA RED DE CONTROL BIOLÓGICO EN RÍOS Y EMBALSES EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (DMA) EN LA CUENCA HIDROLÓGICA DEL EBRO** para el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y de su Comisaría de Aguas.

Se describen los ríos muestreados, la metodología utilizada en los muestreos y los resultados de los parámetros físico-químicos medidos *in situ*, de los parámetros químicos analizados en laboratorio, de los indicadores hidromorfológicos (índices QBR e IHF) y de los indicadores biológicos basados en macroinvertebrados (IBMWP, IASPT, nº de familias totales y nº de familias IBMWP), vegetación acuática macrofítica (IVAM y nº de géneros) y fitobentos (índice de diatomeas IPS).

Tras el análisis estadístico y descriptivo de los resultados, se procede a la clasificación del estado ecológico de las masas de agua (ríos) muestreados en el año 2009, de acuerdo con los criterios que establece la DMA y los grupos de trabajo de la Comisión Europea para su implementación, así como los establecidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica “**Orden ARM/2656/2008**”. Para estimar el estado ecológico de las masas de agua se considera la propuesta más restrictiva “**uno fuera, todos fuera**”, que hace referencia a que el diagnóstico emitido es el peor entre los que ofrecen los distintos indicadores utilizados.

Según este contenido, los objetivos establecidos son los siguientes:

1. Caracterizar mediante indicadores biológicos basados en macroinvertebrados, macrófitos y diatomeas, el estado ecológico.
2. Caracterizar mediante indicadores físico-químicos e hidromorfológicos el estado de las MAS.

3. Definir el estado ecológico a partir de los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos empleados.
4. Descripción detallada del estado ecológico de las MAS por comunidades autónomas, subcuencas y de las redes de vigilancia, control operativo y de referencia.
5. A partir de la información recabada, el objetivo principal es disponer de datos actualizados para completar la explotación de las Redes Operativa, de Vigilancia y de Referencia, así como alertar de problemas, realizar sugerencias o actualizar la red de control operativo.

2. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS

2.1. Masas de agua seleccionadas

Durante el año 2009 se han seleccionado estaciones situadas en masas de agua (ríos) de las Redes Operativa, de Vigilancia y de Referencia. En total, para este año 2009 se seleccionaron 361 estaciones, distribuidas en las diferentes tipologías de masas de ríos reconocidas en la cuenca del Ebro, **Figura 1**.

Por su parte, la distribución geográfica de las estaciones se ilustra en la **Figura 2**, junto con los tipos de ríos en los cuales se enmarcan.

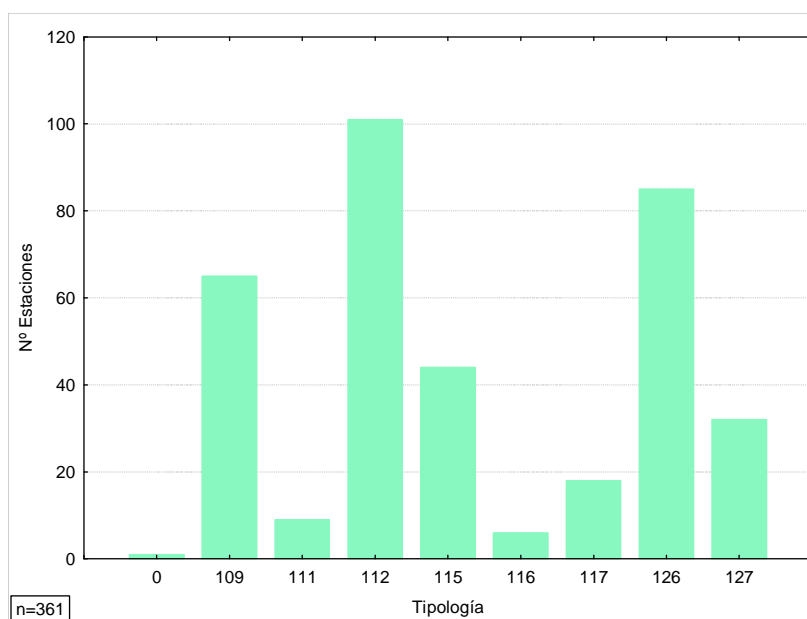


Figura 1. Distribución de las estaciones muestreadas en 2009, por tipos de ríos

Tipo 109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
Tipo 111	Ríos de montaña mediterránea silíceas
Tipo 112	Ríos de montaña mediterránea calcárea
Tipo 115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados
Tipo 116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados
Tipo 117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo
Tipo 126	Ríos de montaña húmeda calcárea
Tipo 127	Ríos de alta montaña
0	Sin definir

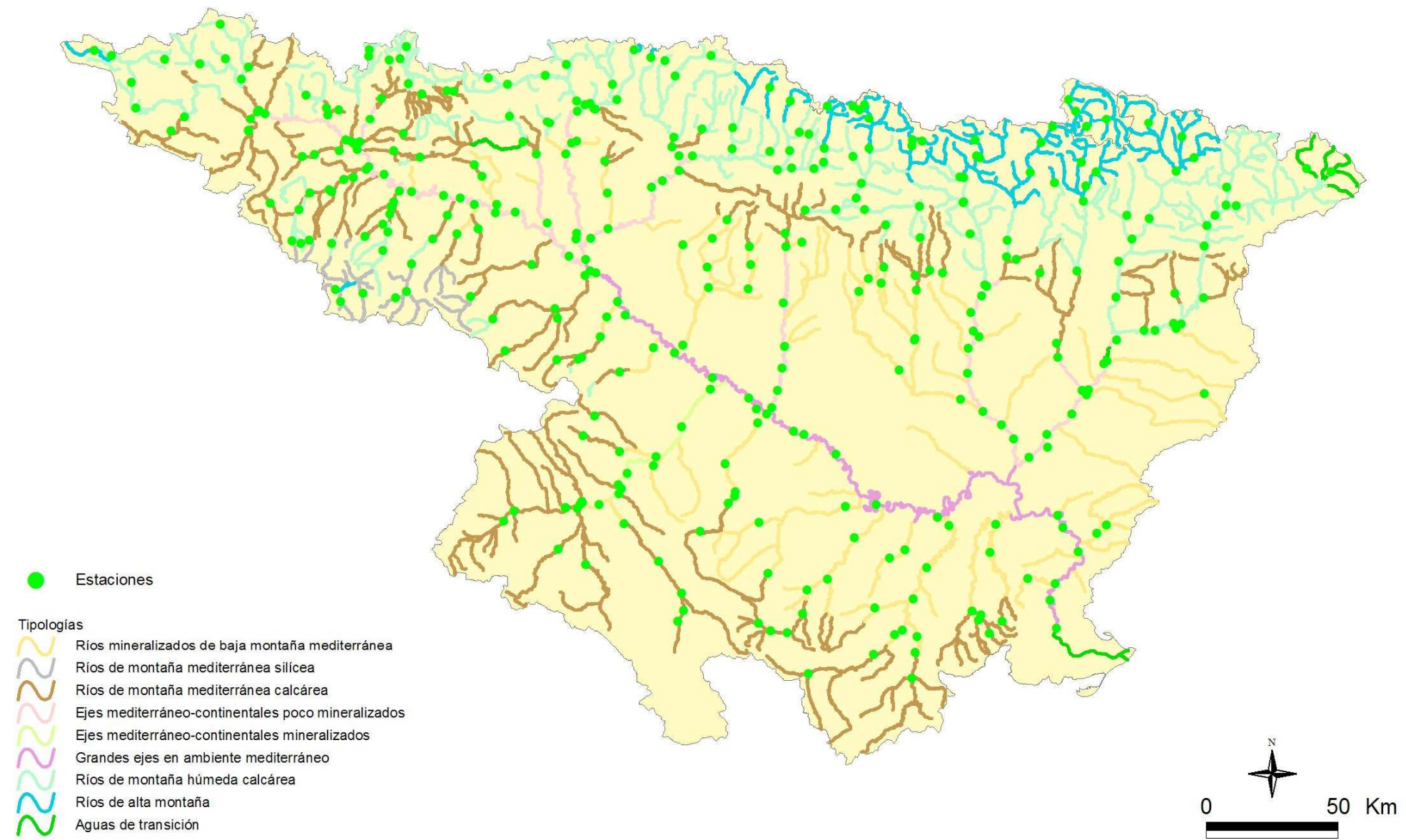


Figura 2. Localización de las masas de agua y estaciones de muestreo seleccionadas para su estudio durante 2009. Se muestran en colores las masas de agua atendiendo a su tipología (ver leyenda).

En las estaciones fluviales seleccionadas durante el año 2009, se planteó comenzar los muestreos, a principios de mayo, por aquellos tramos en los que, en base a la experiencia de años anteriores y a sus dinámicas de caudales, se solía encontrar que las condiciones de muestreo no eran adecuadas en verano. Sin embargo por causas diversas, meteorológicas y administrativas, no se pudieron muestrear un total de 49 estaciones.

La campaña de muestreo de verano comenzó el 22 de junio de 2009 y finalizó el 8 de agosto de 2009, en el caso del equipo formado por DBO5, y el 26 de agosto para el equipo formado por ENSAYA.

En general, las condiciones meteorológicas fueron estables a lo largo de toda la campaña, con algunas tormentas de poca entidad a mediados de agosto en las cabeceras de los ríos Cinca y Segre, y en la Sierra de Guara que afectaron a los ríos que nacen en ella.

En el **Cuadro 1** se recogen todos las masas de agua muestreadas en el año 2009. Junto a cada estación de muestreo, identificada por su código CEMAS, aparece la masa de agua a la que pertenece (identificada por su código), así como la toponimia de la estación y la provincia. También se incluye una columna de observaciones donde se indican las particularidades del muestreo, así como cualquier incidencia. Se incluye, por último, la fecha del muestreo.

CUADRO 1

ESTACIONES Y MASAS DE AGUAS (RÍOS) MUESTREADAS EN EL AÑO 2009 (en gris las estaciones no muestreadas)

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	403	Burgos	Hay juveniles de mejillón cebrá en el rápido inestable. Ha crecido una isla de juncos, muestreo limitado al rápido inestable, el resto es rápido y profundo. Macrófitos: se muestrea rápido inestable y roca madre del rápido, poco representativo.		29/07/2009
0002	Ebro / Castejón	117	448	Rioja (La)	Se muestrea la orilla izquierda. El resto es profundo y rápido. La playa de cantos y gravas ha aumentado su altura.		07/07/2009
0003	Ega / Andosilla	115	414	Navarra	Baja turbio. Se observa culebra de agua, <i>Unio mancus</i> (vivo) y conchas de <i>Pottomida litoralis</i> . Macrófitos: se muestrea orilla y rápido aguas abajo del puente nuevo.		09/07/2009
0004	Arga / Funes	115	423	Navarra	Baja turbio. Macrófitos: se muestrea la orilla, el resto es profundo. La muestra de diatomeas se rompió en el envío. Hay que indicar que se rasparon piedras y cantos cercanos a la orilla, el resto estaban cubiertos de algas filamentosas y sedimentos.		08/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0005	Aragón / Caparroso	115	421	Navarra	No se muestrea, están realizando obras en el cauce, se observan las rodadas de maquinaria pesada. Es la construcción de los colectores que van a la depuradora.	Obras	08/07/2009
0009	Jalón / Huérmeda	116	443	Zaragoza	No vadeable, no muestra de macrófitos y diatomeas. No IHF. No se tomó muestra de agua.	No vadeable	24/06/2009
0010	Jiloca / Daroca	112	323	Zaragoza	Turbidez media. No diatomeas, lecho de río cubierto de algas incrustantes en general.		26/06/2009
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117	452	Zaragoza	Inaccesible, es zona militar de los Pontoneros, el paso está prohibido. Además es lento y profundo.	Río Inaccesible	10/08/2009
0013	Ésera / Graus	112	371	Huesca	Oscilaciones del caudal por sueltas de la central Hidroeléctrica de Viu. Bloques y cantos recubiertos de sedimento gris. Macrófitos: se coge muestra en el rápido estable, el resto del cauce estaba bastante limpio.		06/08/2009
0014	Martín / Hajar	109	135	Teruel	Turbidez muy alta. No diatomeas y no IHF.		30/06/2009
0015	Guadalope / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	143	Teruel			30/06/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0017	Cinca / Fraga	115	441	Huesca	Muy turbio, puede que debido a las lluvias del fin de semana. Han acabado de construir el parque, ahora hay escollera en la orilla izquierda. Macrófitos: hay Tetrasporidium en abundancia, se coge muestra en rápido, no es representativo.		03/08/2009
0018	Aragón / Jaca	126	509	Huesca	Caudal bajo.		17/08/2009
0022	Valira / Anserall	126	617	Lleida	No muestra de diatomeas.		08/08/2009
0023	Segre / Seo de Urgel	126	589	Lleida			08/08/2009
0024	Segre / Lleida	115	432	Lleida			22/07/2009
0025	Segre / Serós	115	433	Lleida	Solo vadeable la orilla.		23/07/2009
0027	Ebro / Tortosa	117	463	Tarragona	Solo vadeable un trozo de orilla. No se toman diatomeas.		03/08/2009
0032	Guatzalema / Peralta de Alcofea	109	160	Huesca	Mucha roca madre, afloramiento de arenisca. Luminosidad muy baja, hay pocos macrófitos. Excremento de nutria		25/06/2009
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	157	Huesca	Excremento de nutria. Macrófitos: número y cobertura elevados.		25/06/2009
0036	Iregua / Islallana	126	506	Rioja (La)			18/07/2009
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	274	Rioja (La)			15/07/2009
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	186	Burgos			17/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0042	Jiloca / Calamocha (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	322	Teruel	No diatomeas. En general todo el lecho del río cubierto de algas.		26/06/2009
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	261	Rioja (La)	Punto situado en pleno casco urbano junto al puente que atraviesa el río y junto al antiguo molino. Comienza el tramo en el puente y termina a la altura del salto de agua donde existe olor a mar. Se aprecia Enteromorpha aunque la conductividad no es excesivamente elevada. Difícil encontrar piedra para diatomeas.		13/07/2009
0060	Arba de Luesia / Tauste	109	106	Zaragoza	No se muestra, inaccesible y rápido, es peligroso.	Río Inaccesible	10/08/2009
0065	Irati / Liédena	115	418	Navarra	No se muestrea. Sueltas de Itoiz, caudal muy elevado, es muy peligroso.	Río Inaccesible	28/07/2009
0068	Arakil / Asiain	126	555	Navarra			15/07/2009
0069	Arga / Etxauri	115	422	Navarra	Caudal bajo, muy turbio.		20/07/2009
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112	1742	Navarra	Baja turbio. Más incidido que en años anteriores. Hay mucho sustrato fino. Hay un vertido por la orilla derecha, bajo un aliso. Se plantea mover el punto aguas arriba, no se puede, hay un azud. Muestreo limitado por sustrato inadecuado.		14/07/2009
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	406	Burgos	Baja turbio. Presencia de Azolla filiculoides.		29/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0087	Jalón / Grisén	116	446	Zaragoza	Se observan signos de un aumento de caudal, puede que sea debido a las tormentas del fin de semana.		10/08/2009
0089	Gállego / Zaragoza	115	426	Zaragoza	Aguas arriba vertido de la Montañanesa, restos de celulosa en el agua y mal olor.		29/06/2009
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val	112	300	Zaragoza			21/07/2009
0092	Nela / Trespaderne	112	232	Burgos	Presencia de culebra de agua y heces de nutria. Se aprecia mancha de grasa puntual. A la salida de Trespaderne buscar carril a derecha, antes de pasar el puente y seguir carril que baja paralelo al río hasta el puente de piedra donde comienza el tramo.		09/07/2009
0093	Oca / Oña	112	227	Burgos	No diatomeas ni macrófitos por turbidez.		10/07/2009
0095	Vero / Barbastro	109	153	Huesca	Aumento de caudal. Hay signos de crecidas (mirar tormentas del sábado 1-8-2009 de 6-8 tarde). Baja muy turbio.		04/08/2009
0096	Segre / Balaguer	115	957	Lleida	No diatomeas ni macrófitos por turbidez.		27/07/2009
0097	Noguera Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	820	Huesca			22/07/2009
0101	Aragón / Yesa	115	417	Navarra	Baja muy turbio, gris. Se muestrea orilla izquierda, el resto es lento y profundo. Macrófitos: se muestrea orilla izquierda y en la estación de aforo.		20/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0106	Guadalope / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109	951	Teruel	No diatomeas.		29/06/2009
0114	Segre / Puente de Gualter	126	638	Lleida			07/08/2009
0118	Martín / Oliete	109	133	Teruel	No diatomeas, lecho del río en general cubierto por algas.		27/06/2009
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115	413	Navarra	Baja turbio. Muestreo limitado al brazo izquierdo. Macrófitos: se muestrea el rápido.		09/07/2009
0123	Gállego / Anzánigo	112	807	Huesca	Baja muy turbio y la corriente es fuerte, no se ve el fondo del cauce. Se muestrea el brazo izquierdo. Macrófitos: se muestrea el rápido, no representativo.		12/08/2009
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109	107	Zaragoza	No vadeable. No muestra de macrófitos ni diatomeas.		23/06/2009
0146	Noguera Pallaresa / Pobla de Segur	126	645	Lleida	No hay macrófitos.		06/08/2009
0159	Arga / Huarte	126	541	Navarra	Caudal bajo y luminosidad baja.		23/07/2009
0161	Ebro / Cereceda	112	795	Burgos	Presencia de mejillón, cangrejo y nutria (muchísima actividad).		10/07/2009
0162	Ebro / Pignatelli	117	449	Navarra	Baja turbio, signos de oscilaciones de caudal. Se observa una elevada cobertura de cianofíceas (Oscillatoria o Phormidium).		06/07/2009
0163	Ebro / Ascó	117	460	Tarragona	No vadeable. No se muestrea.	No vadeable	05/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112	240	Burgos	No se muestra, inaccesible y vertido por la orilla derecha.	Río Inaccesible	29/07/2009
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	234	Burgos	Punto situado junto a una encina gigante. Presencia de mejillón, cangrejo y nutria.		09/07/2009
0176	Matarraña / Nonaspe	109	167	Zaragoza			01/07/2009
0179	Zadorra / Vitoria - Trespuentes	112	249	Alava	Mucha roca madre.		22/07/2009
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	243	Alava	Mucha roca madre y luminosidad baja.		22/07/2009
0184	Manubles / Ateca	112	321	Zaragoza	No diatomeas, lecho del río en general cubierto por algas.		23/06/2009
0189	Orocillo / Orón	112	239	Burgos	No diatomeas por elevada turbidez. Tramo homogéneo y aparentemente muy alterado. Próximo a la vía del tren. Presencia de cangrejo señal.		11/07/2009
0197	Leza / Ribafrecha	112	276	Rioja (La)			16/07/2009
0203	Híjar / Espinilla	127	841	Cantabria	Cauce bifurcado con isla en medio. Sólo presenta corriente en rama derecha. Tramo con presencia de heces de ganado y senderos con marcas en las plantas de haber sido comidas por el ganado.		07/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0205	Aragón / Cáseda	115	420	Navarra	Muy rápido y el agua está muy fría. Seltas de ltoiz. Sólo se puede acceder bajo el puente. Macrófitos: se muestrea la base del puente, no representativo.		27/07/2009
0206	Segre / Plá de San Tirs	126	622	Lleida	No macrófitos ni diatomeas por turbidez elevada		08/08/2009
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	428	Lleida			23/07/2009
0208	Ebro / Haro	115	408	Rioja (La)	No vadeable el punto hallado por DBO5 el 14-7-2009. Lo muestrea ENSAYA en el punto original el 29-7-2009.		29/07/2009
0211	Ebro / Presa Pina	117	454	Zaragoza	Baja turbio. Ha aumentado la superficie de la playa de cantos.		02/07/2009
0214	Alhama / Alfaro	109	97	Rioja (La)	Caudal bajo, un poco turbio.		07/07/2009
0216	Huerva / Zaragoza	109	115	Zaragoza	No se muestra, está embalsado por el azud del Ebro.	No vadeable	29/06/2009
0217	Arga / Ororbia	126	548	Navarra	Caudal bajo, turbio.		20/07/2009
0218	Isuela / Pompenillo	109	163	Huesca	Aguas arriba vierte la EDAR de Huesca, restos de WC, huele. Hay un nuevo vertido de Pompenillo unos 10 m aguas arriba del puente. Macrófitos: se cogen en 10 m bien iluminados y poco profundos, el resto está turbio.		25/06/2009
0219	Segre / Torres de Segre	115	433	Lleida	No diatomeas		23/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	490	Alava	Caudal bajo y muy sombrío. El ganado pasta en las inmediaciones del cauce.		21/07/2009
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109	166	Huesca	Muy turbio, caudal elevado, se muestrea bajo el puente, en la orilla izquierda.		03/08/2009
0226	Alcanadre / Ontiñena	109	165	Huesca	Muy turbio, caudal elevado, (mirar tormentas de ese fin de semana, otra vez). Parece que el elevado caudal lleva unos días, hay algas filamentosas y Vaucheria y cianofíceas en las orillas.		03/08/2009
0227	Flumen / Sariñena	109	164	Huesca	No se muestra, muy rápido y turbio. Peligroso	Río Inaccesible	25/06/2009
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	436	Huesca	Turbio. Ha aumentado la cobertura de la vegetación.		04/08/2009
0241	Najerilla / Anguiano	126	502	Rioja (La)			16/07/2009
0242	Cidacos / Autol	112	288	Rioja (La)			18/07/2009
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	297	Rioja (La)			21/07/2009
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112	323	Teruel	No vadeable. Demasiada turbidez y profundidad. No diatomeas.	No vadeable	26/06/2009
0247	Gállego / Villanueva	115	426	Zaragoza	Baja turbio. Se toma muestra de diatomeas en bloques cercanos a la orilla. No se cogen macrófitos.		29/06/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0504	Ebro / Rincón de Soto	115	416	Rioja (La)	Baja turbio, signos de oscilaciones de caudal. Se observa una elevada cobertura de cianofíceas (Oscillatoria o Phormidium).		07/07/2009
0505	Ebro / Alfaro	117	447	Rioja (La)	No se muestrea, ha cambiado el cauce, en la orilla derecha es muy rápido y profundo.	No vadeable	07/07/2009
0506	Ebro / Tudela	117	448	Navarra	Baja muy turbio. Se muestrea la orilla izquierda.		06/07/2009
0508	Ebro / Gallur (abto. aguas arriba río Arba)	117	450	Zaragoza	Baja turbio. Se observa que el caudal está disminuyendo.		10/08/2009
0511	Ebro / Benifallet	117	462	Tarragona	No vadeable.	No vadeable	03/08/2009
0512	Ebro / Xerta	117	463	Tarragona	Solo vadeable la orilla.		03/08/2009
0516	Oropesa / Pradoluengo	126	493	Burgos	No hay macrófitos.		14/07/2009
0517	Oja / Ezcaray	126	497	Rioja (La)			14/07/2009
0523	Najerilla / Nájera	112	270	Rioja (La)			15/07/2009
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112	277	Rioja (La)	Río seco.	Río seco	15/07/2009
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	692	Huesca	Vertido de la orilla izquierda limpio.		18/08/2009
0530	Aragón / Milagro	115	424	Navarra	Agua muy fría, desembalses de Itoiz en el Irati. Variación de la estructura del cauce con respecto a 2008. Piedras con sedimento y Cladophora.		07/07/2009
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	550	Navarra	Muy umbrío.		15/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0537	Arba de Biel / Luna	109	103	Zaragoza	Estancado, lo corta el azud que hay aguas arriba.	Río seco.	22/06/2009
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	847	Huesca			11/08/2009
0539	Aurin / Isín	126	568	Huesca	No se muestrea, lleva agua por las lluvias de días anteriores, hay signos de que estaba seco.	Río seco.	10/08/2009
0540	Fontobal / Ayerbe	109	116	Huesca	Se observan signos de crecida de más de 1 m. Cangrejos muertos.		13/08/2009
0541	Huecha / Bulbiente	112	302	Zaragoza	Seco. Vertido por la orilla izquierda, después se infiltra, En años anteriores no estaba el vertido.	Río seco.	23/06/2009
0549	Cinca / Ballobar	115	869	Huesca	No muestreable, rápido y profundo.	No vadeable	03/08/2009
0551	Flumen / Tierz	109	162	Huesca	Han acabado de construir el merendero y de limpiar la vegetación.		01/07/2009
0561	Gállego / Jabarrella	126	575	Huesca	Muy turbio, gris, no se ve el fondo del cauce.		12/08/2009
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	437	Huesca	Ha aumentado la erosión de la orilla derecha.		04/08/2009
0564	Zadorra / Salvatierra	112	241	Alava			22/07/2009
0565	Huerta / Fuente de la Junquera	109	115	Zaragoza	Aguas arriba vertido de la EDAR de Cuarte de Huerva. Cauce con Cladophora y Stigeoclonium.		02/07/2009
0569	Arakil / Alsasua	126	551	Navarra			15/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0570	Huerta / Muel	109	115	Zaragoza	Baja turbio. Se accede por la margen derecha. Aumento del carrizo en las orillas y el cauce.		29/06/2009
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	411	Rioja (La)	Baja turbio. Se muestrea orilla derecha.		13/07/2009
0572	Ega / Arinzano	112	285	Navarra	Baja turbio, bloques y cantos con sedimento. Zona umbría.		14/07/2009
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	270	Rioja (La)			15/07/2009
0577	Arga / Puentelarreina	115	422	Navarra	Caudal bajo, turbio.		20/07/2009
0582	Canaleta / Bot	109	178	Tarragona	No muestreado por inaccesibilidad por helófitos. No diatomeas ni macrófitos.	Inaccesible	04/08/2009
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	113	Zaragoza	Deforestado recientemente. No diatomeas.		24/06/2009
0586	Jalón / Sabiñán	116	444	Zaragoza	Elevada turbidez, no macrófitos ni diatomeas.		25/06/2009
0590	Ebro / Escatrón	117	456	Zaragoza	No vadeable.	No vadeable	30/06/2009
0591	C. Seros / Embalse de Utxesa	0	0	Lleida	Canal no muestreable.	Canalizado	22/07/2009
0592	Ebro / Pina de Ebro	117	455	Zaragoza	Turbio.		02/07/2009
0593	Jalón / Terror	109	108	Zaragoza	No muestras de macrófitos y diatomeas por turbidez.		24/06/2009
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	504	Rioja (La)			16/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115	409	Rioja (La)	No diatomeas.		14/07/2009
0608	Noguera Pallaresa / Tremp	126	652	Lleida			06/08/2009
0609	Salón / Villatomil	112	231	Burgos	Punto situado junto a un azud que se toma como inicio del tramo. Presencia de trucha común. Difícil encontrar piedra para muestra de diatomeas.		09/07/2009
0612	Huerva / Villanueva de Huerva	109	822	Zaragoza	Turbio.		24/06/2009
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	848	Huesca	Sustrato inestable. Limpian periódicamente el cauce con maquinaria para que no se colmate la toma de agua.		11/08/2009
0619	Negro / Vielha	127	783	Lleida			25/07/2009
0621	Segre / Derivación Canal Urgell	126	959	Lleida			07/08/2009
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115	426	Zaragoza	Inaccesible, zona privada del ITGA. Se encuentra zona muestreable aguas arriba, pero sólo 30 m. No se muestrea.	Río Inaccesible	29/06/2009
0623	Algas / Mas de Bañetes	112	398	Teruel			04/08/2009
0625	Noguera Ribagorzana / Alfarrás	115	431	Lleida			22/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0627	Noguera Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	431	Lleida			23/07/2009
0628	Barranco Calvó	112	368	Huesca	Se muestrea unos 20 m aguas abajo del afloramiento.		04/08/2009
0643	Padrobaso / Zaya	126	1701	Alava	Caudal bajo.		21/07/2009
0644	Bayas / Aldaroa	126	485	Alava	Caudal muy bajo, está semiestancado. Se coge sólo muestra de diatomeas. No se cogen macroinvertebrados, faltan hábitats por bajo caudal.		21/07/2009
0647	Arga / Peralta	115	423	Navarra	Turbio. Aumento de gravas en la orilla izquierda, se ha centrado el cauce.		08/07/2009
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	487	Alava	Caudal muy bajo. Todo lento excepto un rápido. Muy sombrío.		21/07/2009
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115	421	Navarra	Baja turbio. Caudal elevado no permite cruzar el primer rápido.		08/07/2009
0657	Ebro / Zaragoza-Almozara	117	452	Zaragoza	Turbio.		02/07/2009
0701	Omecillo / Espejo	112	1702	Alava	No diatomeas, todas las piedras tapizadas de algas. Punto situado en pleno casco urbano junto a un parque y zona de baño. El tramo se localiza desde el puente a la presa que delimita la zona de baño. Aguas abajo se localiza un punto de vertido (no incluido en el tramo).		11/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
0702	Escá / Sigüés	126	526	Zaragoza			19/08/2009
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	100	Zaragoza	Han hecho una presa de gravas para bañarse.		22/06/2009
0705	Garona / Es Bordes	127	786	Lleida			25/07/2009
0706	Matarraña / Valderrobres	112	391	Teruel			04/08/2009
0802	Cinca / Puente de las Pilas, Estada-Estadilla	115	435	Huesca	Bloom de <i>Didymosphenia geminata</i> que recubre todo, puede que afecte a los macroinvertebrados y a los macrófitos.		04/08/2009
0806	Bergantes / Aguaviva, Canalillas	109	138	Teruel	El río transcurre por un canal estrecho de roca madre.		29/06/2009
0808	Gállego / Santa Eulalia	115	425	Zaragoza	Muy turbio, sustrato inestable.		13/08/2009
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	427	Lleida			06/08/2009
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126	508	Navarra	Piscina fluvial, no se puede muestrear.	No vadeable	15/07/2009
0816	Escá / Burgui	126	526	Navarra	Se muestrea aguas arriba del vertido de la orilla derecha, ha aumentado la vegetación del cauce.		20/08/2009
1004	Nela / Puente de y	126	474	Burgos	Punto muy bonito y frondoso. El tramo se realiza de rápido a rápido acabando bajo el puente por donde pasa el tren. Se observa espuma de color amarillo de manera puntual en orilla.		08/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1006	Trueba / El Vado	126	477	Burgos	Lecho del río muy pedregoso. Agua retenida por bloques de piedras colocados para pasar el río. Lecho cubierto en su totalidad por algas.		08/07/2009
1017	Omecillo / Bergüenda	112	236	Alava	Se reubica el punto, situándolo en el puente medieval de Bergüenda en pleno núcleo urbano. Conductividad elevada por la desembocadura, aguas arriba, del arroyo salino de Añana.		11/07/2009
1024	Zadorra / Salvatierra / Zuazo	112	241	Alava	No se muestrea, semiestancado y turbio. Aguas arriba vierte la EDAR de Salvatierra.	Estancado	23/07/2009
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	405	Burgos			22/07/2009
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	254	Alava	Se mueve el punto a Berantevilla, aguas arriba de la pasarela peatonal.		30/07/2009
1034	Inglares / Peñacerrada	112	255	Alava	Mucho Batrachospermum.		30/07/2009
1036	Linares / Espronceda	112	278	Navarra	Turbio, ha aumentado el número y la profundidad de las pozas, cada año menos superficie muestreable.		09/07/2009
1037	Linares / Torres del Río	109	91	Navarra	Se ha incidido aguas arriba del puente. Ha aumentado la vegetación del cauce.		09/07/2009
1038	Linares / Mendavia	109	91	Navarra	Turbio. Están limpiando las márgenes.		09/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1039	Ega / Lagran	112	279	Alava	No se muestrea, cauce cubierto por la vegetación. Cada año hay más vegetación, desde las obras del parque fluvial.	Río Inaccesible	31/07/2009
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	688	Huesca			17/08/2009
1047	Aragón / Puentelarreina de Jaca	126	519	Huesca	Muy turbio, causado por el río Gas. Caudal bajo. Se ha incidido.		17/08/2009
1056	Veral / Biniés	126	520	Huesca	Caudal bajo. Hay dos brazos creados por un sauce.		19/08/2009
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olaldea)	126	532	Navarra			16/07/2009
1064	Irati / Lumbier	112	289	Navarra	Caudal elevado por sueltas de Itoiz, muy peligroso. No se muestrea.		29/07/2009
1065	Urrobi / Puente carretera Garralda	126	533	Navarra	Erosión en la ribera derecha, se ha caído un árbol.		16/07/2009
1070	Salazar / Aspurz	126	540	Navarra	Ha aumentado la playa de cantos, más de 2 m. Caudal bajo. Mucha Spirogyra.		27/07/2009
1072	Arga / Quinto Real	126	793	Navarra	Caudal bajo.		17/07/2009
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	100	Zaragoza	Semi-seco, poca corriente, múltiples brazos con agua.		22/06/2009
1087	Gállego / Formigal	127	848	Huesca	Han cortado el paso de vehículos con una barrera, sólo pueden acceder vehículos autorizados.		11/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1088	Gállego / Biescas	127	706	Huesca	Caudal bajo, sustrato inestable.		11/08/2009
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	573	Huesca	El caudal está bajando, signos de las tormentas del fin de semana de más de 1 m.		12/08/2009
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	332	Zaragoza	Muy turbio, no se ve el sustrato del cauce. Se cogen macrófitos en orilla izquierda.		13/08/2009
1096	Segre / Llivia	126	578	Girona	Río un poco crecido por lluvia débil.		08/08/2009
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	639	Lleida			07/08/2009
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	709	Lleida			25/07/2009
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127	717	Lleida	Sólo vadeable una parte de la orilla. No IHF ni macrófitos.		26/07/2009
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	645	Lleida			06/08/2009
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	646	Lleida			26/07/2009
1113	Noguera Ribagorzana / Pont De Suert E.A. 137	127	744	Lleida			24/07/2009
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	662	Huesca			24/07/2009
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	151	Lleida			23/07/2009
1120	Cinca / Salinas	127	750	Huesca	Está lloviendo, el caudal está aumentando de 10- 15 cm. Cauce resbaladizo.		25/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1121	Cinca / Laspuña	127	754	Huesca	Por la mañana ha llovido.		25/08/2009
1122	Cinca / Aínsa	126	666	Huesca	Dydymosphenia geminata recubriendo los bloques del rápido que hay aguas abajo del puente. Muchos bromuros.		24/08/2009
1123	Cinca / El Grado	126	678	Huesca	Caudal muy bajo.		04/08/2009
1127	Cinqueta / Salinas	127	749	Huesca	Está lloviendo, el caudal está aumentando de 10- 15 cm. Cauce resbaladizo.		25/08/2009
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	761	Huesca	Lluvias el día anterior. Restos de celulosa en los musgos, vertidos de Torla aguas arriba. Cauce muy resbaladizo.		26/08/2009
1132	Ara / Aínsa	126	669	Huesca	Caudal bajo, turbidez gris, sedimento gris sobre los bloques. Tubo de vertido en orilla derecha.		24/08/2009
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	768	Huesca	Caudal bajo.		05/08/2009
1135	Ésera / Perarrua	126	679	Huesca	Oscilaciones del caudal por sueltas de la central Hidroeléctrica de Viu. Bloques y cantos recubiertos de sedimento gris. Sustrato sin macrófitos.		05/08/2009
1137	Isábena / Laspaúles	126	680	Huesca	Caudal bajo. Ha aumentado el vertido que había por la orilla izquierda.		05/08/2009
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	372	Huesca	Muy turbio, gris.		06/08/2009
1140	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña	126	684	Huesca	Seco, sólo hay agua en las pozas. Se infiltra en el terreno.	Río seco.	25/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	157	Huesca	Se mueve el punto aguas debajo de la E.A.		01/07/2009
1145	Ciurana / Gratallops	109	171	Tarragona	Río seco.	Río seco	05/08/2009
1149	Ebro / Reinosa	126	465	Cantabria	No diatomeas, lecho en general cubierto de algas Punto situado en núcleo urbano, inicio del tramo en puente de piedra y fin del tramo tras pasar el puente metálico y madera.		07/07/2009
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126	468	Cantabria	Río no vadeable al 100% sólo en orillas por lo que la muestra de macrófitos no se pueden estimar coberturas. No muestra diatomeas.		07/07/2009
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115	410	Rioja (La)	No vadeable. Lo muestrea ENSAYA en el punto original el 30-7-2009.		15/07/2009
1157	Ebro / Mendavia	115	412	Rioja (La)	Oscilaciones de caudal. Turbio. Ha erosionado parte de la isla.		13/07/2009
1164	Ebro / Alagón	117	451	Zaragoza	Muy turbio.		10/08/2009
1167	Ebro / Mora de Ebro	117	461	Tarragona	Vadeable un trozo de orilla. No diatomeas.		05/08/2009
1169	Oca / Villalmondar	112	221	Burgos	Punto situado junto a campo de cereal.		12/07/2009
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	179	Burgos			14/07/2009
1174	Tirón / Belorado	126	495	Burgos	Tramo homogéneo. Se muestrea del puente aguas arriba. Aguas abajo del puente existe canal de aguas residuales que se incorpora.		12/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	258	Burgos	Punto situado en pleno casco urbano junto al parque. No existe prácticamente vegetación de ribera.		12/07/2009
1177	Tirón / Haro	112	267	Rioja (La)			14/07/2009
1178	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba)	111	183	Rioja (La)			17/07/2009
1183	Iregua / Pte. Villoslada de Cameros	111	953	Rioja (La)	Vadeable solo un pequeño trozo de la orilla. No macrófitos.		18/07/2009
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	203	Rioja (La)			18/07/2009
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	296	Soria			19/07/2009
1193	Alhama / Magaña	112	295	Soria	No diatomeas.		19/07/2009
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	323	Zaragoza	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas.		25/06/2009
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	308	Soria	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas.		22/06/2009
1208	Jalón / Ateca	109	108	Zaragoza	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas.		23/06/2009
1210	Jalón / Épila	116	446	Zaragoza	No se cogen diatomeas y macrófitos por elevada turbidez.		24/06/2009
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	320	Zaragoza	No diatomeas.		23/06/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1219	Huerta / Cerveruela	112	821	Zaragoza	Cauce más limpio que en 2008.		24/06/2009
1225	Aguas Vivas / Blesa	109	123	Teruel	No se muestrea.	No representativo	30/06/2009
1227	Aguas Vivas / Azaila	109	129	Teruel	No de muestrea por no ser representativo.	No representativo	30/06/2009
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	342	Teruel	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas.		28/06/2009
1234	Guadalupe / Aliaga	112	349	Teruel	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas.		27/06/2009
1235	Guadalupe / Mas de las Matas	109	137	Teruel	No diatomeas.		27/06/2009
1238	Guadalupe / Alcañiz (aguas abajo)	109	145	Teruel	No diatomeas.		30/06/2009
1239	Guadalupe / Caspe E.A. 99	109	963	Zaragoza	No diatomeas.		30/06/2009
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	383	Teruel			04/08/2009
1251	Queiles / Los Fayos	112	300	Zaragoza			21/07/2009
1252	Queiles / Novallas	112	301	Zaragoza	Turbidez excesiva. No macrófitos ni diatomeas.		30/07/2009
1253	Guadalupe / Ladruñán	112	351	Teruel			29/06/2009
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112	341	Teruel	No diatomeas.		28/06/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1260	Jalón / Bubierca	112	314	Zaragoza	No se muestrea totalmente debido a la excesiva turbidez. No IHF, ni muestra de macrófitos y diatomeas.		22/06/2009
1263	Piedra / Cimballa	112	315	Zaragoza	No muestra de diatomeas. Tuvo una crecida fuerte hace unos cinco días. Hay mucha Typha tumbada por la crecida y es difícil de muestrear.		23/06/2009
1264	Mesa / Calmarza	112	319	Zaragoza			23/06/2009
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112	298	Rioja (La)	Río no significativo, no se muestrea.	No representativo	21/07/2009
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	764	Huesca			05/08/2009
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109	105	Zaragoza	Encauzado. Más transparente que otros años. Chroothece en abundancia.		23/06/2009
1279	Arba de Biel / El Frago	112	304	Zaragoza	QBR aguas arriba de la piscina.		22/06/2009
1280	Arba de Biel / Erla	109	103	Zaragoza	Caudal bajo. Aumento de la cobertura de macrófitos (sobre todo Chara, Zannichelia, Typha) aguas abajo hay una represa de gravas como todos los años. Unio vivo en la E.A.		23/06/2009
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	375	Huesca			30/06/2009
1285	Guatizalema / Siétamo	109	158	Huesca			01/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	722	Lleida			26/07/2009
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	454	Zaragoza	Baja turbio. Ha aumentado la longitud del rápido.		02/07/2009
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117	459	Tarragona	No vadeable. No macrófitos ni diatomeas.	No vadeable	05/08/2009
1298	Garona / Arties	127	782	Lleida			25/07/2009
1299	Garona / Bossost	127	788	Lleida			25/07/2009
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109	148	Lleida	No diatomeas ni macrófitos por turbidez.		05/08/2009
1306	Ebro / Ircio	115	407	Alava	Han talado la chopera y la vegetación de ribera.		30/07/2009
1307	Zidacos / Barasoain	112	292	Navarra	Se mueve el punto aguas arriba de la EDAR.		06/07/2009
1308	Zidacos / Olite	109	94	Navarra	Baja turbio, sólo 20 m muestreables.		08/07/2009
1309	Onsella / Sangüesa	112	291	Navarra	Caudal bajo, la mitad que el año anterior. Baja turbio.		27/07/2009
1311	Arga / Landaben - Pamplona	126	546	Navarra	Caudal bajo, lento y turbio.		23/07/2009
1314	Salado / Mendigorria	109	96	Navarra	Oscilaciones de caudal por sueltas del Embalse de Alloz. Agua muy fría y signos en las orillas.		14/07/2009
1315	Ulzama / Olave	126	544	Navarra	Caudal bajo.		23/07/2009
1317	Larraun / Urritza	126	554	Navarra	Aumento de zarzas en la orilla izquierda.		15/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1332	Oroncillo / Pancorbo	112	239	Burgos	Punto situado en pleno casco urbano en el mismo puente de piedra. Un vecino nos comenta que el río fue dragado incluso retiraron algunos árboles. Se tomó muestra de diatomea aunque difícil encontrar piedra.		12/07/2009
1338	Oja / Casalarreina	112	264	Rioja (La)			13/07/2009
1341	Rudrón / Valdelateja	112	219	Burgos	En general todo el lecho del río colonizado por algas y recubierto por precipitación de CaCO ₃ salvo en la poza. No se encuentra muestra apropiada para diatomeas. Punto situado en el propio pueblo. Olor a agua residual y presencia de espumas aunque no he localizado ningún colector de aguas residuales.		07/07/2009
1347	Leza / Agoncillo	109	90	Rioja (La)			13/07/2009
1350	Huecha / Mallén	109	99	Zaragoza	El cauce está cubierto por Apium, sólo 10 m muestreables, esponjas bajo puente.		23/06/2009
1351	Val / Agreda	112	861	Soria			21/07/2009
1354	Najima / Monreal de Ariza	112	309	Zaragoza	No muestra de diatomeas. Totalmente canalizado, con escollera y tal cantidad de carrizo que se hace imposible andar por el tramo.		22/06/2009
1358	Jiloca / Calamocha	112	322	Teruel	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas.		26/06/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1365	Martín / Montalbán	112	342	Teruel	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas. Nos comentan que el colector de residuales que va a la EDAR tiene fugas en este tramo y de ahí el olor a Aguas residuales que se aprecia.		28/06/2009
1368	Escuriza / Ariño	109	134	Teruel	No diatomeas.		28/06/2009
1375	Pena / Aguas Abajo embalse Pena	112	390	Teruel	Sí muestras de diatomeas, turbidez en profundidad.		04/08/2009
1376	Guadalope / Palanca-Caspe	109	911	Zaragoza	No diatomeas.		30/09/2006
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	356	Castellón/Castelló			29/06/2009
1382	Huerta / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	822	Zaragoza	Paso casi colmatado, restos de basura.		24/06/2009
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	180	Burgos			14/07/2009
1393	Erro / Sorogain	126	535	Navarra	Caudal bajo.		17/07/2009
1396	Trema / Torme	126	475	Burgos	No se muestrea junto al puente al haber gente pescando nos vamos a unos 300 m aguas abajo por un carril asfaltado, al llegar a la bifurcación tomar carril de la derecha y a unos 50 m del poste de teléfono con cartel de BOCOS 3200 m se puede bajar entre las zarzas al río.		08/07/2009
1398	Guatizalema / Nocito	126	686	Huesca	Caudal muy bajo.		12/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1399	Guatizalema / Molinos de Sipán	112	382	Huesca	Represa para la toma de abastecimiento.		01/07/2009
1400	Isuela / Cálcena	112	326	Zaragoza	Río seco.	Río seco.	25/06/2009
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112	823	Zaragoza	No diatomeas.		25/06/2009
1404	Aranda / Brea	109	110	Zaragoza	No diatomeas.		25/06/2009
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	324	Zaragoza	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas. Al final del tramo le sacan agua desde una acequia, secándose aguas abajo.		24/06/2009
1417	Barrosa / Parzán	127	745	Huesca	Aumento de caudal por las lluvias nocturnas.		25/08/2009
1419	Vallferrera / Alins	127	727	Lleida			26/07/2009
1420	Valira / Aduana	126	613	Lleida			08/08/2009
1421	Noguera de Tor / Llesp	127	743	Lleida			24/07/2009
1422	Salado / Estenoz	126	556	Navarra	Caudal muy bajo, conductividad muy elevada, limo negro en las orillas y cristales de sal.		14/07/2009
1423	Ubagua / Muez	126	557	Navarra	Han talado la chopera y la vegetación de ribera de la margen derecha. También han metido maquinaria en el cauce.		14/07/2009
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	505	Rioja (La)			16/07/2009
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	269	Rioja (La)			16/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1435	Areta / Rípodas	126	537	Navarra	Los cantos y bloques estables los han utilizado para hacer remansos para bañarse.		28/07/2009
1440	Trueba / Villacomparada	126	478	Burgos	No muestra de diatomeas. Punto situado frente a EDAR. Se inicia el tramo justo después de la salida de la EDAR. Se aprecian restos de residuos procedentes de la depuradora probablemente del bypass. Pensamos que trae menos agua que el año anterior según fotos. Tramo canalizado en parte con escolleras.		09/07/2009
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	531	Navarra	Caudal bajo. En la orilla derecha un árbol ha caído sobre el cauce.		28/07/2009
1448	Veral / Zuriza	127	694	Huesca	No se nota tanto el vertido de la fosa séptica del camping.		19/08/2009
1453	Segre / Organyá	126	636	Lleida			08/08/2009
1454	Ebro / Trespaderne	112	228	Burgos	Se muestrea desde el puente hacia aguas arriba, pues aguas abajo el río parece remansado. Cauce potencial de aprox. 50 m con islas y roca madre prácticamente todo el lecho del río.		10/07/2009
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	687	Soria			19/07/2009
1457	Iregua / Alberite	112	275	Rioja (La)			18/07/2009
1464	Algas / Maella - Batea	109	168	Tarragona			01/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	391	Teruel			04/08/2009
1476	Ésera / Desembocadura	115	434	Huesca	Está cortado desde Barasona, caudal bajo, anchura del cauce mitad que en el 2008.		06/08/2009
1492	Gállego / Central de Marracos	115	962	Huesca	No muestreable.	No vadeable	29/06/2009
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126	579	Girona	No vadeable. Río crecido por lluvia fuerte y constante. No se muestrea	No vadeable	08/08/2009
1520	Arakil / Irañeta	126	551	Navarra	Han modificado la salida del vertido de la fosa séptica.		15/07/2009
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	194	Rioja (La)			17/07/2009
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros	111	197	Rioja (La)			17/07/2009
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	217	Burgos	Difícil encontrar piedra para diatomeas, la mayoría con algas en descomposición.		06/07/2009
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	377	Huesca	La parte izquierda de la montaña ha caído sobre el cauce, hay mucha arena y grava en el cauce.		30/06/2009
2007	Alcanadre / Casbas	112	381	Huesca			30/06/2009
2008	Ribera Salada / Altés	112	360	Lleida			07/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
2011	Omecillo / Corro	126	481	Alava	Punto situado bajo el puente (inicio del tramo) con fin del tramo donde se incorpora otro arroyo. El coche se puede dejar en el primer carril a la izquierda, tras pasar el puente y te lleva al río. Tramo en general muy oscuro aunque se encontró sitio apropiado para muestra de diatomeas.		11/07/2009
2012	Estarón / Aísa	126	514	Huesca	Ligero aumento de caudal por las lluvias de días anteriores.		18/08/2009
2013	Osia / Jasa	126	517	Huesca	Caudal bajo, abundancia de Rivularia.		18/08/2009
2014	Guarga / Ordovés	126	574	Huesca	Caudal muy bajo.		12/08/2009
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	676	Huesca	Caudal bajo. Signos de lluvias y crecida reciente.		24/08/2009
2017	Cámaras / Herrera de los Navarros	109	127	Zaragoza	Seco, como en años anteriores.	Río seco.	24/06/2009
2023	Mascún / Rodellar	126	684	Huesca	Acceso andando, más de media hora. Durante el muestreo se observó una disminución de caudal. Hacen barranquismo.		30/06/2009
2024	Aragón Subordán / Embún	126	518	Huesca	Aguas arriba en la ribera izquierda hay casas, hay un tubo que vierte al río. En la orilla derecha, bajo un sauce, se encuentra el vertido del pueblo.		19/08/2009
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	785	Huesca	Tormentas noche anterior.		26/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127	785	Huesca	No se puede muestrear, es una poza muy profunda.	No vadeable	26/08/2009
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	693	Huesca			18/08/2009
2053	Robo / Obanos	109	95	Navarra	Baja turbio, tramo oscuro. Aguas arriba ha aumentado la erosión.		20/07/2009
2054	Farasdués / Aguas abajo Embalse de San Bartolomé	109	101	Zaragoza	Inaccesible, cubierto de carrizo y anea.		23/06/2009
2055	Arba de Luesia / Ejea	109	104	Zaragoza	Estancado, lo corta el azud que hay aguas arriba. Se visitó dos veces.	Estancado	22/06/2009
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	120	Zaragoza			29/06/2009
2068	Regallo / Valmuel	109	136	Zaragoza	No IHF, ni macrófitos, ni diatomeas.		30/06/2009
2069	Alchozasa / Alcorisa	109	141	Teruel	Río seco.	Río seco.	27/06/2009
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	154	Huesca	Aumento de caudal reciente.		03/08/2009
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109	173	Tarragona	No diatomeas.		05/08/2009
2086	Homino / Terminón	112	224	Burgos	No diatomeas por turbidez. Punto situado junto a casa en el sauce llorón. Alto porcentaje de helófitos y ranúnculos.		10/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
2087	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda	112	238	Burgos	Punto de muestreo situado junto a una fuente.		12/07/2009
2090	Saraso / Condado de Treviño	112	251	Burgos	Estancado.	Estancado	31/07/2009
2095	Relachigo / Herramélluri	112	260	Rioja (La)	No diatomea. Tramo atravesado por tubería de captación de agua. Punto situado entre campo de cultivo y huerta. Un vecino del pueblo asegura que el aspecto del agua del río hace poco era más claro y piensa que han metido colectores de agua residual del pueblo que se sitúa aguas arriba. También dice que ha llegado a observar espumas.		13/07/2009
2101	Yalde / Somalo	112	273	Rioja (La)			15/07/2009
2104	Jalón / Alhama de Aragón	112	312	Zaragoza	No vadeable por lo que no IHF, no muestras de macrófitos ni de diatomeas.	No vadeable	22/06/2009
2107	Martín / Obón	112	344	Teruel	No diatomeas.		27/06/2009
2110	Celumbres / Forcall	112	354	Castellón/Castelló	No diatomeas, en general lecho del río cubierto por algas. El valor de oxígeno es excesivamente bajo pero se ha verificado el equipo siendo conforme y la repetición de la medida ha vuelto a dar los mismos valores.		29/06/2009
2113	Boix / La Pineda	112	362	Lleida			06/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
2124	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115	404	Burgos	Caudal elevado. Sedimento fino sobre la roca madre, probablemente por las obras de construcción del puente que hay aguas arriba.		29/07/2009
2126	Cinca / Santaalcina	115	438	Huesca	Corriente fuerte y profundo. Es imposible acceder al rápido, vegetación de ribera muy densa.	Río Inaccesible	03/08/2009
2129	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116	445	Zaragoza	No macrófitos, ni diatomeas por turbidez.		24/06/2009
2132	Virga / Cabañas de Virtus	126	466	Burgos	No diatomeas. Pequeño arroyo que pasa por debajo de la vía del tren y de la carretera, remansándose finalmente en una pradera. Parte del tramo sin luz y parte final del tramo iluminada.		08/07/2009
2134	Hijedo / Bascones de Ebro	126	471	Palencia	Río seco.	Río seco.	07/07/2009
2137	Urquiola / Otxandio	126	488	Vizcaya	Caudal muy bajo, sombreado en su totalidad excepto en los alrededores de los puentes. Dos tubos que vierten al cauce. Tapas de alcantarillado paralelas al cauce.		21/07/2009
2140	Gas / Jaca	126	510	Huesca	Muy turbio, signos de crecida, aguas abajo máquina limpiando el cauce.		17/08/2009
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126	515	Huesca	Muy turbio, por desembocadura del Gas aguas arriba, ha erosionado más la orilla izquierda, en la derecha se observa un aumento de la vegetación de ribera.		17/08/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
2147	Juslapeña / Arazuri	126	547	Navarra	Estancado.	Estancado	21/07/2009
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiñánigo	126	569	Huesca	Obras, están modificando el cauce.	Obras	12/08/2009
2156	Pallerols / Noves de Segres	126	629	Lleida	Río seco.	Río seco.	08/08/2009
2174	Noguera Ribagorzana / Senet	127	733	Lleida			24/07/2009
2179	Ésera / Camping Aneto	127	766	Huesca	Óxido sobre las rocas, como en años anteriores. Huele a vertido pero no se encuentra.		05/08/2009
2190	Tirón / Leiva	112	805	Rioja (La)	No diatomeas. Presencia de cangrejo señal.		13/07/2009
2193	Noguera Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126	818	Lleida	No se muestrea, río inaccesible.	Río inaccesible	06/08/2009
2199	Escarra / Escarrilla	127	964	Huesca			11/08/2009
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115	866	Rioja (La)	Embalse de la Central Hidroeléctrica.	No vadeable	14/07/2009
2204	Regallo / Puigmoreno	109	914	Teruel	Inaccesible.	Río Inaccesible	30/06/2009
2211	Vellos / Puyarruego	126	663	Huesca			25/08/2009
2214	Huerva / Tosos	112	836	Zaragoza	Se observa un aumento de caudal con respecto 50 m aguas arriba.		24/06/2009
2215	Alegría / Matauco	112	244	Alava	Caudal muy bajo, sustrato de roca madre, sólo un rápido de 2 m. Se coge muestra de diatomeas.		22/07/2009

CEMAS	Toponimia	Tipología	Idmasa	Provincia	Observaciones	Clasificación	Fecha de muestreo
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	1703	Alava	Arroyo salino. Se encuentra visualmente muy degradado con acumulación de basuras (maderas, plásticos, adoquines,...) dentro del lecho del arroyo. Con salida de colector de aguas residuales. El punto de muestreo se localiza justo a la altura de la iglesia.		11/07/2009
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	741	Lleida			24/07/2009
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109	98	Navarra	Inaccesible, cubierto de carrizo.	Río Inaccesible	31/07/2009
3001	Elorz / Pamplona	112	294	Navarra	Caudal bajo, el cauce se ha ensanchado aguas arriba del puente peatonal.		20/07/2009
3004	Rialb / Puig de Rialb	112	361	Lleida			07/08/2009
3005	Llobregós / Ponts	109	147	Lleida	No diatomeas.		07/08/2009
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109	149	Lleida	No diatomeas ni macrófitos.		05/08/2009
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115	420	Navarra	Caudal muy elevado, no se puede acceder.	Río Inaccesible	28/07/2009
3008	Jalón / Campiel	116	444	Zaragoza	No macrófitos, ni diatomeas por turbidez.		25/06/2009

Por su parte, en el **Cuadro 2** se resume la información relevante en cuanto a las características de los muestreos completados en el año 2009 (nº de muestreos completos y muestreos donde los cauces estaban secos, inaccesibles, crecidos o no representativos de las MAS). En los muestreos “completos” se tomaron muestras biológicas (macroinvertebrados, macrófitos y diatomeas, pudiendo faltar, no obstante, datos de alguno de estos indicadores), medidas físico-químicas in situ, muestras de agua para analítica de laboratorio y datos hidromorfológicos (vegetación de ribera y estructura del hábitat fluvial).

De las 361 estaciones de muestreo a estudiar, no se pudo tomar muestra en 49 estaciones, las causas y el número de estaciones se resumen en el **Cuadro 3** y en la **Figura 3**. En el Anexo VII se puede consultar con un mayor detalle los comentarios y soluciones adoptadas para las estaciones.

CUADRO 2
RESUMEN DE LAS ESTACIONES MUESTREADAS EN EL AÑO 2009

CARACTERÍSTICAS	Nº MUESTRAS
Muestreo “completo”	312
Muestreo “no completo”: seco / inaccesible / no representativo / crecidas/ otras causas	49
TOTAL	361

CUADRO 3
CAUSAS DE LAS ESTACIONES NO MUESTREADAS EN EL AÑO 2009

CAUSA	Nº ESTACIONES
No vadeable	15
Río Inaccesible	13
Río seco	11
Estancado	4
No representativo	3
Obras	2
Canalizado	1
TOTAL	49

En las estaciones en las que se realizó un muestreo completo, se muestrearon tanto parámetros biológicos (macroinvertebrados, macrófitos y fitobentos) como físico-químicos

(medidas *in situ* de temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad y toma de muestras para analítica de nutrientes en el laboratorio).

Asimismo, se tomaron datos hidromorfológicos y se calcularon los índices QBR e IHF. Para el correcto cálculo del QBR, en caso de dudas de identificación se tomaron muestras de la vegetación de ribera. En cada estación de muestreo se completó una ficha de campo con los datos ambientales recogidos *in situ* y se realizó un completo reportaje fotográfico.

En la **Figura 4** se agrupan por comunidades autónomas las estaciones muestreadas. Como se puede ver, casi la mitad de las mismas (un 45%) se encuentran en territorio aragonés. Un 14% y un 15 % se localizan en Navarra y Cataluña respectivamente. Las siguientes comunidades en representación son Castilla y León y La Rioja con un 11 % del total cada una de ellas. El País Vasco acoge un 5% de estaciones. Por último, Cantabria y la Comunidad Valenciana, con el 1 %, son las menos representadas. En general, el reparto de estaciones es proporcional al área que cada comunidad comparte con la demarcación hidrográfica del Ebro, como se puede observar en la **Figura 5**.

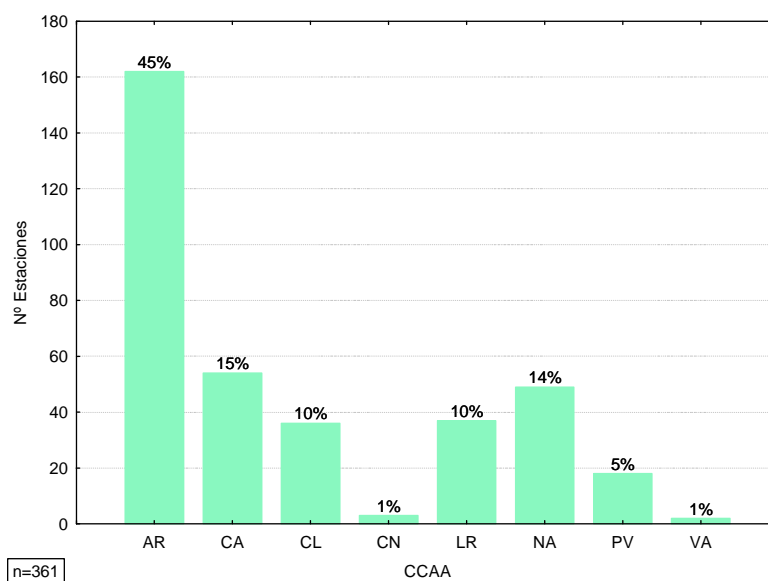


Figura 4. Distribución por comunidades autónomas de las estaciones muestreadas en 2009.

En cada caso se señala el número de estaciones. (AR: Aragón; CA: Cataluña; LR: La Rioja; CL: Castilla y León; CN: Cantabria; PV: País Vasco; VA: Comunidad Valenciana; NA: Navarra)

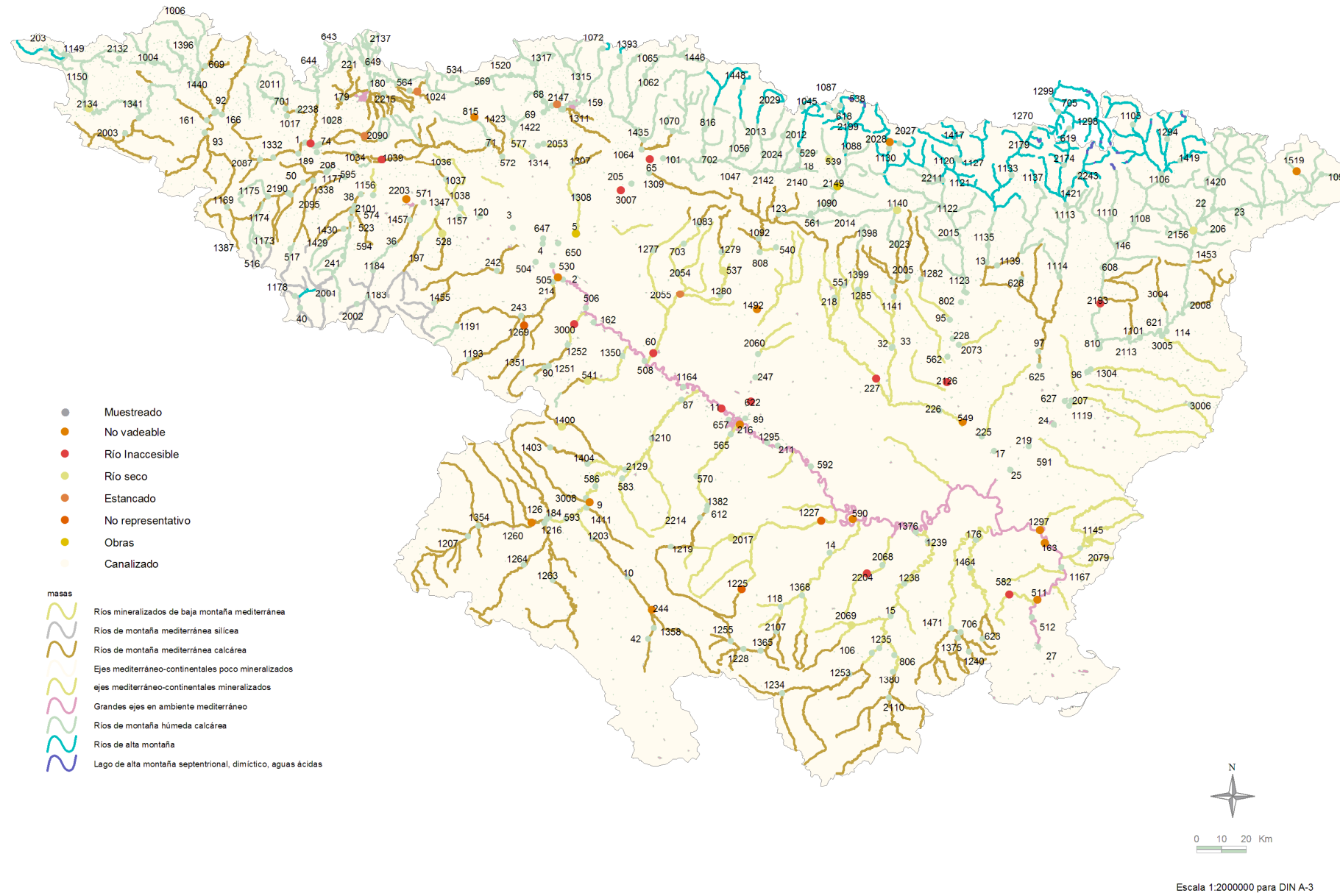


Figura 3. Estaciones muestreadas y causas de las no muestreadas en 2009.

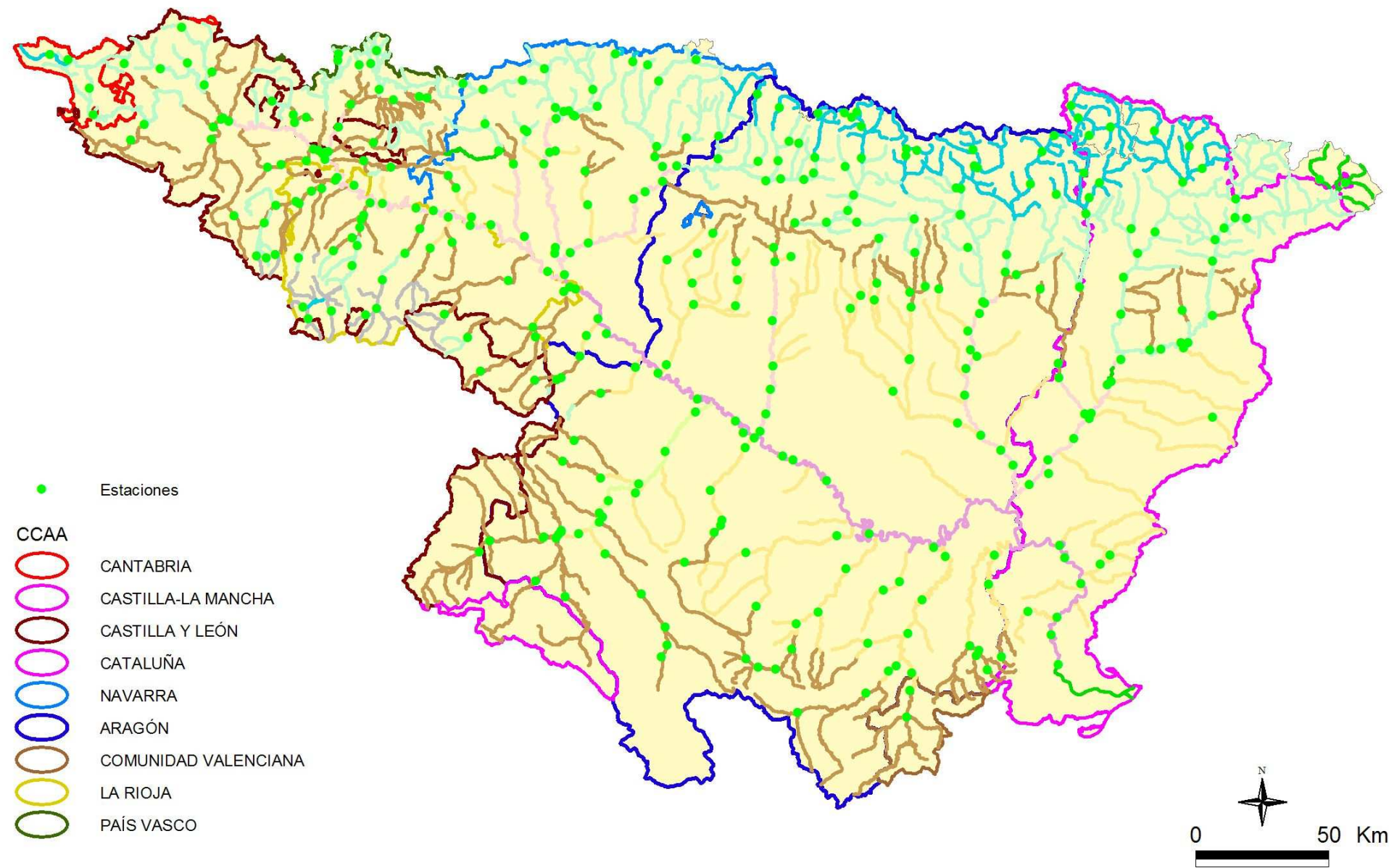


Figura 5. Distribución geográfica por comunidades autónomas de las estaciones muestreadas en 2009.

2.2. Trabajo de campo

Para la realización de los trabajos de campo en cada masa de agua, se ha seguido el protocolo interno de muestreo y de medida de parámetros previamente establecido en los trabajos de preparación de los muestreos y reuniones con especialistas, siguiendo las normas internacionales ISO/CEN.

Asimismo, se elaboró un Plan de Explotación que contenía una descripción detallada de los trabajos a desarrollar, asignación de personal y medios necesarios. De forma paralela, se elaboraron las rutas de muestreo y un calendario estimado en el que se propuso para cada día de los meses la ruta y el número de estaciones a muestrear, con el código identificativo de cada una de las estaciones.

Se resumen los pasos principales seguidos en los muestreos en ríos:

- Localización del punto de muestreo con GPS a partir de las coordenadas proporcionadas desde gabinete y ficha de campo con fotografía. En algunas ocasiones, después de evaluar las condiciones del punto (accesibilidad y representatividad) fue necesario reubicarlos evitando los cambios de masa de agua.
- Cada una de las estaciones de muestreo se identificó con el correspondiente código CEMAS de las Redes de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Cada estación de muestreo estaba constituida por un tramo de longitud variable (50-100 m) en función de la diversidad de hábitats que presentase.
- Medida de parámetros físico-químicos *in situ* (conductividad, pH, oxígeno disuelto y temperatura) mediante electrodos y sondas estándar. Cada uno de los equipos de campo utilizados se calibraban al inicio de la jornada de trabajo y antes de cada medición en los puntos de muestreo. La metodología empleada para cada uno de ellos fue la electrometría.

- Toma de muestras de agua para análisis químicos en laboratorio (ver **Cuadro 4** acerca de envases y conservación de las muestras).
- Recogida de muestras de macroinvertebrados, según metodología semi-cuantitativa para aplicación del índice IBMWP en laboratorio.
- Recogida de muestras de macrófitos e identificación *in situ* y en el laboratorio.
- Muestreo y conservación de diatomeas para su posterior identificación en laboratorio.
- Cálculo de los índices QBR e IHF y descripción de la estación con reportaje fotográfico.
- En cuanto a los protocolos empleados para el muestreo de invertebrados, macrófitos y fitobentos (diatomeas), se han seguido los procedimientos descritos en los cuadernos de la CHE: *Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua* (MMA-CHE 2005), disponibles en la Web^{*}; así como las indicaciones de las referencias bibliográficas de cada uno de los índices aplicados. A continuación se explican los procedimientos de campo y laboratorio para cada uno de los indicadores.
- Desinfección según las indicaciones del Protocolo de la CHE (2007) de todos los materiales y equipos de muestreo utilizados en cada estación de muestreo para evitar la propagación del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)

* <http://oph.chebro.es/DOCUMENTACION/Calidad/dma/indicadoresbiologicos/protocolos.htm>

A. Macroinvertebrados

La recolección de las muestras de macroinvertebrados se realizó por medio de una red de mano estándar conforme a lo especificado por la norma internacional EN 27828:1994, red que poseía una malla de Nyltal de 500 μm de luz. Se han seguido las indicaciones del protocolo publicado por la Confederación Hidrográfica del Ebro para el análisis de invertebrados bentónicos (Confederación Hidrográfica del Ebro 2005) y la metodología propuesta por Jáimez-Cuellar *et al.* (2006) respecto a la toma y procesado de las muestras de macroinvertebrados. Se llevó a cabo en primer lugar un muestreo multihábitat de acuerdo al protocolo publicado para el índice IBMWP (Jáimez-Cuellar *et al.* 2002), pero teniendo en cuenta que el sustrato que se removía por delante de la red debía ser de 0,5 m (lo que se considera un kick). Se muestrearon todos los microhábitats diferentes encontrados en el tramo de muestreo, contabilizándose el número de kicks tomados en cada uno. Dicha muestra se examinaba en campo, separándose en un vial con etanol 96% al menos un ejemplar de cada uno de los taxones diferentes hallados, salvo en el caso de especies protegidas o sensibles, como por ejemplo los representantes de la familia Unionidae o de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*), en los que sólo se anotaba su presencia, liberándose a continuación los ejemplares en el mismo tramo. Se daba por terminada esta parte del muestreo cuando nuevos kicks no aportaron taxones nuevos. El material recogido se almacenaba en botes de plástico de 500 ml, fijándose la muestra mediante la adición de formaldehído al 40%, hasta conseguir una dilución de la muestra del 4%, etiquetándose esos botes adecuadamente para su correcta identificación. Tras esto se recorría el tramo para calcular el porcentaje de extensión de cada microhábitat presente en el mismo. Se realizaron nuevos kicks en los microhábitats que en el primer muestreo hubieran resultado submuestreados, de manera que el número de kicks tomados finalmente en cada tramo fuera finalmente proporcional a su representación en el tramo. Los nuevos kicks tomados (denominados muestra de ajuste) se almacenaron y fijaron con el mismo método usado para los primeros kicks (muestra IBMWP).

Una vez en el laboratorio se combinaron las muestras de IBMWP y la de ajuste para el procesado de la muestra global. Se filtraba la muestra resultante a través de tres tamices, uno de 5 mm de luz, uno de 1 mm y uno de 0,5 mm, de manera que se obtuvieron tres fracciones (denominadas grande, mediana y pequeña), una en cada tamiz. De la fracción grande se

clasificaron y contaron todos los ejemplares, incluyéndose también los taxones que se habían separado previamente en el muestreo de campo. La fracción mediana se vertía en una bandeja cuadrículada, de la cual se extraía el contenido de una de las cuadrículas elegida al azar (lo que se denomina alícuota). Se clasificaron y contaron todos los ejemplares de dicha alícuota. Si el número de ejemplares hallados era de al menos 100, se procedía a estimar con ello la abundancia en la fracción total, mientras que si era inferior a 100 se procedía a analizar otra alícuota escogida al azar hasta llegar al menos a dicho número para estimar la abundancia. Posteriormente se analizaba el resto de la fracción, de cara a separar todos los taxones diferentes que no hubieran sido hallados en la alícuota analizada. Con la fracción fina se procedía de igual manera que con la fracción intermedia. Cada muestra fue analizada en su totalidad con la ayuda de un estereomicroscopio (x7-x45 aumentos) con luz incidente, clasificándose todos los individuos hallados hasta nivel de familia, ya que este es el nivel taxonómico requerido para calcular el índice IBMWP, y además representa un indicador fidedigno de las condiciones ambientales (Graça *et al.* 1995, Olsgard *et al.* 1998). Para la clasificación se utilizaron diferentes claves taxonómicas generales, principalmente las recogidas por Tachet *et al.* (1984, 2000), usando en algunos casos bibliografía específica para ciertos grupos taxonómicos.

Tras el análisis de las muestras y la determinación de los taxones presentes se calcularon las abundancias y los índices bióticos IBMWP e IASPT. El índice IBMWP es una adaptación a la fauna peninsular del índice BMWP desarrollado en el Reino Unido, y está basado en la presencia/ausencia de algunos grupos taxonómicos en la población de macroinvertebrados del tramo de río objeto de estudio. Cada uno de estos grupos tiene asignado un valor entero entre 1 y 10 (**Tabla 1**), según sus requerimientos en cuanto a la calidad de las aguas en las que viven sean menores o mayores. La suma de los valores de todos los grupos presentes en la muestra indicaría la calidad de las aguas en el punto, de acuerdo a los rangos marcados por el índice para cada clase de calidad (**Tabla 23**). Para el cálculo de estos índices en este estudio se tuvieron en cuenta los taxones y valores para cada taxón señalados por Alba-Tercedor *et al.* (2002) y Jáimez-Cuellar *et al.* (2002). Respecto a los rangos del índice para clase de calidad, no se utilizaron los rangos originales, sino que se aplicaron los rangos de Estado Ecológico señalados en el Anexo III de la Instrucción de Planificación Hidrológica de la Orden

ARM/2656/2008 (para los ecotipos fluviales 109, 111, 112, 126 y 127), aplicándose, de acuerdo a lo especificado desde Confederación Hidrográfica del Ebro, los rangos marcados para el ecotipo 112 en aquellos ecotipos no recogidos en la citada Orden por no disponer de información de ese tipo de masas de agua (lo que en el caso de este estudio hace referencia a los ecotipos 115, 116 y 117). Estos rangos se muestran en la **Tabla 22**.

Como análisis complementario se calcularon diferentes índices habitualmente utilizados en estudios ecológicos. Concretamente se calcularon los siguientes índices:

-Diversidad de Shannon (H'): calculada como $H' = -\sum \left(\frac{n_i}{n_t} \cdot \ln \left(\frac{n_i}{n_t} \right) \right)$ donde n_i es la abundancia del taxón i y n_t es la abundancia total de la muestra.

-Dominancia de Simpson (D_s): calculada como $D_s = \sum \left(\frac{n_i}{n_t} \right)^2$

-Equitatividad (E): calculada como $E = \frac{H'}{\ln(S)}$ donde S es el número de taxones presentes

También, en el caso de que se considerara conveniente, se estudió la estructura de grupos tróficos existente, ya que las alteraciones en el ecosistema pueden condicionar la distribución y abundancia relativa de estos grupos (Statzner *et al.* 2001) por alterar la disponibilidad de diferentes recursos tróficos o por la acción de diversas toxinas asociadas con estos recursos tróficos. Para ello, los macroinvertebrados fueron clasificados en cuatro grupos tróficos (Trituradores, Colectores, Raspadores y Depredadores) de acuerdo a los criterios de Cummins (1974), Tachet *et al.* (1984) y Barbour *et al.* (1999).

Familias	Puntuación
Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae Aphelocheiridae Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Thremmatidae, Calamoceratidae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae Athericidae, Blephaceridae	10
Astacidae Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Cordulidae, Libellulidae Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae	8
Ephemerellidae, Prosopistomatidae Nemouridae Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Ecnomidae	7
Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Thiaridae, Unionidae, Ferrissidae Hydroptilidae Corophidae, Gammaridae, Atydae, Palaemonidae Platycnemidae, Coenagrionidae	6
Oligoneuriidae, Polymitarcidae Dryopidae, Elmidae, Hydrochidae, Hydraenidae, Hydropsychidae Tipulidae, Simuliidae Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesidae	5
Baetidae, Caenidae Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Muscidae, Ptychopteridae Pyralidae Sialidae Piscicolidae Hidracarina	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Veliidae, Notonectidae, Corixidae Helodidae (Scirtidae), Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrynidae, Noteridae, Psephenidae Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Sphaeridae Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae Asellidae, Ostracoda	3
Chironomidae, Culicidae, Ephydriidae, Muscidae, Thaumaleidae	2
Syrphidae, Oligochaeta (todas las clases)	1

Tabla 1. Puntuaciones asignadas a las diferentes familias de macroinvertebrados acuáticos para la obtención del IBMWP.

B. Diatomeas

Para el protocolo de recogida de muestras es muy importante seguir las recomendaciones europeas (Norma UNE-EN 13946), que también se recogen en la Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del agua publicada por el Ministerio de Medio Ambiente y la Confederación Hidrográfica del Ebro (2005).

En la medida de lo posible se eligió para muestrear una zona localizada en el centro del arroyo (con una profundidad de 30-50 cm), se evitaron las zonas sombreadas o con abundante cobertura forestal, así como las zonas que pudieron quedar temporalmente emergidas o que, debido a su carácter somero, pudieron ser visitadas por animales. La recolección se realizó en ambiente lótico, para evitar el efecto de la deriva y deposición de algas microscópicas, que podría interferir con los resultados. Los medios leníticos sólo se muestrearon en caso de que no existiera una representación de ambiente lótico. En este caso se seleccionó una superficie vertical para evitar el efecto de la acumulación de células muertas.

La superficie a muestrear fue del mismo tipo en todas las estaciones y en orden de idoneidad se pueden señalar: sustratos naturales estables > sustratos artificiales duros > sustratos vegetales.

Se evitó el muestreo de sustratos móviles (como limos y arenas) o de madera. En todos estos casos la naturaleza del sustrato favorece el desarrollo de especies saprófitas y/o la comunidad algal es poco representativa del tipo de agua.

La superficie que se muestreó es de aproximadamente 100 cm², es decir un cuadrado de 10 cm de lado. El muestreo se realizó en sustratos duros y lo más estable posible (bloques > cantos > guijarros). Se seleccionaron de manera aleatoria 5 réplicas. Si se utilizaron guijarros se seleccionaron 10. En todos los casos se raspó con un cepillo de dientes únicamente la cara superior de los sustratos.

En arroyos de curso lento, se agitaron las piedras seleccionadas en la zona de corriente para facilitar el desprendimiento de las especies accidentales, no características de ese tipo de hábitat, y la eliminación de los depósitos de materiales orgánicos o minerales, además de las células muertas.

El material recolectado se fijó en el campo con formol al 40 %. Es suficiente una concentración final de 4 %, pero este valor se revisó en función de la cantidad de materia orgánica introducida

El recuento se hizo siguiendo una línea quebrada para no repetir, se tuvo cuidado y no se llegó al borde pues allí se producía la acumulación de las diatomeas. De cada preparación se hizo un inventario de las especies de diatomeas y se procedió al recuento de al menos 400 valvas, se observó la preparación con el mayor aumento posible (x 1000 inmersión). En el caso de que el recuento fuera inferior a 400 individuos se repitió la operación en cuantas preparaciones fuera preciso hasta completar ese número. En caso contrario el cálculo los índices no resultaría todo lo preciso que debiera.

Para el cálculo de los índices IPS, IBD y CEE se utilizó el programa *Omnidia* V 4.2.

C. Macrófitos

De cara a la aplicación del índice IVAM (Moreno *et al.* 2006) se escogió un tramo de río suficientemente extenso para que incluyera la mayor variedad de hábitats posibles (pozas, rápidos, remansos, charcas marginales), siendo generalmente suficiente un tramo de 50-100 m. Se siguieron las indicaciones realizadas en el protocolo publicado por la Confederación Hidrográfica del Ebro para el estudio de macrófitos (Confederación Hidrográfica del Ebro 2005). El tramo seleccionado se recorrió en zigzag de una orilla a otra desde aguas abajo a aguas arriba, recogiendo todos los macrófitos existentes mediante su búsqueda sobre piedras en zonas reófilas y sobre tallos, troncos y raíces de helófitos en los márgenes del río. Las muestras de pecton (organismos íntimamente adheridos al sustrato con talos aplanados, laminares o esféricos, como algunas algas incrustantes) se podían recoger y fijar con el propio sustrato o bien se realizaba un raspado mediante el filo de una navaja o una pequeña cuchara. Las algas filamentosas que constituyen el plocon, así como las fanerógamas y carófitas, se recolectaron con la mano, utilizando la navaja si era necesario por estar fijadas al sustrato. Los taxones hallados se identificaban en campo, siempre que era posible, anotando además la cobertura de cada taxón sobre el lecho del cauce. Para la posterior determinación precisa de los especímenes en laboratorio (mediante lupa y microscopio), se fijaban las muestras en bolsas de plástico por medio de formol al 4%. Dichas bolsas eran etiquetadas convenientemente para su correcta identificación en laboratorio.

En el laboratorio se procedió a verter la muestra en una batea blanca, para a continuación realizar una separación y aclarado con agua destilada de dicha muestra en pequeñas

submuestras mediante placas de Petri de vidrio de 12 cm de diámetro. Sobre estas submuestras se realizó un análisis macroscópico a la lupa binocular (estereomicroscopio) y, para aquellos casos en los que era necesario, un análisis microscópico mediante la observación de preparaciones microscópicas con portas y cubres. De esta manera se confirmaron y determinaron correctamente los ejemplares recogidos en cada estación. En los casos en los que hubiera dudas sobre la correcta identificación del ejemplar se realizaron fotografías que eran enviadas a los especialistas correspondientes. Durante el proceso se anotaron los distintos taxones identificados en el correspondiente cuaderno de laboratorio, para posteriormente calcular el valor resultante del índice IVAM para cada estación analizada.

En el cuadro adjunto se incluyen los tipos de envases utilizados para la recogida de las muestras de agua y el conservante adicionado según el parámetro a analizar:

CUADRO 4
PARÁMETROS, ENVASES Y CONSERVANTES UTILIZADOS

PARÁMETRO	ENVASE	CONSERVANTE
FÓSFORO SOLUBLE	VIDRIO y PET 125 ml (filtrado sobre AP40)	Refrigeración
FORMAS DE NITRÓGENO	PET 125 y 500 ml	Refrigeración Ácido sulfúrico hasta pH<2
SÍLICE REACTIVA	PET 125 ml (filtrado sobre AP40)	Refrigeración

2.3. Trabajo de laboratorio

2.3.1. Análisis químicos

Para la determinación de los diferentes parámetros químicos en laboratorio, así como los límites de cuantificación de los métodos y la expresión de los resultados, en algunos casos, se han seguido las indicaciones de la Instrucción Técnica Complementaria sobre Determinaciones Químicas y Microbiológicas para el Análisis de las Aguas, **ITC-MMA.EECC-**

1/06, en otros se ha utilizado la metodología indicada por los expertos. A continuación se detallan brevemente:

NITRITOS

a) ENSAYA

Método: Cromatografía Iónica Límite de cuantificación: 0,06 mg/L NO₂

b) DBO₅

Método: Espectrometría de Absorción Molecular. Método Griess

Límite de cuantificación: 0,015 mg/L NO₂ aguas continentales

Límite de detección: 0,0005 mg/L

NITRATOS

a) ENSAYA

Método: Cromatografía iónica.

Límite de cuantificación: 0,63 mg/L NO₃

b) DBO₅

Método: Electrometría. Detección electroquímica nitratos mediante electrodo de ión selectivo.

Límite de cuantificación: 5 mg/L NO₃

Límite de detección: 0,05 mg/L

AMONIO TOTAL

a) ENSAYA

Método: Fotometría

Límite de cuantificación: 0,05 mg/L NH₄

Límite de detección: 0,001 mg/L

b) DBO₅

Método: Electrometría. Detección del ión amonio mediante electrodo de ión selectivo.

Límite de cuantificación: 0,1 mg/L NH₄

Límite de detección: 0,05 mg/L

SÍLICE

a) ENSAYA

Método: Espectrometría de absorción molecular (UNE-EN 77051). Método del molibdosilicato.

Límite de cuantificación: 1 mg/L SiO₂

b) DBO₅

Método: Espectrometría de absorción molecular (UNE-EN 77051). Método del molibdosilicato.

Límite de cuantificación: 0,4 mg/L SiO₂

Límite de detección: 0,05 mg/L

FÓSFORO SOLUBLE

a) ENSAYA

Método: Espectrometría de absorción molecular. Método del ácido ascórbico.

Límite de cuantificación: 0,03 mg/L P

b) DBO₅

Método: Espectrometría de absorción molecular. Método del ácido ascórbico.

Límite de cuantificación: 0,05 mg/L P

Límite de detección: 0,01 mg/L P

2.4. Análisis espacial de los datos y representación cartográfica

Para realizar el análisis espacial de los datos y presentarlos gráficamente en forma de mapas, se procesaron de forma que pudieran ser implementados en un sistema de información geográfica. Para este propósito se utilizó el programa ArcView 3.2. La cartografía se realizó conforme a lo establecido en la Instrucción de Planificación Hidrológica.

2.5. Tratamiento y análisis de datos

Los resultados de las variables fisicoquímicas, geomorfológicas y biológicas se han resumido mediante histogramas de frecuencias, con cada muestra como réplica. También se añadieron los estadísticos descriptivos más importantes (media, desviación estándar, máximo, mínimo, tamaño muestral). Las distribuciones de las variables por tipos de ríos se ilustraron mediante diagramas de cajas y tablas de datos.

Por su parte, también se comprobó si existían diferencias significativas entre las diferentes tipologías de ríos del presente estudio. Para ello se realizó un análisis de la varianza mediante el test de Kruskal-Wallis, que permite revelar si una serie de muestras proceden de poblaciones iguales o diferentes. La hipótesis de nulidad es que las muestras proceden de poblaciones idénticas con respecto a los promedios; mientras que en la hipótesis alterna existen diferencias entre los promedios de las variables en los tipos de ríos analizados. Esta prueba no paramétrica, posee la ventaja de que es posible comparar muestras de distintos tamaños como sucede en el presente estudio.

3. RESULTADOS

3.1. Consideraciones previas

En los siguientes apartados se describen los principales resultados obtenidos durante la campaña de muestreo de verano de 2009.

Los resultados se estructuran de la siguiente forma:

- En un primer apartado, se incluyen los principales resultados relativos a los parámetros o indicadores biológicos disponibles hasta la fecha, esto es, los macroinvertebrados acuáticos, los macrófitos y el fitobentos.
- En el segundo apartado se exponen los resultados físico-químicos e hidromorfológicos en tres módulos o bloques independientes: un primer módulo corresponde a los resultados de las variables físico-químicas y químicas medidas en el campo y laboratorio y un segundo bloque recoge los resultados de los índices hidromorfológicos (IHF y QBR).
- Finalmente se presentan los resultados de evaluación del Estado Ecológico en base a los diferentes indicadores utilizados.

Los resultados de los indicadores biológicos, físico-químicos, hidromorfológicos y los de analítica de laboratorio, en forma de tablas, se incluyen en el **Anexo 1**, así como el informe parcial de los resultados para el estudio de macroinvertebrados en el **Anexo 2**. En el **Anexo 3** se incluyen las observaciones de los índices de diátomeas.

Asimismo, se presentan como anexos los análisis de resultados por comunidades autónomas (**Anexo 4**) y subcuencas hidrográficas (**Anexo 5**). También se ha incluido un apartado sobre los resultados obtenidos en las estaciones pertenecientes a las diferentes redes estudiadas

(**Anexo 6**). En el **Anexo 7** se proponen soluciones para aquellas estaciones que no se han podido muestrear en el periodo 2007-2009, en el **Anexo 8** se adjunta el informe de la Intercalibración de macrófitos realizada y en el **Anexo 9** el Informe resumen de la campaña de muestreos de verano.

3.2. Resultados biológicos. Macroinvertebrados, macrófitos y diatomeas

En el presente Informe se incluyen los resultados obtenidos en el análisis de las muestras de macroinvertebrados, vegetación macrofítica acuática y fitobentos (diatomeas) y la aplicación de los índices bióticos (IBMWP, IASPT, IVAM e IPS).

Los datos de los indicadores biológicos se incluyen en el **Anexo 1** junto con los datos físico-químicos e hidromorfológicos

En el **Anexo 2** se incluye el informe elaborado por los dos equipos de especialistas, con los resultados de los dos índices biológicos, IBMWP (*Iberian Biological Monitoring Working Party*) e IASPT (*Iberian Average Score Per Taxon*), así como del número de familias de macroinvertebrados incluidas o evaluadas en el índice IBMWP, una estima de la riqueza taxonómica del sistema (en adelante NFAM, de Número de FAMilias IBMWP y NFAM totales).

.

A partir de estos datos, en los siguientes apartados se resumen y sintetizan los resultados obtenidos para los indicadores y métricas de macroinvertebrados, macrófitos y diatomeas.

Asimismo, se realizaron contrastes no paramétricos de Kruskal-Wallis para testar diferencias biológicas entre los distintos tipos de ríos. Los resultados de estos análisis se sintetizan en la **Tabla 2**.

TABLA 2
TESTS DE KRUSKAL-WALLIS H POR TIPOS DE RÍOS
PARA LOS INDICADORES BIOLÓGICOS.

Se incluyen los valores de probabilidad p , en rojo y negrita aquellas diferencias significativas

Variable	H	N	p
IBMWP	83,94	309	0,000
NFAM IBMWP	50,24	309	0,000
NFAM	42,59	309	0,000
IASPT	156,1	309	0,000
IVAM	58,99	269	0,000
IPS	73,24	237	0,000

3.2.1. Macroinvertebrados bentónicos

El término zoobentos se refiere a la fauna de invertebrados que habita los sustratos sumergidos de los medios acuáticos, entre los que se encuentran los macroinvertebrados, que son los invertebrados de un tamaño relativamente grande (visibles al ojo humano), no muy inferiores a 0,5 mm pero habitualmente mayores de 3 mm.

Comprenden principalmente artrópodos (insectos, arácnidos y crustáceos) y dentro de éstos dominan los insectos (en especial sus formas larvarias); también se encuentran oligoquetos, hirudíneos y moluscos (y con menor frecuencia celentéreos, briozoos o platelmintos). Los macroinvertebrados son el grupo dominante en los ríos y también se encuentran en el litoral y fondos de lagos y humedales.

Los invertebrados bentónicos, especialmente los macroinvertebrados, son uno de los grupos más ampliamente utilizados como indicadores de la calidad del agua. Esto se debe a que integran muchas de las cualidades que se esperan de un indicador. Entre éstas destaca su elevada diversidad y que estén representados diferentes taxones, con requerimientos ecológicos diferentes relacionados con las características hidromorfológicas (velocidad del agua, sustrato), físico-químicas y biológicas del medio acuático.

En el ámbito de aplicación de la DMA, los invertebrados bentónicos se consideran útiles para la detección y seguimiento de los siguientes tipos de presiones:

- Presiones físico-químicas relacionadas con:
 - Contaminación térmica
 - Cambios en la mineralización del agua
 - Contaminación orgánica
 - Eutrofización
 - Contaminación por metales u otros contaminantes

- Presiones hidromorfológicas relacionadas con:
 - Alteración del régimen de caudal / tasa de renovación
 - Alteración de la morfología del lecho fluvial

Los invertebrados bentónicos indican alteraciones a medio y largo plazo, ya que sus especies poseen ciclos de vida entre menos de un mes hasta más de un año. Su valor indicador abarca un ámbito temporal intermedio que complementa el de otros elementos biológicos con tiempos de respuesta más cortos, como el fitobentos, o más largos, como los peces.

El índice seleccionado para la evaluación del estado ecológico utilizando los macroinvertebrados ha sido el IBMWP (Iberian Monitoring Working Party) (Alba-Tercedor et al., 2004).

A) IBMWP (Iberian Biological Monitoring Working Party)

El índice IBMWP se pudo aplicar en un total de 309 estaciones de las 361 que estaban previstas. Fue el indicador biológico que tuvo una mayor aplicabilidad. Los valores oscilaron entre los 11 puntos obtenidos en la estación 1376 río Guadalope en Palanca/Caspe (debidos probablemente a algún vertido), hasta los 283 puntos de la estación 2003 río Rudrón en

Tablada de Rudrón. Un 81,5 % de las estaciones obtuvieron valores superiores a los 100 puntos. En la **Figura 7** (página siguiente), se presenta la distribución de frecuencias de los datos obtenidos.

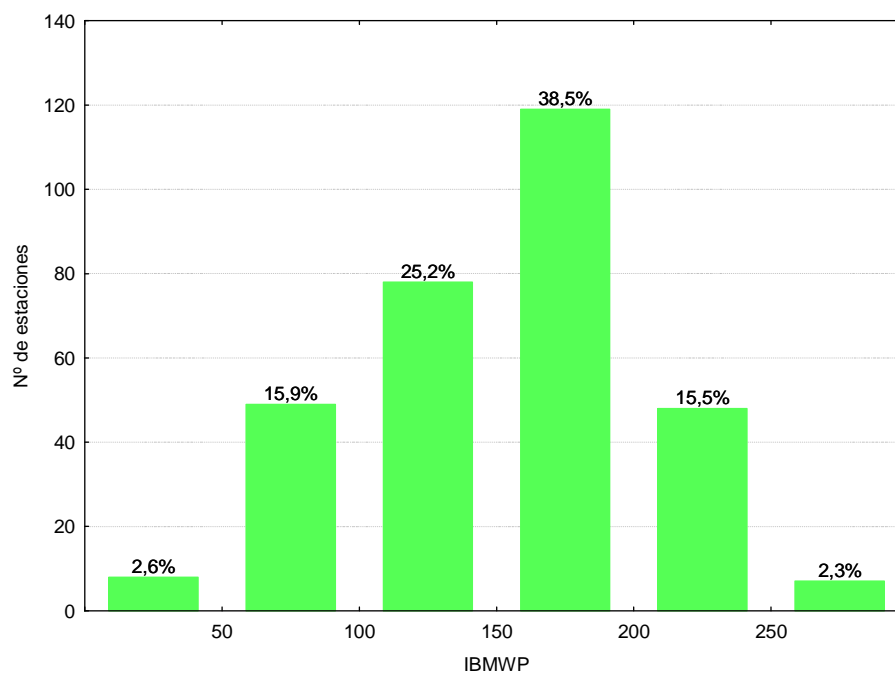


Figura 7. Distribución de frecuencias de los valores del IBMWP.

Las diferencias entre tipos de ríos fueron significativas (**Tabla 2**), con los tipos 111,112, 126 y 127 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos (**Tabla 3; Figura 8**).

Los tipos 109,115, 116 y 117 presentaron los valores más bajos.

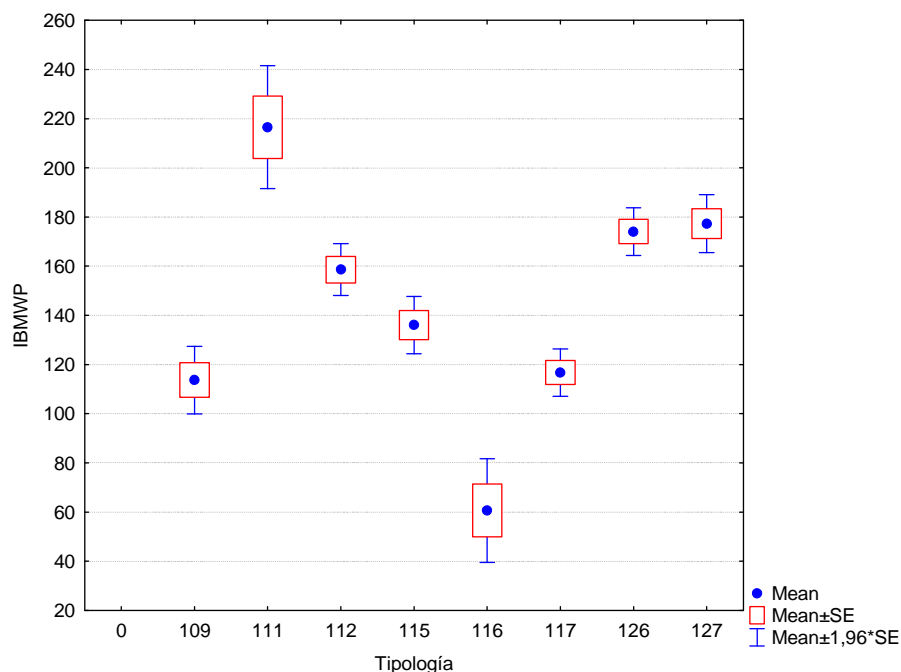


Figura 8. Valores medios del índice IBMWP por tipos de ríos.

TABLA 3

Valor medio del IBMWP, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	113,69	50,13	11	206
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	216,56	38,20	166	259
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	90	158,61	50,85	38	283
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	136,06	35,79	59	206
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5	60,60	23,99	33	98
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	116,75	17,06	90	144
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	75	174,07	43,00	19	266
127	Ríos de Alta Montaña	31	177,32	33,49	109	258

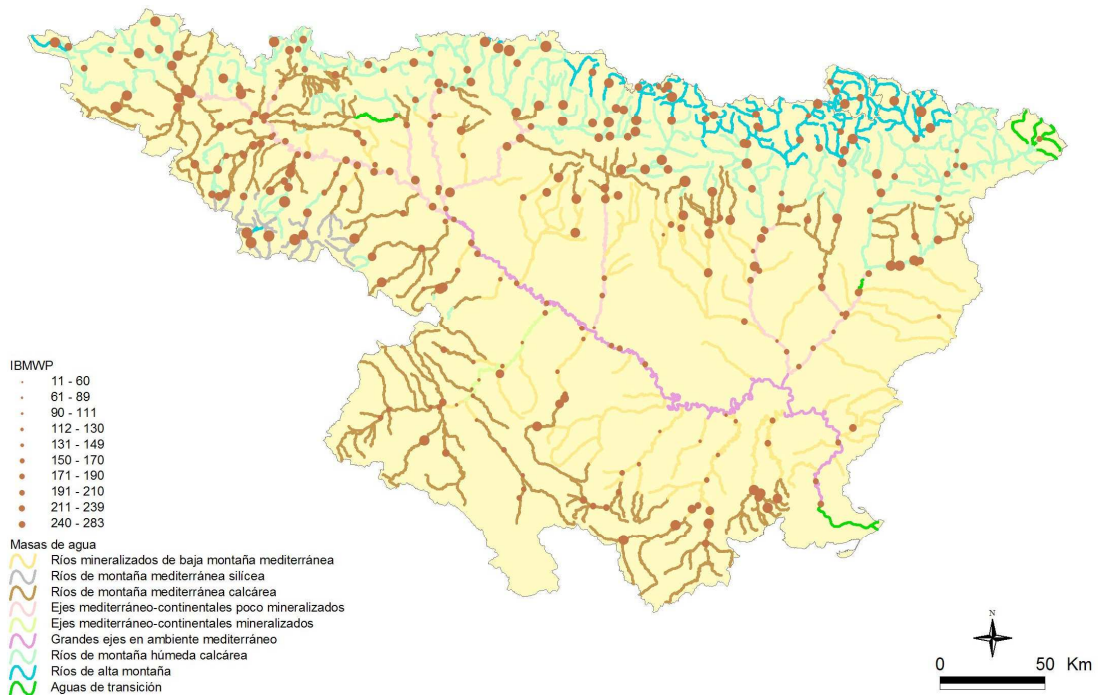


Figura 9. Distribución espacial de los valores de IBMWP en la Cuenca del Ebro 2009.

En la **Figura 9** se observa que los valores de IBMWP más altos correspondieron con los tramos de montaña, que presentan menos impactos que los tramos medios y bajos que sufren mayores presiones, de tipo agrícola, urbano o industrial.

B) IASPT (*Iberian Average Score per Taxon*)

Los valores del índice IASPT oscilaron entre los 2,20 puntos obtenidos en la localidad 1376 en el río Guadalupe en Palanca/Caspe, hasta los 6,68 de la estación 1270 que se encuentra en el río, de alta montaña, Ésera en el Plan de l'Hospital de Benasque. Un 51,4% de las muestras presentaron valores por superiores a 5 (**Figura 10**).

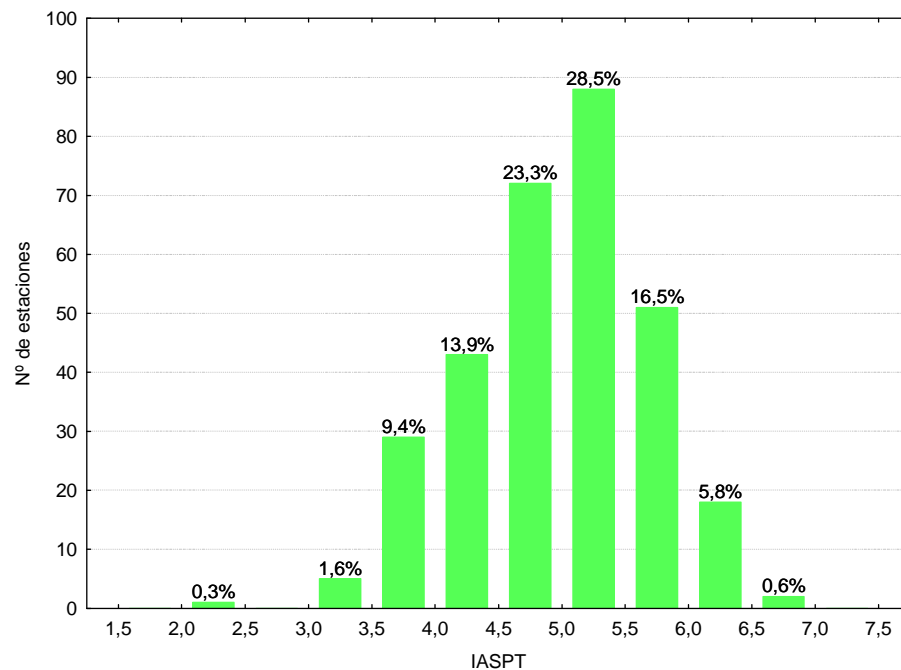


Figura 10. Distribución de frecuencias del índice IASPT durante la campaña de muestreo de 2009.

Las diferencias entre tipos de ríos fueron significativas (**Tabla 2**), con los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos (**Tabla 4; Figura 11**). Los tipos 109 y 116 presentaron los valores más bajos.

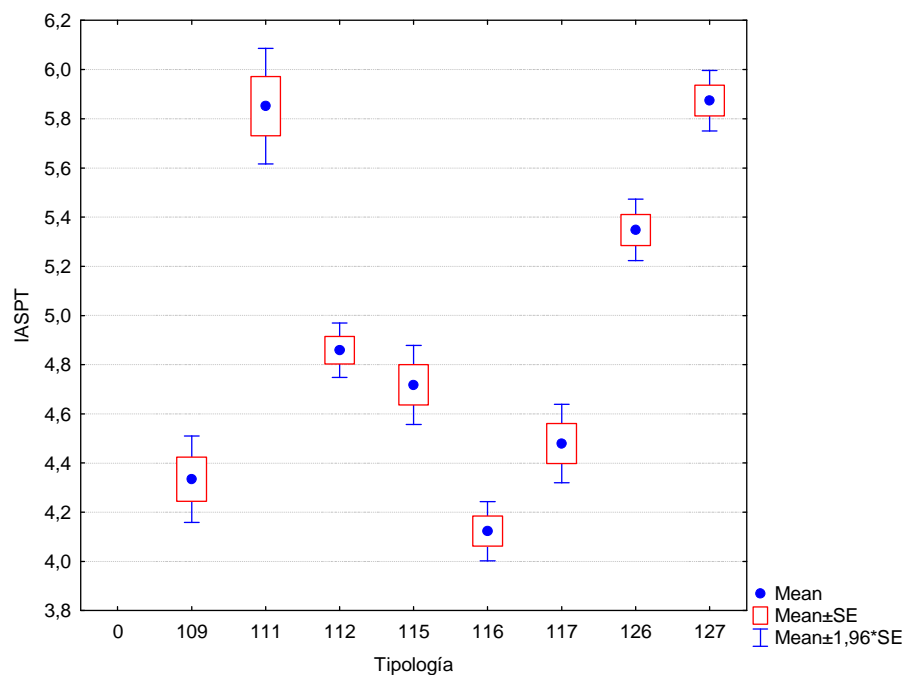


Figura 11. Distribución del índice IASPT por tipos de ríos.

TABLA 4

Valor medio del IASPT, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	4,33	0,64	2,20	5,74
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	5,85	0,36	5,16	6,39
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	90	4,86	0,54	3,46	6,08
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	4,72	0,49	3,70	5,39
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5	4,12	0,14	3,92	4,29
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	4,48	0,28	4,13	4,97
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	75	5,35	0,55	3,17	6,47
127	Ríos de Alta Montaña	31	5,87	0,35	5,18	6,68

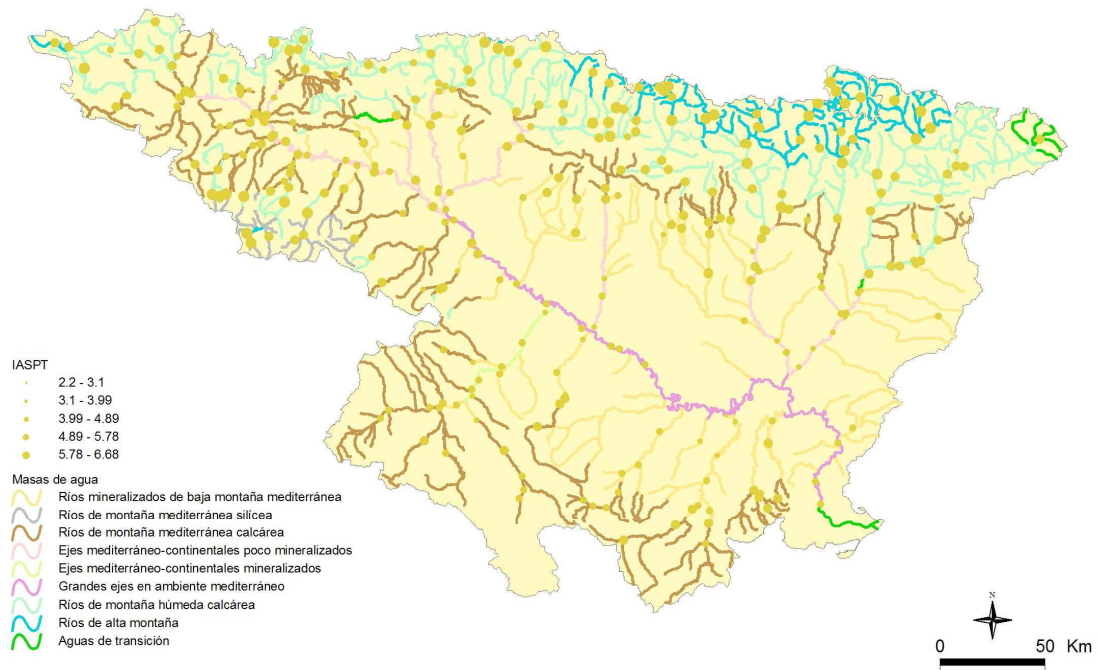


Figura 12. Distribución espacial de los valores de IASPT en la Cuenca del Ebro 2009.

Al igual que para el índice IBMWP, se observó que los valores más elevados correspondieron a tramos de cabecera, **Figura 12**.

C) NFAM IBMWP (nº de FAMILIAS IBMWP)

La riqueza del ecosistema fluvial, evaluada mediante el número de familias utilizadas en el cálculo del IBMWP (NFAM), por lo general fue elevada.

Los valores oscilaron entre las 5 familias recogidas en la localidad 1376 (río Guadalupe en Palanca/Caspe) hasta las 53 de la estación 2003 (río Rudrón en Tablada de Rudrón). Un 86,8 % de las muestras presentaron valores por encima de 20 familias (**Figura 13**), la media de todas las muestras fue de 28 familias.

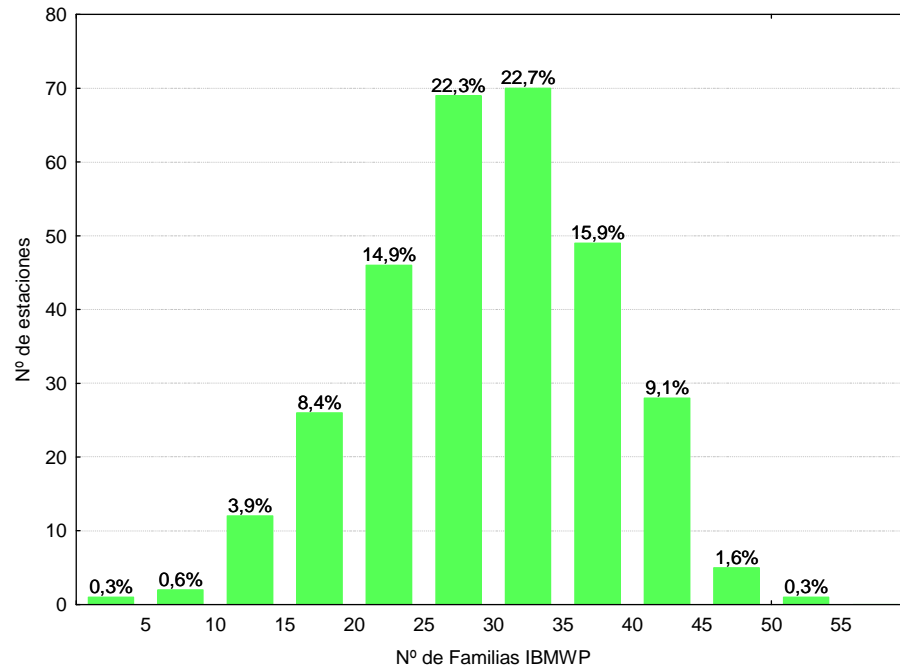


Figura 13. Distribución del Nº de Familias (NFAM IBMWP) durante la campaña de muestreo de 2009.

Las diferencias entre tipos de ríos resultaron significativas (**Tabla 2**), con los tipos 111, 112, 126 y 127 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos (**Tabla 5; Figura 14**).

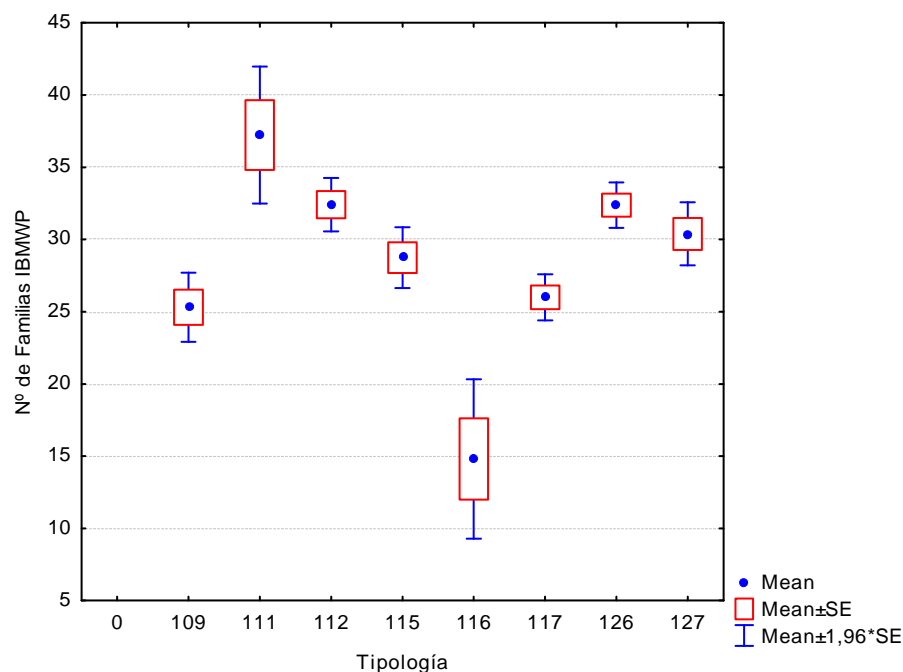


Figura 14. Distribución del número de familias (NFAM IBMWP) por tipos de ríos.

El tipo 116 presentó los valores más bajos. El tipo 111 presentó los valores mínimo, máximo y la media más elevados, al tratarse de ríos de montaña con pocos impactos están mejor conservados.

TABLA 5

Valor medio del número de familias (NFAM IBMWP), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	25,31	8,73	5	42
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	9	37,22	7,26	26	44
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	90	32,41	8,94	11	53
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	28,75	6,42	15	46
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5	14,80	6,30	8	25
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	26,00	2,83	21	31
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	75	32,37	6,96	6	45
127	Ríos de Alta Montaña	31	30,39	6,20	19	45

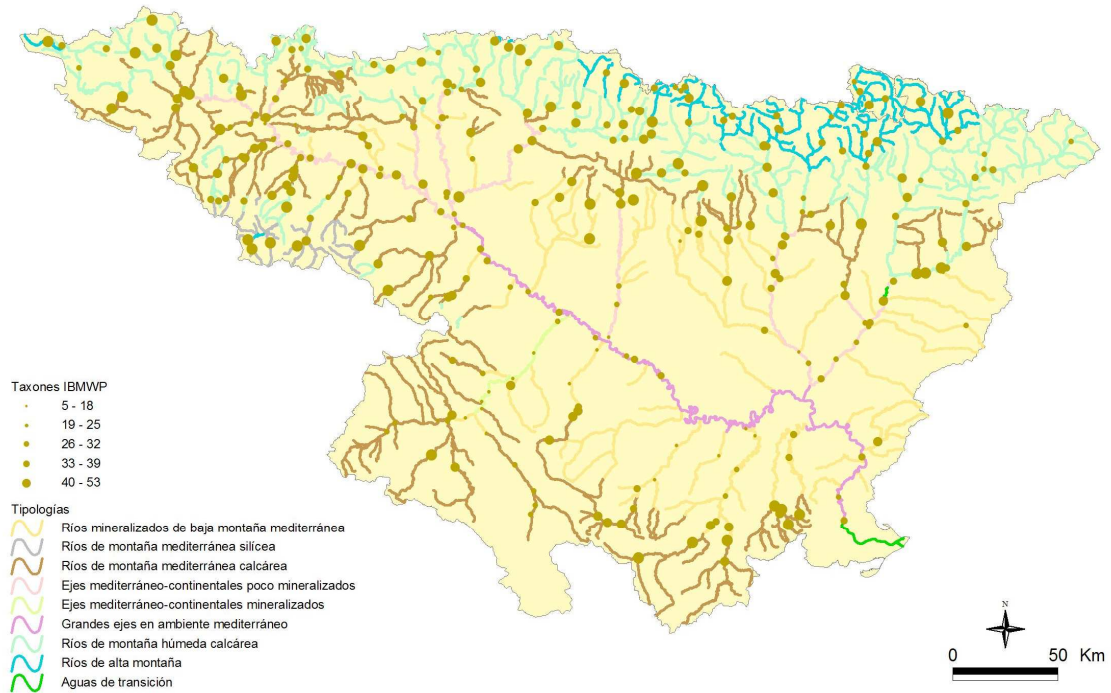


Figura 15. Distribución espacial del nº de familias del IBMWP en la Cuenca del Ebro 2009.

D) NFAM TOT (Nº de Familias Totales)

Los valores oscilaron entre las 5 familias recogidas en la localidad 1376 (río Guadalupe en Palanca/Caspe) hasta las 54 de la estación 2003 (río Rudrón en Tablada de Rudrón). Un 87,3 % de las muestras presentaron valores por encima de 20 familias. (**Figura 16**), la media de todas las muestras fue de 29 familias.

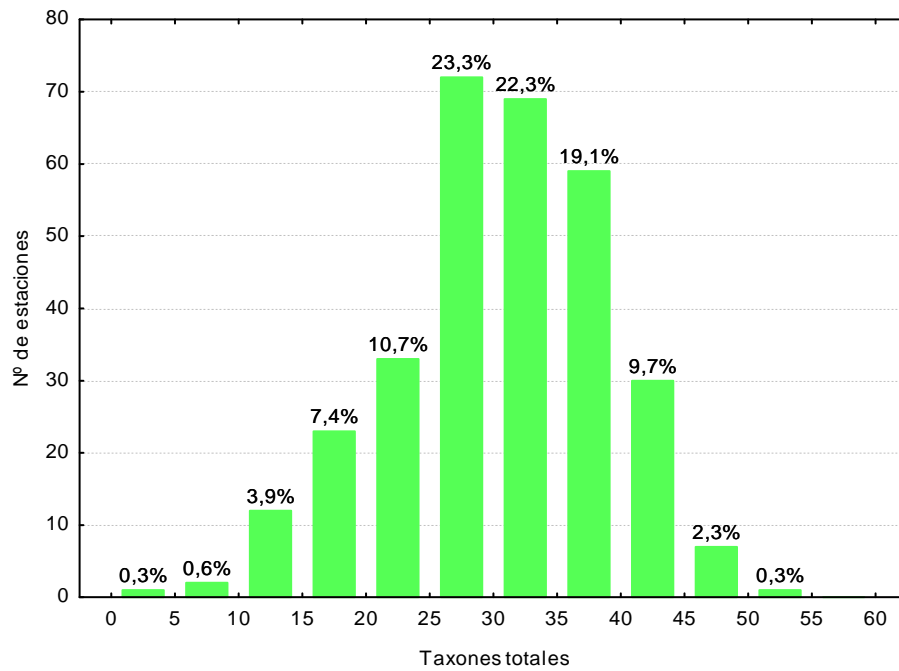


Figura 16. Distribución del Nº de Familias Totales (NFAM TOT) durante la campaña de muestreo de 2009.

Las diferencias entre tipos de ríos resultaron significativas (**Tabla 2**), con los tipos 111, 112, 126 y 127 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos (**Tabla 6; Figura 17**).

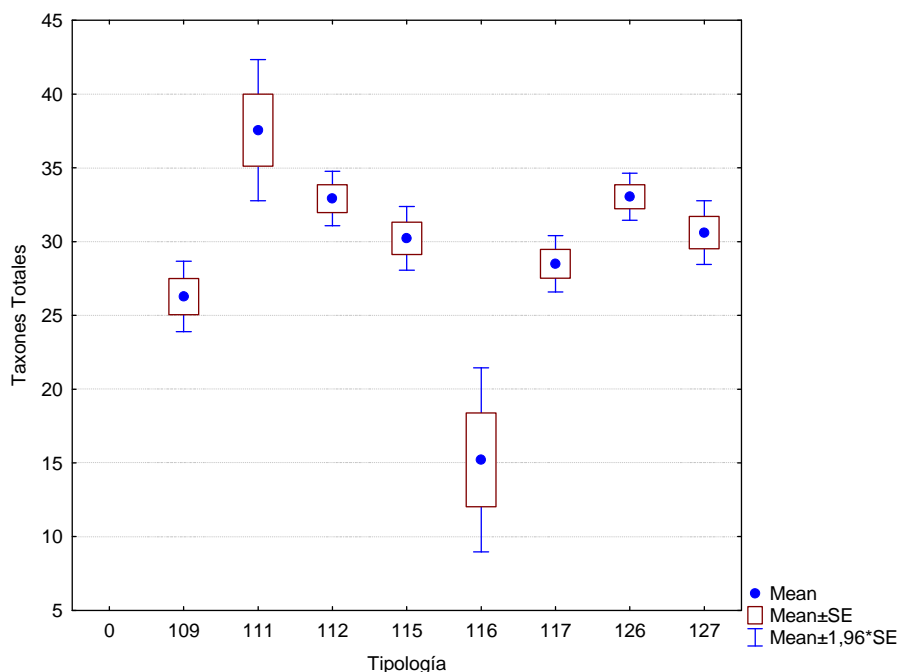


Figura 17. Distribución del número de familias totales (NFAM TOT) por tipos de ríos.

El tipo 116 presentó los valores más bajos. El tipo 111 presentó los valores mínimo, máximo y la media más elevados, al tratarse de ríos de montaña con pocos impactos están mejor conservados.

TABLA 6

Valor medio del número de familias totales (NFAM TOT), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	26,27	8,69	5	44
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	37,56	7,33	26	44
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	90	32,92	8,96	11	54
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	30,22	6,58	15	46
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5	15,20	7,12	8	27
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	28,50	3,37	22	33
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	75	33,05	7,05	6	47
127	Ríos de Alta Montaña	31	30,61	6,15	19	45

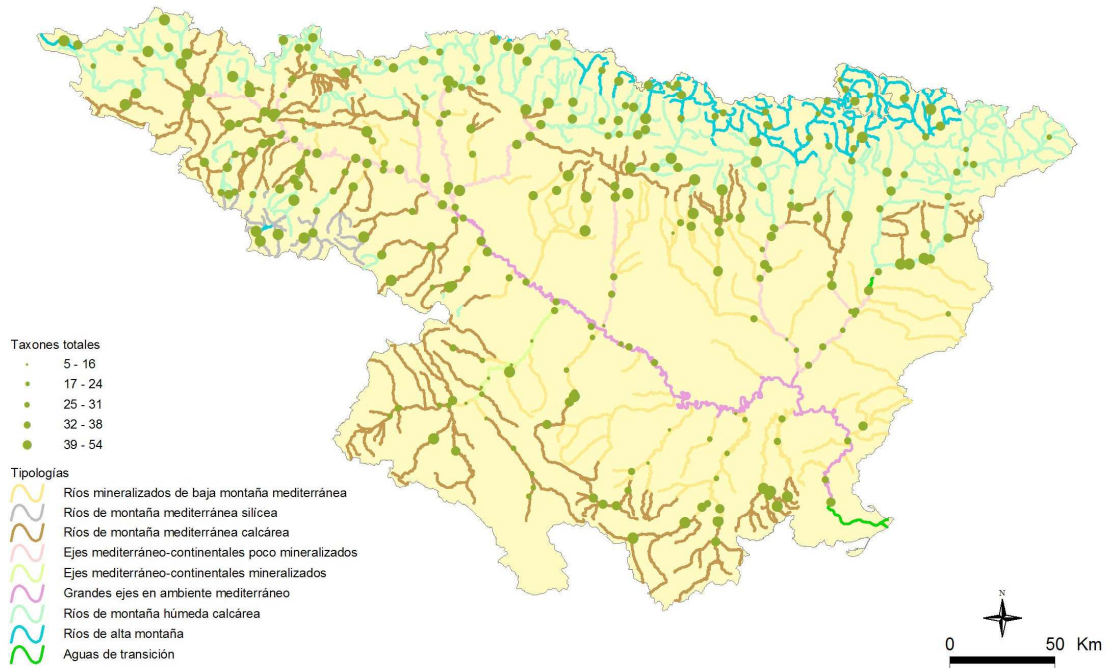


Figura 18. Distribución espacial del nº de familias totales en la Cuenca del Ebro 2009.

3.2.2. Macrófitos: IVAM (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica)

El uso de los macrófitos como indicadores del estado ecológico está claramente señalado en la DMA, y procede de experiencias realizadas, en Europa, en el marco de la vigilancia de la calidad de las aguas en aplicación de otras directivas europeas.

En España, las experiencias con indicadores basados en macrófitos se limitan en muchos casos al ámbito de la investigación, y éstos todavía no se habían incluido, hasta ahora, en las redes de control de calidad.

En el marco de la aplicación de la DMA, los macrófitos se consideran útiles para la detección y el seguimiento de las presiones físico-químicas que produzcan:

- Reducción de la transparencia del agua.
- Variación de la mineralización
- Eutrofia

Los macrófitos también son sensibles a las presiones hidromorfológicas que produzcan:

- Variaciones del régimen de caudal, continuidad del río y características morfológicas del lecho en ríos
- Variación del nivel del agua en lagos o cambios del período de inundación en humedales
- Variación de las características morfológicas del vaso en lagos.

En el análisis del valor indicador de los macrófitos hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

Hidrófitos (plantas acuáticas: microalgas, briófitos y cormófitos)

Son sensibles a los cambios de calidad físico-química (nutrientes, mineralización, temperatura, transparencia), al igual que las microalgas; no obstante a diferencia de éstas tienen un tiempo

de respuesta mayor: son indicadores de cambios a medio y largo plazo. La comunidad de hidrófitos presente en una ubicación refleja las condiciones de calidad existentes durante los últimos meses o incluso años. La desaparición de una especie de un sistema acuático (especialmente las de pequeño tamaño) puede ser un hecho altamente significativo.

Reflejan las alteraciones hidromorfológicas relacionadas con la estabilización del caudal en los ríos. La respuesta suele ser el aumento de la cobertura de las especies.

No todos los hidrófitos tienen el mismo valor indicador. El nivel taxonómico de especie es esencial para poder utilizarlos como indicadores. Su utilidad a nivel de género queda reducida al valor de presencia o ausencia.

El valor indicador de la abundancia (biomasa) está influido por variaciones anuales e interanuales, luego su uso como indicador del estado ecológico está limitado y en todo caso debe acotarse dentro de cada tipo de masas de agua, y analizarse para un período de tiempo de varios años.

Helófitos (plantas anfibias, con la parte inferior sumergida en el agua)

Son buenos indicadores de la estructura de las riberas fluviales y lacustres, y también son sensibles a cambios en la calidad del agua (mineralización y nutrientes), aunque de forma menos acusada que los hidrófilos.

El índice que se seleccionó para la evaluación del estado ecológico utilizando los macrófitos fue el IVAM (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica) (Moreno et al. 2006).

A.) Nº de géneros de macrófitos

El número de géneros encontrados en las diferentes estaciones de muestreo osciló desde 1 género hallado en varias estaciones, p. ej. 1368 río Escuriza en Ariño, hasta los 20 de la estación de referencia 1280 río Arba de Biel en Erla. La distribución de frecuencias de los géneros hallados en los diferentes ríos muestreados se presenta en la **Figura 19**, en ella cabe

destacar que un 14,8 % de las estaciones tuvieron 7 géneros. La media de géneros para el total de las estaciones fue 7.

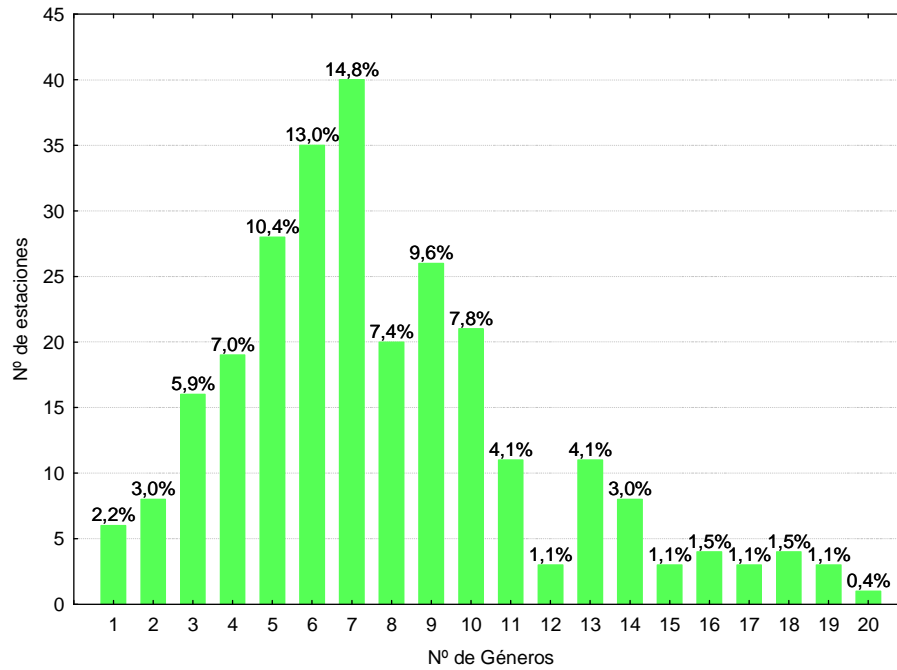


Figura 19. Distribución del Nº de géneros de macrófitos durante la campaña de muestreo de 2009.

Al analizar los datos por las diferentes tipologías presentes en la cuenca, **Figura 20, Tabla 7**, se observó que el mayor número de géneros se obtuvo en los tipos de alta montaña, 126 y 127, seguidos por el tipo 115 y el 109, este último presentó la mayor variabilidad.

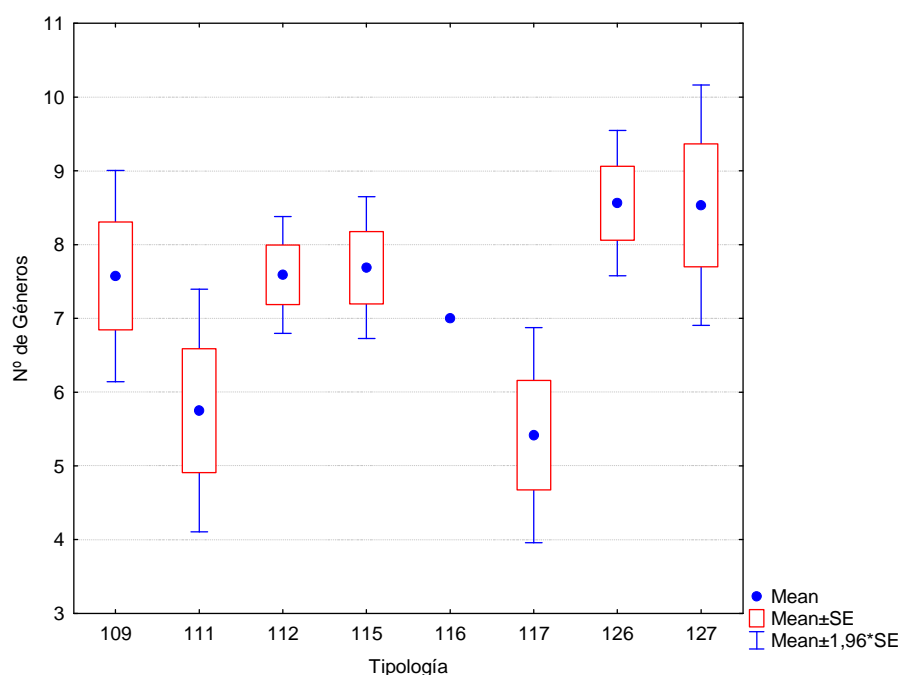


Figura 20. Distribución del número de géneros de macrófitos por tipos de ríos.

TABLA 7

Valor medio del número de géneros totales, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	40	7,58	4,62	1	20
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	8	5,75	2,38	1	9
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	83	7,59	3,69	1	19
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	32	7,69	2,78	4	18
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados					
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	5,42	2,57	2	11
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	64	8,56	4,02	1	19
127	Ríos de Alta Montaña	30	8,53	4,55	2	18

En la **Figura 21**, de la página siguiente, se observa que las estaciones que presentaron mayor número de macrófitos correspondieron, por lo general, a zonas montañosas del Pirineo y de la Sierra de Guara. Tramos todos ellos de difícil acceso, con bajas presiones y bien conservadas.

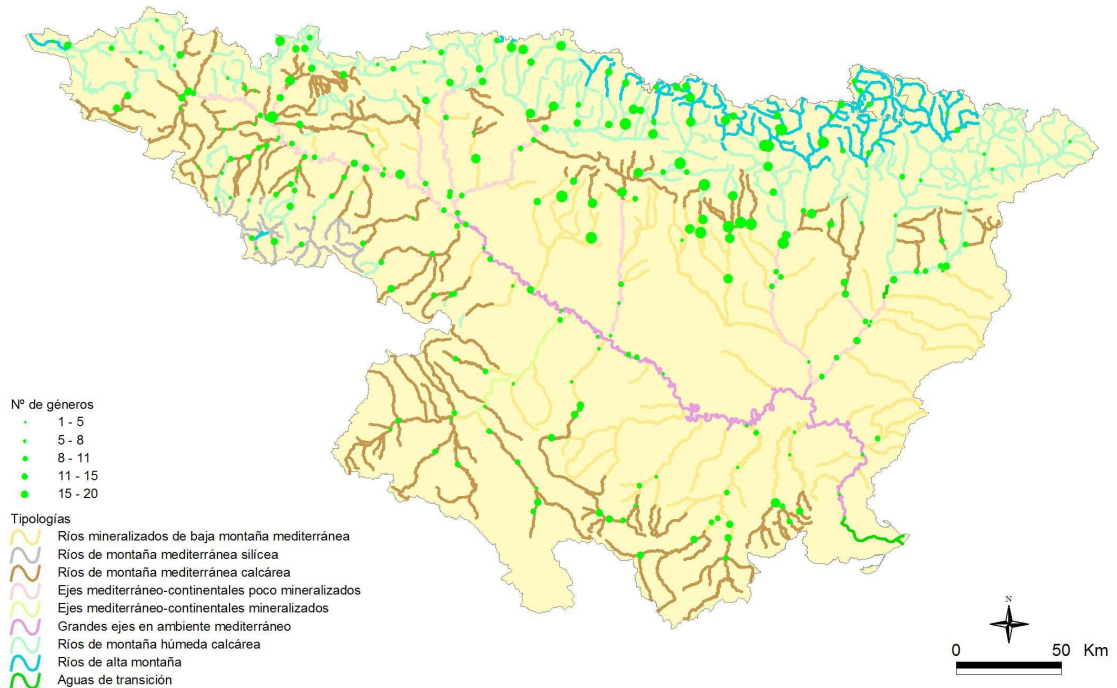


Figura 21. Distribución espacial del nº géneros de macrófitos en la Cuenca del Ebro 2009.

B.) IVAM (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica)

El índice IVAM, se aplicó en un total de 270 estaciones de las 361 estaciones en las que estaba planificado el muestreo. Las principales causas que impidieron el muestreo de los macrófitos fueron la turbidez y la profundidad. En la **Figura 22** se puede observar la distribución de frecuencias de los valores índice IVAM, el 60,4 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 5. Los valores oscilaron entre los 2 puntos, obtenidos en varias estaciones, como p. ej. la estación 0023 (río Segre en la Seo de Urgell), hasta los 8,00 de la estación 1298 (río Garona en Arties).

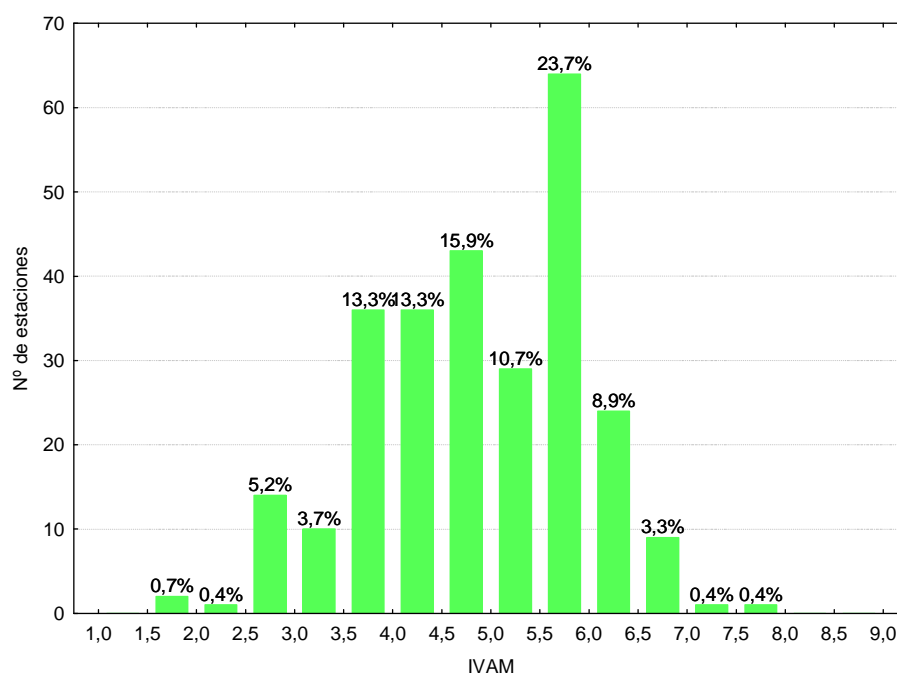


Figura 22. Distribución de frecuencias del índice IVAM durante la campaña de muestreo de 2009.

Las diferencias entre tipos de ríos también fueron significativas (**Tabla 2**), con los tipos 111, 127 y 126 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos (**Tabla 8; Figura 23**). Las estaciones de los tipos 116 y 117 presentaron los valores más bajos del índice.

TABLA 8

Valor medio del índice IVAM, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	40	4,72	1,214	2,0	6,9
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	8	5,66	0,628	4,6	6,5
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	83	4,67	0,851	3,0	6,5
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	32	4,50	0,947	2,5	6,3
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados					
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	3,74	0,857	2,6	5,5
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	64	5,27	0,983	2,0	7,1
127	Ríos de Alta Montaña	30	5,77	0,978	2,9	8,0

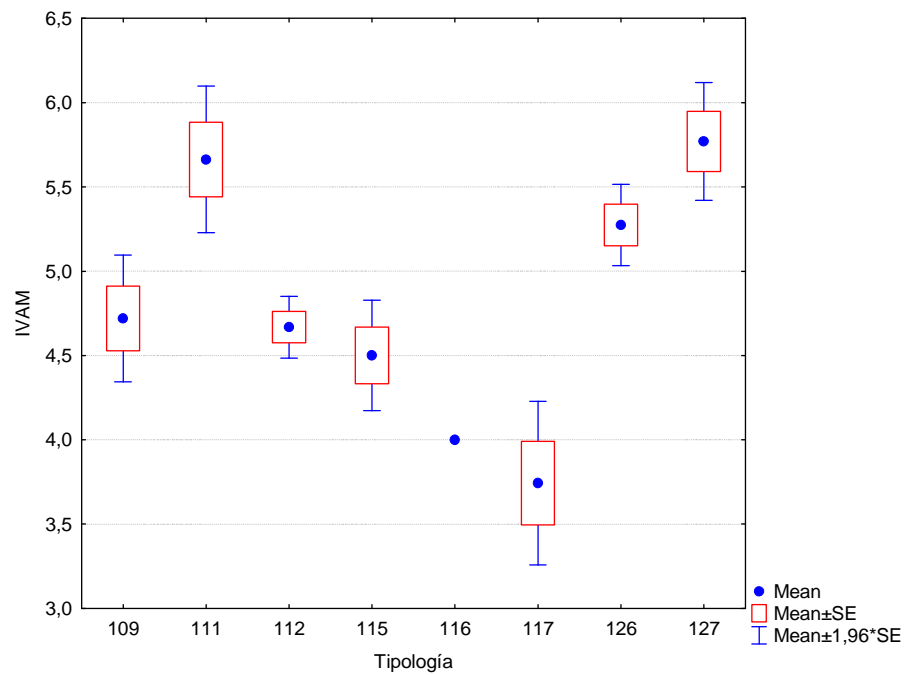


Figura 23. Distribución del Índice de Vegetación Acuática Macrofítica (IVAM) por tipos de ríos.

En la siguiente página, **Figura 24**, se representan cartográficamente los resultados del índice IVAM obtenidos durante los muestreos del verano de 2009. Al igual que en el apartado anterior, destacan las estaciones de las zonas montañosas del Pirineo y de la Sierra de Guara, al igual que algunas estaciones de tramos medios bien conservados.

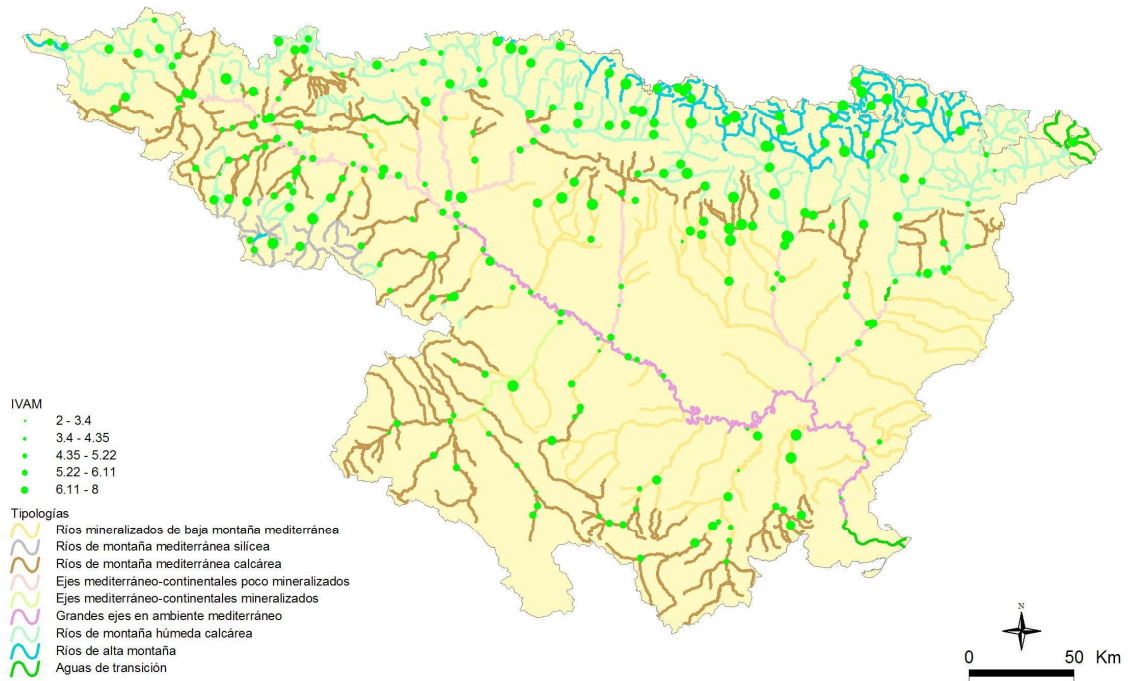


Figura 24. Distribución espacial del IVAM en la Cuenca del Ebro 2009.

3.2.3. Fitobentos (*diatomeas*): IPS (*Índice de Poluosensibilidad Específica*)

El anexo V de la DMA, establece el uso de fitobentos como uno de los posibles indicadores biológicos incluidos entre la flora acuática. El fitobentos se refiere a los vegetales que viven asociados a cualquier sustrato del fondo en los ecosistemas acuáticos, e incluye cianobacterias, algas microscópicas (microalgas), microalgas y macrófitos.

Entre los grupos de algas que colonizan los sustratos sumergidos, se encuentran las diatomeas, que son microalgas bentónicas de aguas corrientes y de lagos. Su uso para evaluar la calidad de las aguas es una práctica habitual en muchos países europeos.

En el marco de la aplicación de la DMA las microalgas se consideran útiles para la detección y seguimiento de las presiones debidas a:

- Eutrofización
- Incrementos de materia orgánica
- Salinidad
- Acidificación

Las microalgas son productores primarios y como tales responden a las variaciones de los nutrientes (especialmente del fósforo) en el agua; también pueden comportarse como organismos heterotróficos en aguas con aumento de materia orgánica.

Las microalgas bentónicas responden al aumento de nutrientes en el agua mediante cambios en su composición, que en algunos casos suponen la disminución de la diversidad, y el aumento de la biomasa; así cuando la masa de agua se eutrofiza, los sustratos aparecen recubiertos de patinas de algas verdes o pardas.

Respecto a la acidificación, ésta no es problema en la mayor parte de las cuencas ibéricas, cuyas aguas están tamponadas.

Las microalgas bentónicas son poco sensibles a las presiones hidromorfológicas (alteraciones del régimen hidrológico, continuidad del río y condiciones morfológicas del lecho), por lo que no se recomienda su uso para la detección de dichas presiones.

El índice seleccionado para la evaluación del estado ecológico utilizando las diatomeas ha sido el IPS (Índice de Poluosensibilidad Específica) (Cemagref, 1982), que es considerado como el que mejor responde a las poblaciones de diatomeas en la Cuenca del Ebro y el que se indica como oficial en la Instrucción de Planificación Hidrológica, IPH.

El índice IPS, se aplicó en un total de 237 estaciones de las 361 en las que se tenía previsto muestrear. En el resto no se pudo tomar muestra de diatomeas, bien por una elevada turbidez del agua o a la ausencia de un sustrato adecuado libre de sedimentos y algas filamentosas, esto ocurrió principalmente en los tramos medios y bajos de los ríos. Hubo 4 muestras en las que se rompió el bote que las contenía durante el envío. En una serie de casos que se indican en las observaciones del índice IPS, no se pudieron calcular los valores de los índices por la baja densidad de valvas de las muestras o porque contenían mucho sedimento.

El índice IPS osciló entre los 6,3 puntos, obtenidos en la localidad 2060 (Bco. La Violada/Zuera) hasta el máximo de 19,9 puntos que se obtuvo en varias estaciones, como p.ej. en las estaciones 2199 (Escarra/Escarrilla) y en la 1476 (Ésera/Desembocadura). En la **Figura 25**, se presenta gráficamente la distribución de frecuencias de los datos del índice IPS obtenidos.

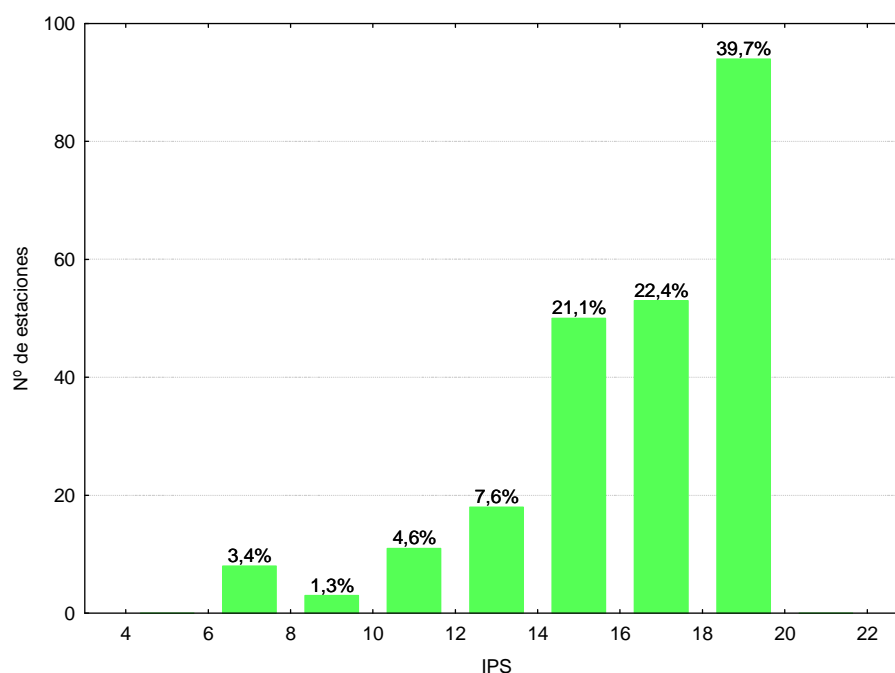


Figura 25. Distribución de frecuencias del índice IPS durante la campaña de muestreo de 2009.

TABLA 9

Valor medio del índice IPS, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	35	15,06	3,372	6,3	19,3
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	18,86	0,543	18,1	19,7
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	69	16,29	2,648	8,1	19,8
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	23	13,81	3,497	6,5	19,9
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados					
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	4	10,23	3,542	6,7	14,1
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	65	17,33	2,505	7,5	19,9
127	Ríos de Alta Montaña	30	18,92	1,046	15,5	19,9

Las diferencias entre tipos de ríos fueron significativas (**Tabla 2**), con los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos (**Tabla 9**; **Figura 26**). Las estaciones de los tipos 116 y 117 presentaron los valores más bajos del índice.

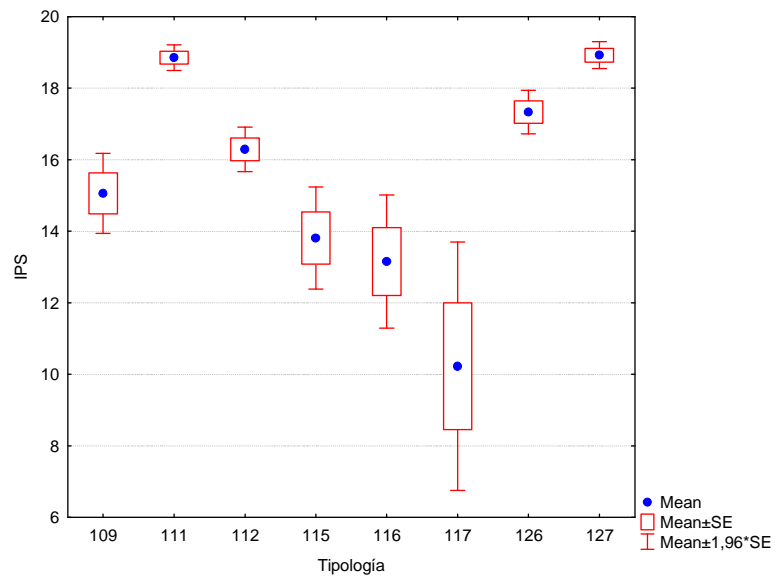


Figura 26. Valores medios del índice IPS por tipos de ríos.

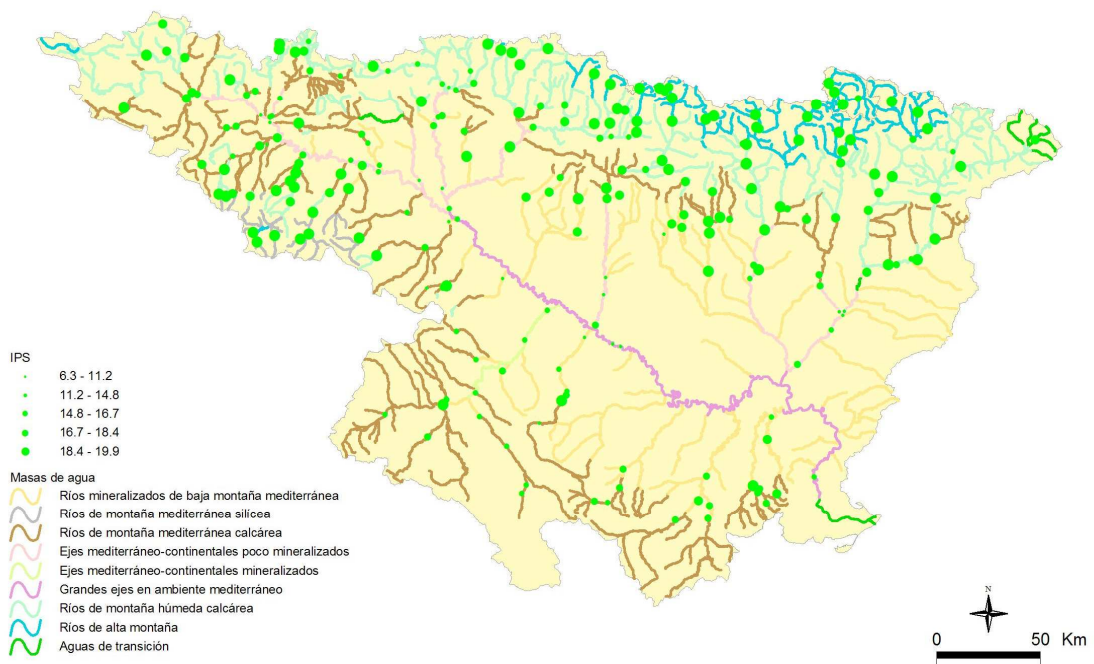


Figura 27. Distribución espacial del IPS en la Cuenca del Ebro 2009.

3.3. Resultados físico-químicos

En el **Anexo 1** se incluyen los resultados obtenidos para los parámetros físico-químicos e hidromorfológicos tomados *in situ*, así como de las analíticas de laboratorio (nitratos, nitritos, amonio, fosfatos y sílice), obtenidos durante los muestreos de 2009.

En los siguientes apartados se sintetizan los resultados obtenidos y se realizan comentarios sobre cada uno de los parámetros físico-químicos analizados. Asimismo, se realizaron contrastes no paramétricos de Kruskal-Wallis para testar diferencias entre distintos tipos de ríos. Los resultados de estos análisis se sintetizan en la **Tabla 10**. Para el tratamiento estadístico de los datos de los análisis de laboratorio, se tuvieron en cuenta los criterios establecidos en la Directiva 2009/90/CE, en la que se indica que para calcular los valores medios, si las cantidades de los mensurandos físicoquímicos o químicos de una muestra determinada son inferiores al límite de cuantificación, los resultados de la medición se fijarán en la mitad del valor de límite de cuantificación correspondiente. También se indica que si un valor medio calculado de los resultados de la medición citada anteriormente es inferior a los límites de cuantificación, el valor se considerará inferior a los límites de cuantificación. El número de estaciones que, para cada parámetro presentaron valores inferiores tanto a los límites de detección como a los de cuantificación, quedó reflejado en las tablas resumen correspondientes.

TABLA 10
Tests de Kruskal-Wallis H por TIPOS
En rojo y negrita aquellas diferencias significativas ($p < 0,05$)

Variable	H	N	p
Tª (°C)	91,07	313	0,000
pH	19,38	313	0,007
Conductividad (µS/cm)	173,1	313	0,000
O ₂ disuelto (mg/l)	17,78	313	0,013
Nitratos (mg/l NO ₃)	95,24	311	0,000
Nitritos (mg/l NO ₂)	36,67	311	0,000
Amonio (mg/l NH ₄)	32,66	312	0,000
Fosfatos (mg/l PO ₄)	20,91	312	0,000
Sílice (mg/l Si)	116,3	312	0,000

Los comentarios relativos a la **Tabla 10** se realizan, para cada parámetro, en los apartados siguientes. Los diagramas de cajas muestran el comportamiento de las diferentes variables en las diferentes tipologías de ríos. Estos resultados se acompañan de tablas resumen de los principales estadísticos observados (número de casos o N, media, desviación estándar, máximo –Max- y mínimo –Min-, así como los valores inferiores a los límites de cuantificación del método) para cada variable. Asimismo, las variables han sido cartografiadas para interpretar su dimensión espacial en la Cuenca del Ebro durante la presente campaña de muestreo.

3.3.1 Temperatura

Las temperaturas oscilaron entre los 10,6 °C medidos el día 5 de agosto en la estación 1270 (Ésera/Llanos del Hospital) hasta los 32,3 °C registrados el 14 de julio en la localidad 1422 (Salado/Estenoz). La temperatura media, para el conjunto de estaciones, fue de 19,61 °C.

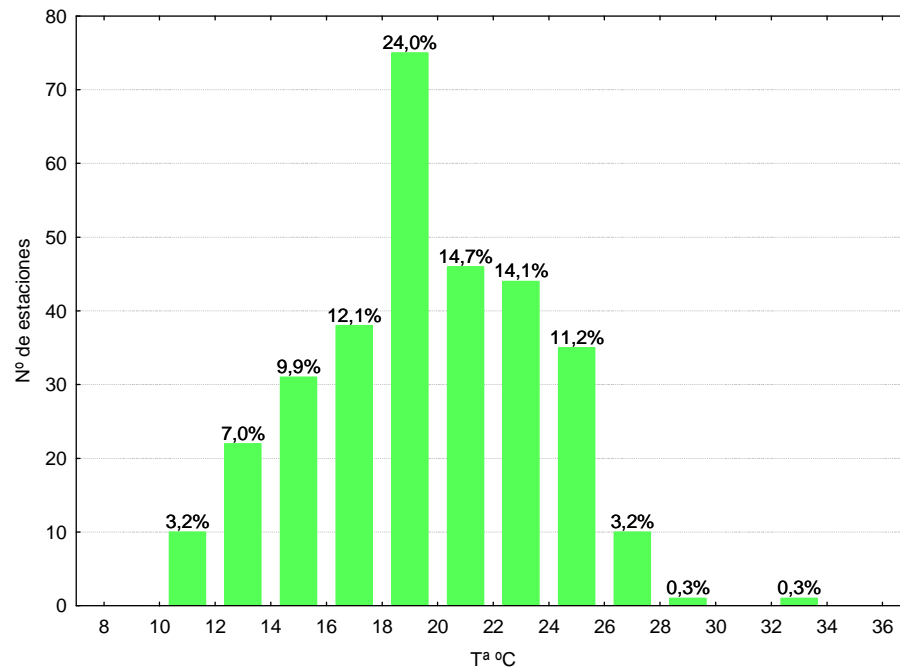


Figura 28. Distribución de frecuencias de la temperatura del agua (T, °C)

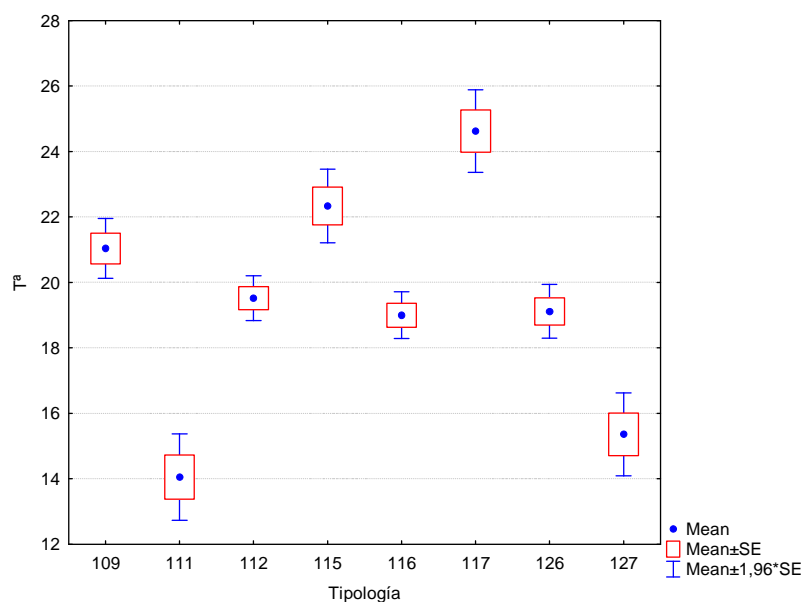


Figura 29. Temperatura del agua (T, °C) para las diferentes tipologías de las estaciones durante la campaña de muestreo 2009.

Las temperaturas fueron significativamente diferentes entre tipos de ríos (**Tabla 10; Figura 29; Tabla 11**), con las tipologías 111 (*Ríos de montaña mediterránea silíceas*) y 127 (*Ríos de alta montaña*) presentando las temperaturas más frías y los tipos 117 (*Grandes ejes en ambiente mediterráneo*), 109 (*Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*) y 115 (*Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados*), las más cálidas.

TABLA 11

Temperatura media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos (valores en °C) durante el muestreo de 2009.

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	21,04	3,33	12,3	26,8
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	9	14,06	2,01	11,6	16,8
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	92	19,53	3,37	11,5	26,1
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	22,34	3,43	13,5	28,6
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	6	19,00	0,89	17,3	19,7
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	24,63	2,22	20,8	27,7
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	76	19,12	3,64	11,8	32,3
127	Ríos de Alta Montaña	31	15,36	3,59	10,6	22,9

La distribución espacial de las temperaturas observadas se muestra en la **Figura 30**. Como se puede observar, las temperaturas más elevadas correspondieron a los tramos medios y bajos del eje principal y de los principales afluentes (tipos 109, 115 y 117), mientras que las más frías correspondieron a las cabeceras montañosas (tipos 111, 112, 116, 126 y 127); se pueden observar algunas excepciones en algunas estaciones de montaña, esto podría ser debido al bajo caudal y a la ausencia de vegetación de ribera.

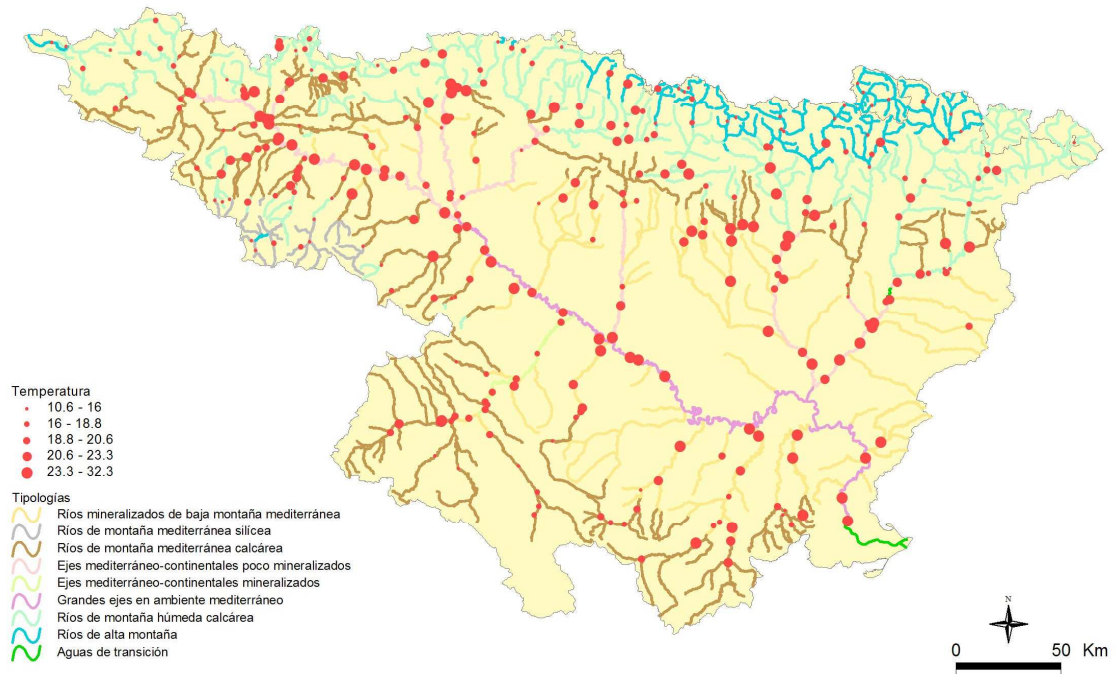


Figura 30. Temperatura (°C) medida en las estaciones de muestreo en 2009.

3.3.2 pH

El pH registrado durante los muestreos del año 2009, mostró un rango de variación relativamente amplio, desde los 7,03 medidos en la estación 1293 (Noguera de Cardós/Lladorre) hasta los 9,38 alcanzados en la 2234 (Noguera de Tor/Barruera).

De todas las masas de agua estudiadas, el 75% presentaban valores de pH superiores a 7,94, con un valor mediano igual a 8,12 y un valor medio de 8,10. Podemos concluir, por tanto, que las aguas estudiadas son aguas con una cierta basicidad, lo cual es propio de sistemas con predominancia de geologías calizas. En la **Figura 31**, se observar la distribución de frecuencias de los valores de pH, se puede observar que un 49,2 % de las estaciones obtuvieron valores comprendidos entre 8,0 y 8,4.

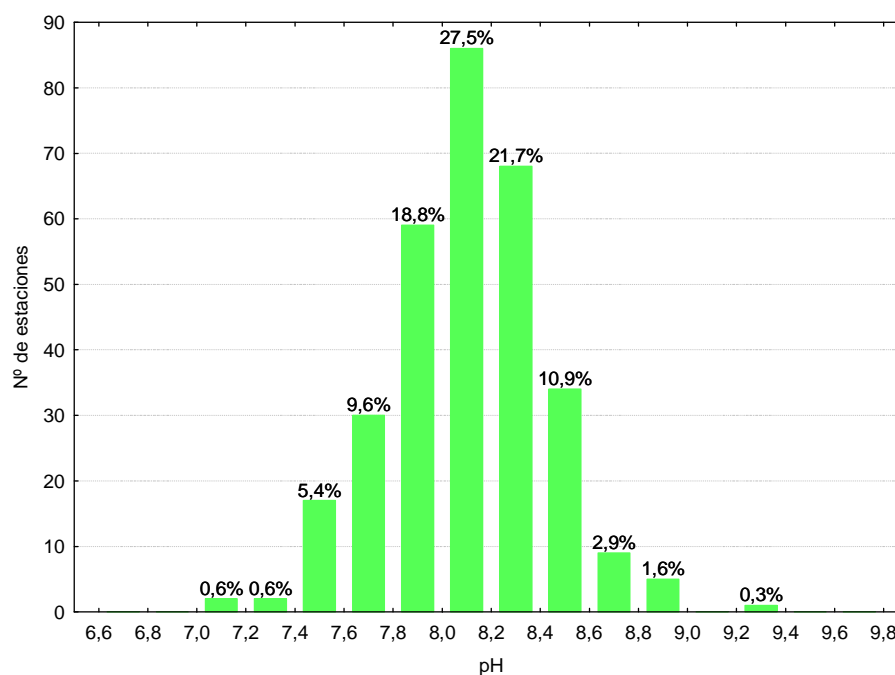


Figura 31. Distribución de frecuencias del pH (unidades de pH)

El pH resultó significativamente diferente entre tipos (**Tabla 10; Figura 32; Tabla 12**). Los tipos más extremos fueron el tipo 116 (*Ejes mediterráneo-continentales mineralizados*), con una media de 7,79 y el tipo 126 (*Ríos de montaña húmeda calcárea*), con una media de 8,16.

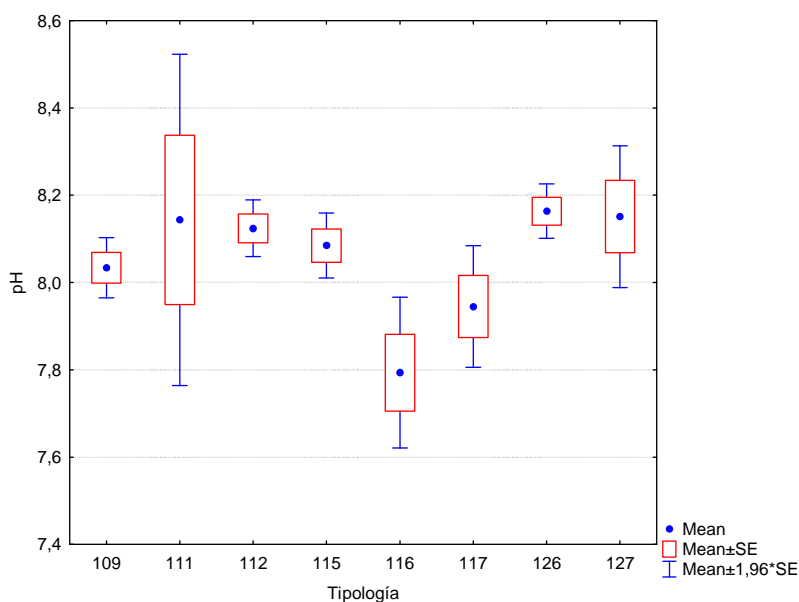


Figura 32. pH (unidades de pH) para las diferentes tipologías de ríos durante la campaña de muestreo de 2009.

TABLA 12

pH promedio, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos durante el muestreo de 2009.

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	8,03	0,25	7,56	8,58
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	9	8,14	0,58	7,21	8,84
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	92	8,12	0,32	7,16	8,89
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	8,08	0,23	7,47	8,67
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	6	7,79	0,22	7,49	8,07
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	7,95	0,25	7,65	8,44
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	76	8,16	0,28	7,24	8,84
127	Ríos de Alta Montaña	31	8,15	0,46	7,03	9,38

La distribución espacial de los valores de pH observados se muestra en la **Figura 33**. Se puede observar que gran parte de los valores más elevados (pH básico) correspondieron a las estaciones de muestreo situadas en zonas de montaña de geología calcárea.

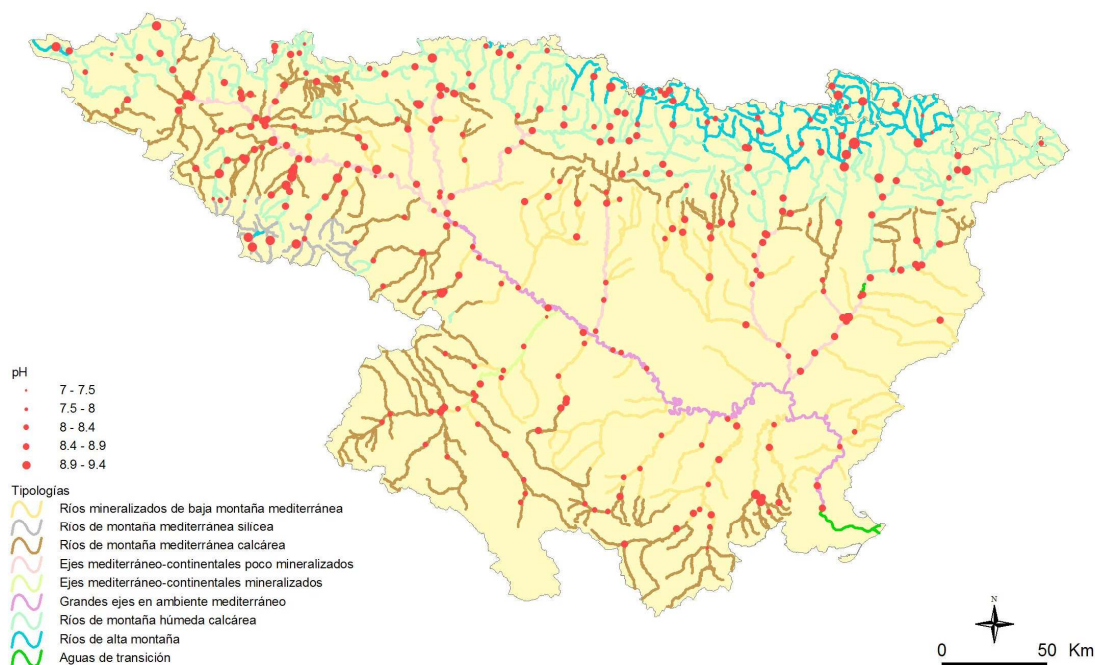


Figura 33. pH medido en las estaciones de muestreo en 2009.

3.3.3 Conductividad

Los valores de conductividad oscilaron entre los $29 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de la localidad 1294 (Noguera de Cardós/Lladorre), hasta los $91267 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de la 1422 (Río Salado/Estenoz) cuya elevada conductividad es debida a una elevada salinidad natural de origen geológico. A escala global del estudio, se obtuvo un valor mediano de $495 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ y un P75 de 937. El hecho de que la conductividad eléctrica esté influenciada en gran medida por las características geológicas naturales, además de por la carga de contaminantes, hace de este parámetro un pobre indicador de contaminación a escala de cuenca, donde la variabilidad geológica se podría superponer, en determinados casos, sobre los posibles focos contaminantes difusos o puntuales. La distribución de frecuencias se presenta en la **Figura 34**, página siguiente.

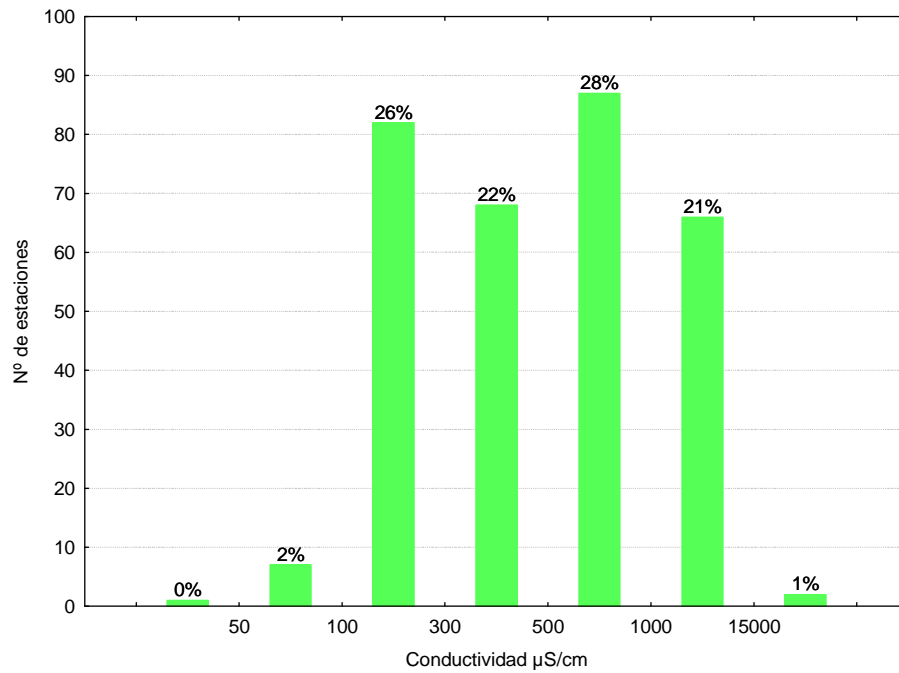


Figura 34. Distribución de frecuencias de la conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)

En la figura superior se observa que el 50% de las estaciones presentó valores inferiores a 500 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Sólo un 1 % presentó valores superiores a 15000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

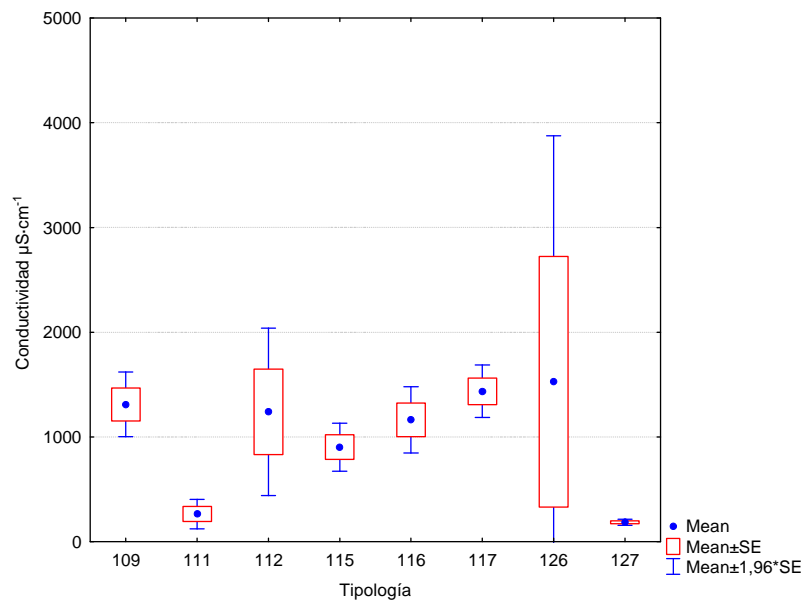


Figura 35. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña de 2009.

Se observaron diferencias entre los diferentes tipos de masas fluviales (**Figura 35; Tabla 13**), con los tipos 109 (conductividad media = 1310,98 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) y 127 (184,93 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) presentando los contrastes más marcados. La variabilidad observada fue muy acentuada en algunos grupos, como el 112 (*Ríos de montaña mediterránea calcárea*) o el 126 (*Ríos de montaña húmeda calcárea*).

TABLA 13

Conductividad media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos (valores en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	1310,98	1125,65	374	6611
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	264,89	214,64	75	620
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	92	1239,88	3907,09	214	37700
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	903,03	701,68	256	3215
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	6	1163,67	393,80	944	1936
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	1435,33	441,89	965	2023
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	76	1528,31	10433,20	61	91267
127	Ríos de Alta Montaña	31	184,94	79,04	29	358

En el mapa de conductividades (**Figura 36**) se aprecia claramente como el eje principal del río Ebro, junto con las partes medias y bajas de los principales tributarios, son las zonas que presentaron los valores más elevados de conductividad, esto pudo ser debido, en algunos casos, a causas naturales de origen geológico, como por ejemplo la predominancia de rocas sedimentarias con elevados contenidos de sales, cloruros, sulfatos, etc. En otros casos los tramos medios y bajos de los ríos presentan una elevada superficie agrícola tanto extensiva como intensiva, así como una elevada carga poblacional e industrial. También se puede dar una combinación de estas causas.



Figura 36. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) medida en las estaciones de muestreo en 2009.

3.3.4 Oxígeno disuelto

Los valores de oxígeno disuelto en las estaciones muestreadas oscilaron entre los 1,52 mg/L del río Celumbres en Forcall hasta los 14,54 mg/L medidos en el río Alegría, en la localidad de Matauco (CEMAS 2115). Un 57,5 % de las estaciones presentó valores comprendidos en el rango 8-10 mg/L, **Figura 37**.

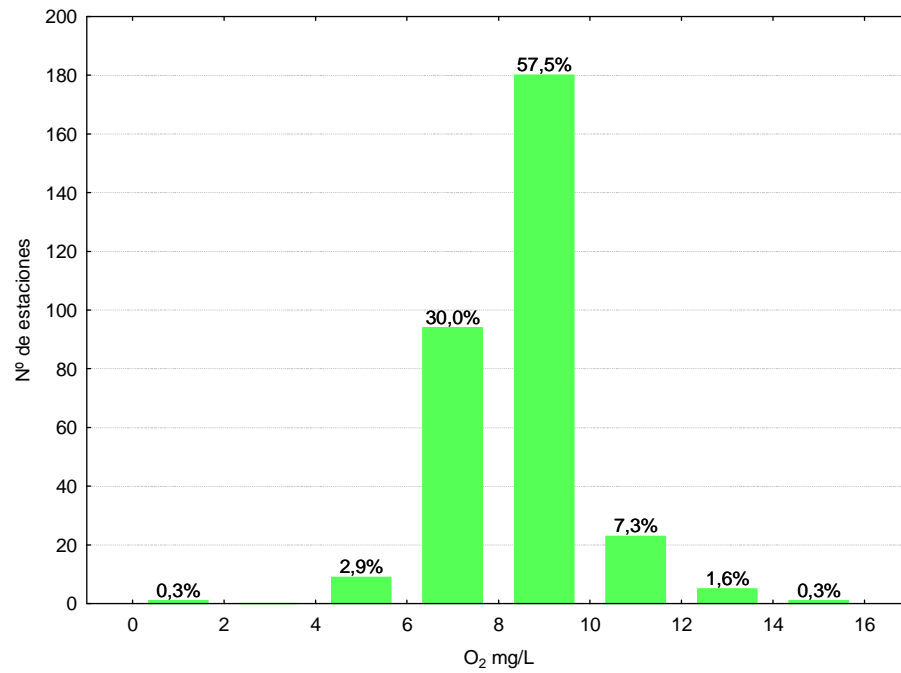


Figura 37. Distribución de frecuencias del oxígeno disuelto (mg·L⁻¹).

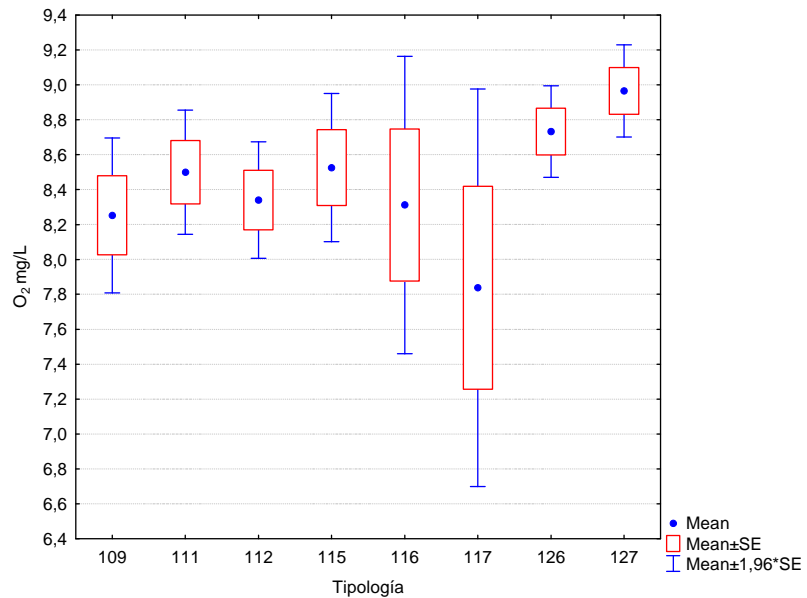


Figura 38. Concentraciones de oxígeno (mg·L⁻¹) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña de 2009.

Se encontraron diferencias entre tipos de ríos (**Tabla 10**). Las diferencias de valores de oxígeno observadas en los diferentes tipos de ríos se muestran en la **Figura 38** y en la **Tabla 14**.

TABLA 14

Concentración de oxígeno media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos en 2009 (valores en mg·L⁻¹)

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	8,25	1,62	4,29	11,69
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	9	8,50	0,55	7,75	9,30
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	92	8,34	1,63	1,52	14,54
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	8,53	1,30	6,44	12,00
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	6	8,31	1,07	7,5	10,27
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	7,84	2,01	5,18	12,61
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	76	8,73	1,16	6,4	12,99
127	Ríos de Alta Montaña	31	8,97	0,75	7,42	10,46

En la **Figura 39** se muestran espacialmente los valores de concentración de oxígeno disuelto a lo largo de toda la Cuenca.

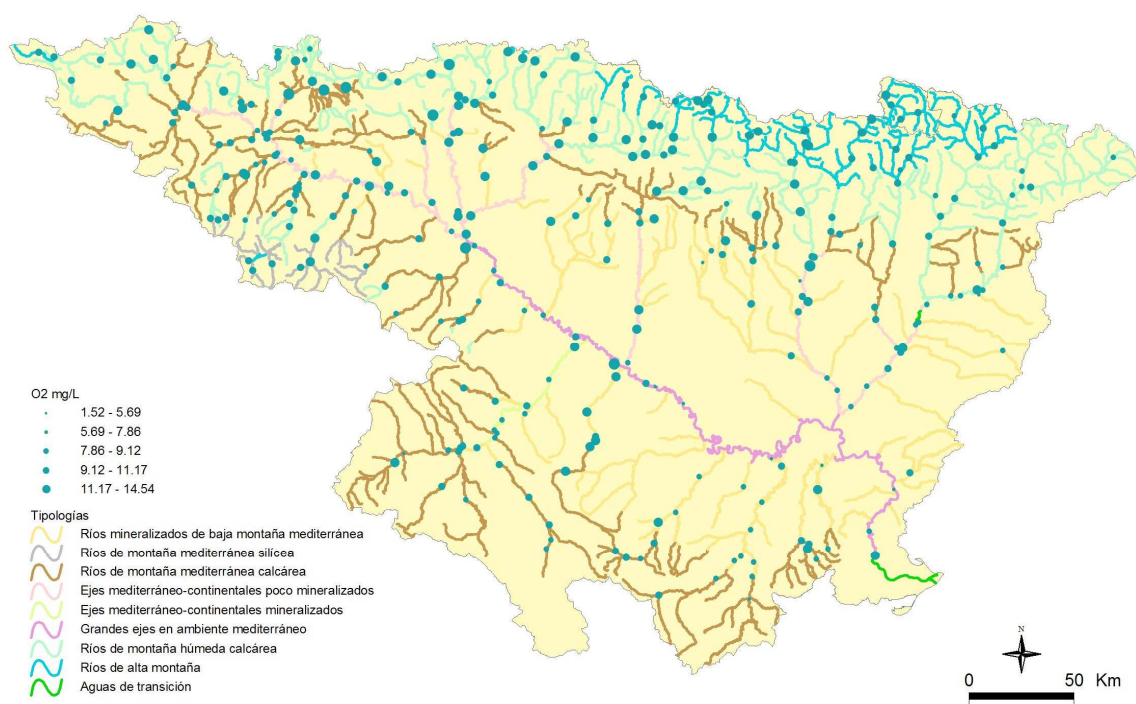


Figura 39. Concentración de oxígeno ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) medida en las estaciones de muestreo en 2009.

3.3.5 Nitratos

Las concentraciones de nitratos (mg/L NO_3) en las estaciones muestreadas oscilaron entre niveles inferiores a los límites de cuantificación en varias estaciones, p. ej. CEMAS 1448 río Veral en Zuriza, hasta niveles superiores a los 75 mg/L en la estación CEMAS 2053 río Robo en Obanos.

Para hacernos una idea aproximada de la calidad del agua en base al contenido en nitratos, nos basamos en la clasificación propuesta en el Informe CEMAS de 2008 de la Cuenca Hidrográfica del Ebro (CHE, 2009).

Un 66,6% de las observaciones presentó valores inferiores a 10 mg/L (concentración *Muy Baja*), y alrededor de un 22,2 % de las mediciones mostraron valores de *bajos a moderados*. Un 12,2% de las estaciones prospectadas superaron el valor de 20 mg/L (**Figura 40**). Por tanto, se podría concluir que, en general, la concentración de nitratos de las estaciones prospectadas no es alta en la mayoría de los casos.

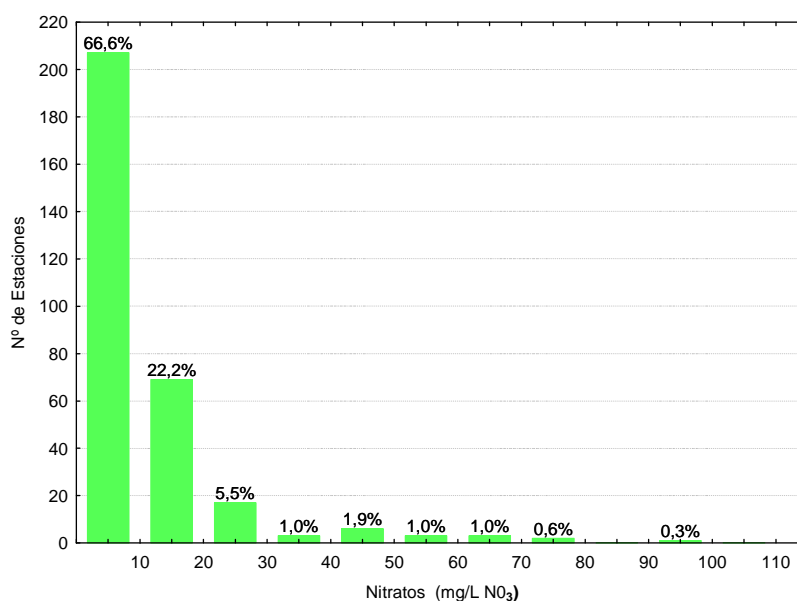


Figura 40. Distribución de frecuencias de las concentraciones de NO₃ para el conjunto de estaciones durante la campaña de muestreo de 2009.

Se encontraron diferencias significativas entre tipos de ríos (**Tabla 10**).

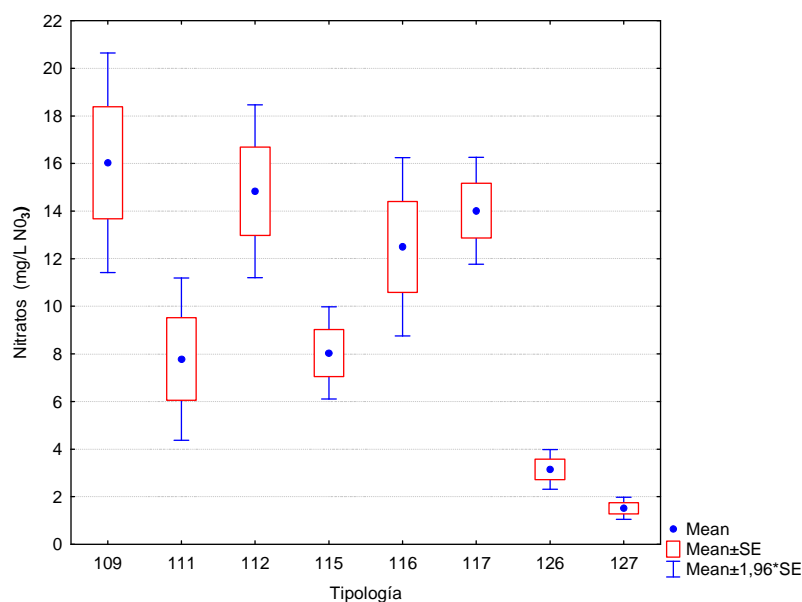


Figura 41. Concentraciones de nitrato ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}\text{NO}_3$) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña de 2009.

Los tipos 111, 126 y 127 (*Ríos de montaña mediterránea silíceo*, *Ríos de montaña húmeda calcárea* y *Ríos de alta montaña*, respectivamente), correspondientes a cabeceras montañosas, presentaron los valores más bajos de nitratos, frente a los tipos 109 y 112 (*Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea* y *Ríos de montaña mediterránea calcárea*), más ricos en este nutriente (**Figura 41; Tabla 15**).

TABLA 15

Concentración de nitrato media, nº estaciones inferiores a los límites de cuantificación <5, <0,63, <6,3, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos en 2009 (valores en mg·L⁻¹ NO₃)

TIPOS	Denominación	<5	<0,63	<6,3	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	9	0	0	51	16,03	16,81	0,71	75,74
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	4	0	0	9	7,78	5,22	2,50	15,20
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	22	1	0	92	14,83	17,78	0,32	93,80
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	2	0	0	36	8,040	5,93	1,02	21,50
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	0	5	12,50	4,27	9,21	17,95
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo		0	0	12	14,01	3,97	8,52	18,92
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	20	10	1	75	3,15	3,68	0,32	19,16
127	Ríos de Alta Montaña	13	5	0	31	1,513	1,30	0,32	5,92

Como se aprecia en la cartografía de nitratos (**Figura 42**), las cuencas más afectadas durante el muestreo del verano de 2009 fueron las de los ríos Zadorra, Segre, medio y bajo Alcanadre, bajo Cinca, Linares, Zidacos, Jalón y Piedra, Huerva, Queiles Oroncillo, cuenca del río Tirón, Barranco de La Violada, además del eje principal del Río Ebro. Los usos del suelo que se encuentran en estas cuencas, suelen ser los relacionados con la agricultura extensiva de secano, intensiva de regadío, así como los usos ganaderos. En algunos casos, sobretudo en ríos de la margen derecha, habría que indicar los problemas de contaminación por nitratos que presentan los acuíferos, probablemente causados por las elevadas concentraciones de fertilizantes que se usan en la agricultura de secano, entre ellos cabría destacar, el río Oroncillo o el río Piedra en su cabecera, entre otros. En la margen izquierda, se da este caso en el acuífero de los Sasos de Alcanadre, que afectaría al tramo bajo del río Guatzalema y al tramo medio del río Alcanadre.

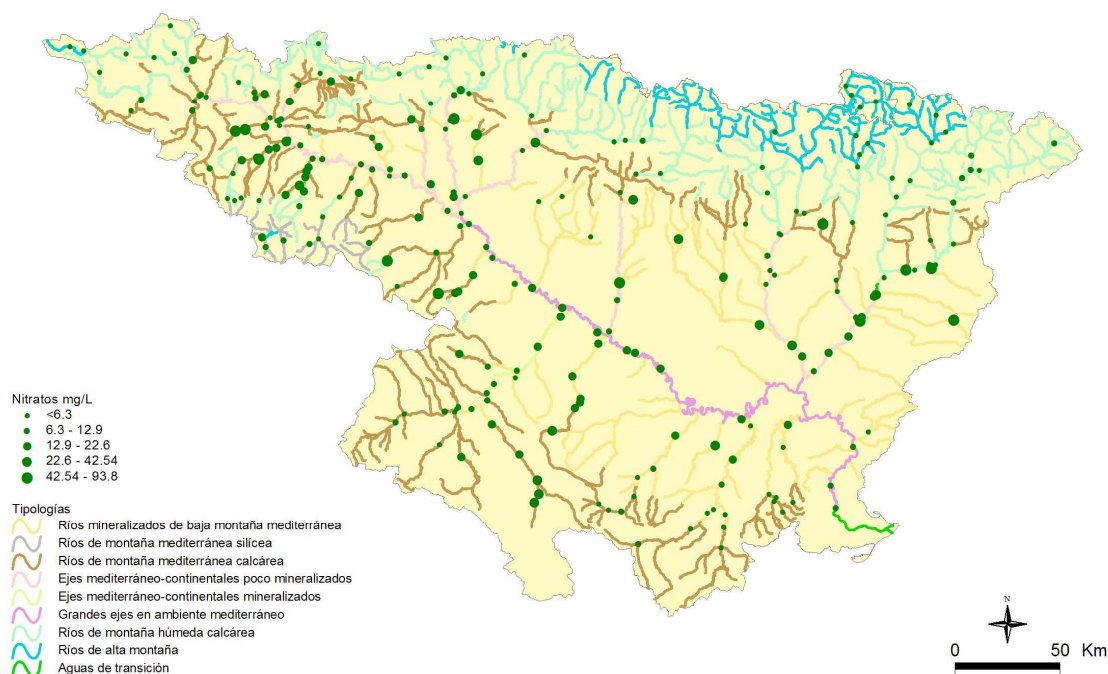


Figura 42. Concentración de nitrato ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{NO}_3$) medida en las estaciones de muestreo en 2009.

3.3.6 Nitritos

Para evaluar la calidad del agua en base al contenido en nitritos y hacernos una idea de su estado, nos basamos en los umbrales propuestos en el Informe CEMAS de 2008 de la Cuenca Hidrográfica del Ebro (CHE, 2009).

Las concentraciones de nitritos (mg/L NO_2) en las estaciones muestreadas oscilaron entre niveles no cuantificables, circunstancia bastante común entre las estaciones muestreadas ($<0,06 \text{ mg/L}$, con un total de 139 estaciones) hasta niveles superiores a 1 mg/L , como en las estaciones 0218 (río Isuela en Pompenillo, que se encontraba aguas debajo de un vertido de la población y unos km aguas arriba vierte la EDAR de Huesca), 0001 (río Ebro en Miranda de Ebro), entre otros, todos ellos se encuentran en los alrededores de zonas urbanas.

Aproximadamente el 78,1% (**Figura 43**) de las observaciones presentaron valores inferiores a 0,1 mg/L (concentración establecida para considerar que un río se encuentra en *muy buen* estado). Por tanto, podemos concluir que, en general, la concentración de nitritos de las estaciones que se prospectaron no fue alta en la mayoría de los casos.

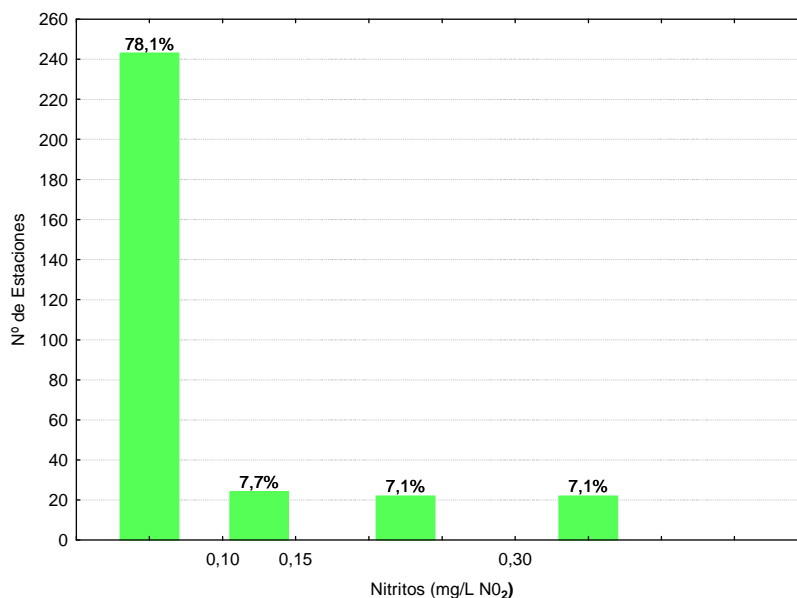


Figura 43. Distribución de frecuencias de las concentraciones de NO₂ para el conjunto de estaciones y durante la campaña de muestreo de 2009.

También se encontraron diferencias entre tipos de ríos (**Figura 44; Tabla 10**). Los tipos 111 y 127 presentaron los valores más bajos de nitritos (además de presentar poca variabilidad entre estaciones), y los tipos 109, 115, 116 y 117 los más altos. En estos tipos, la variabilidad fue especialmente alta. (**Figura 44; Tabla 16**).

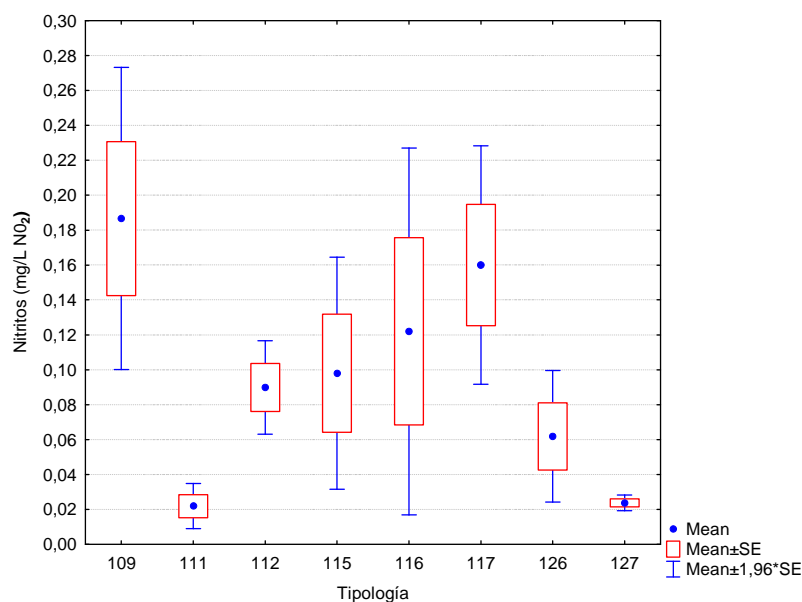


Figura 44. Concentraciones de nitritos (mg·L⁻¹ NO₂) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña de 2009.

TABLA 16

Concentración de nitrito media, nº estaciones inferiores al límite de cuantificación <0,06, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos en 2009 (valores en mg·L⁻¹ NO₂)

TIPOS	Denominación	<0,06	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	19	51	0,19	0,31	0,01	1,83
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	1	9	<0,06	0,02	0,01	0,06
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	24	92	0,09	0,13	0,01	0,63
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	25	36	0,09	0,20	0,02	1,17
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	1	5	0,12	0,12	0,03	0,32
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	4	12	0,16	0,12	0,03	0,36
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	46	75	0,06	0,17	0,01	1,34
127	Ríos de Alta Montaña	19	31	<0,06	0,01	0,01	0,06

En la cartografía de nitritos (**Figura 45**), las cuencas más afectadas durante el muestreo del verano de 2009, aunque de manera más puntual que para el caso de nitratos, fueron las de los ríos Jalón, Flumen, Ebro, Zadorra, Segre, Jalón, entre otros, todos ellos son casos puntuales que se producen en puntos que se encuentran en zonas urbanas o aguas abajo de estas.

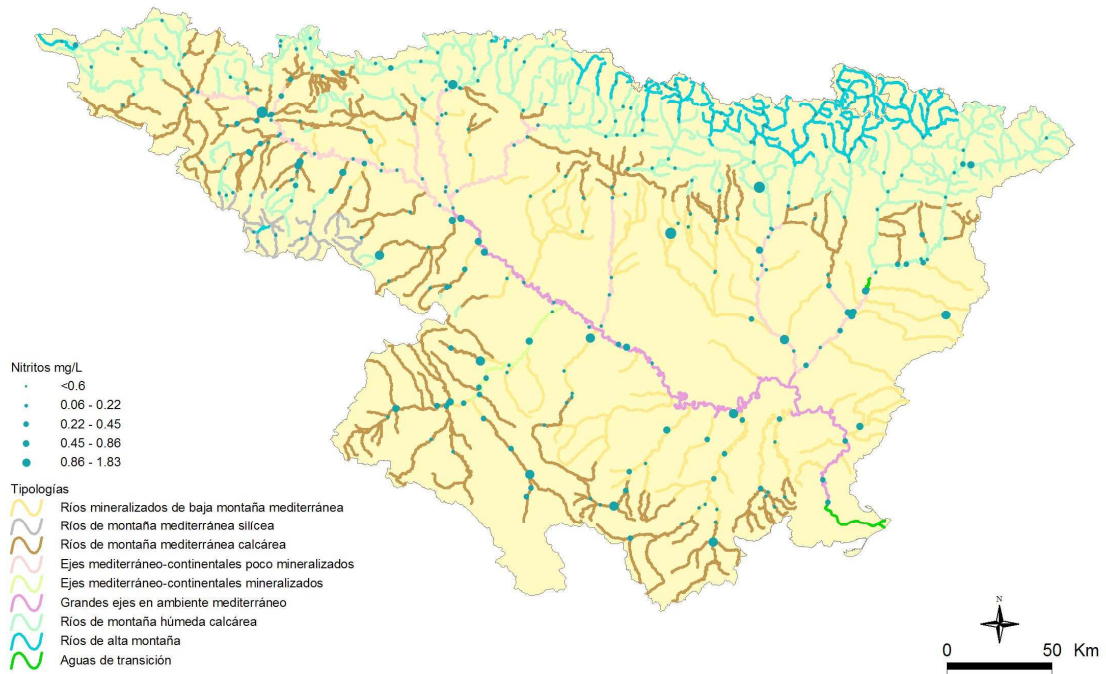


Figura 45. Concentración de nitrito ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{NO}_2$) medida en las estaciones de muestreo en 2009.

3.3.7 Amonio

Las concentraciones de amonio (mg/L NH_4) en las estaciones muestreadas, oscilaron entre niveles no cuantificables (concentraciones menores de 0,1 y 0,05 mg/L NH_4 , según la metodología empleada), en un total de 231 estaciones, hasta niveles superiores a los 1 mg/L en varias estaciones.

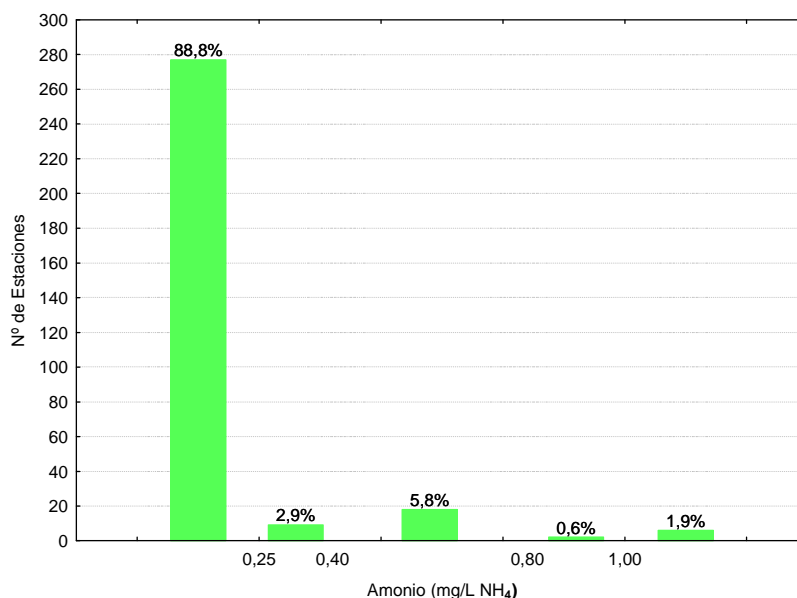


Figura 46. Distribución de frecuencias de las concentraciones de NH_4 para el conjunto de estaciones y durante las dos campañas de muestreo de 2009.

En el Informe CEMAS de 2008 de la Cuenca Hidrográfica del Ebro (2009), se proponen los umbrales para evaluar la calidad del agua en base al contenido en amonio.

Aproximadamente el 88,8 % de las localidades muestreadas presentó valores inferiores a 0,25 mg/L (concentración establecida para considerar que un río se encuentra en *muy buen estado*), alrededor de un 6,4% mostraron valores superiores a 0,4 mg/L y 1,9 % presentó valores superiores a 1 mg/L . Por tanto, podemos concluir que, en general, la concentración de amonio de las estaciones prospectadas no fue alta en la mayoría de los casos (**Figura 46**).

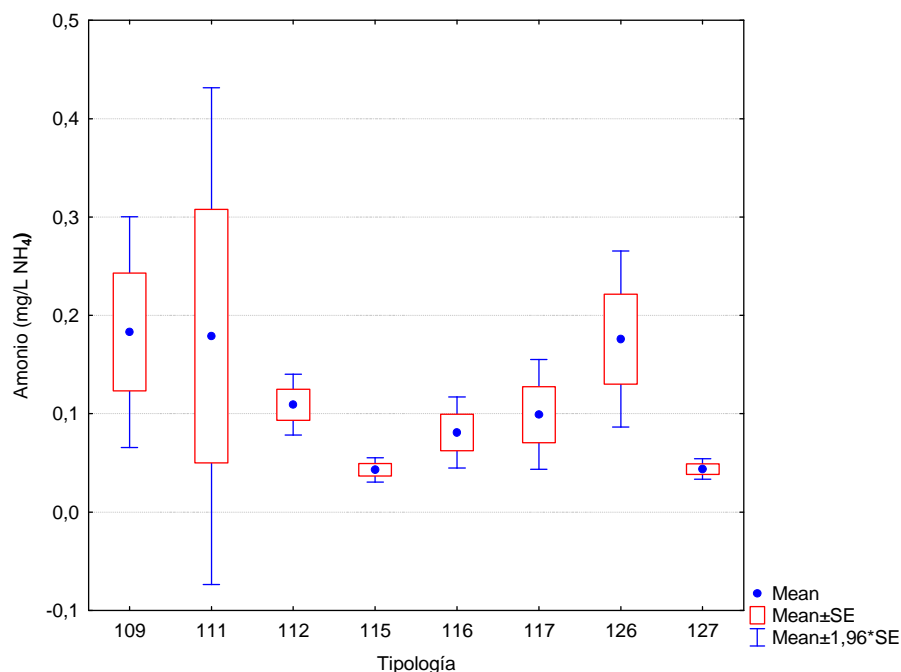


Figura 47. Distribución de las concentraciones de NH_4 por tipos de ríos.

Se encontraron diferencias significativas entre tipos de ríos (**Tabla 10**), destacó por encima de los demás tipos el 109 (*Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*), el tipo 111 fue el que presentó una mayor variabilidad (**Figura 47; Tabla 17**).

TABLA 17

Concentración media de amonio, nº estaciones inferiores a los límites de cuantificación <0,01 y <0,05, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos en 2009 (valores en $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_4$)

TIPOS	Denominación	<0,1	<0,05	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	11	25	51	0,18	0,43	0,03	2,9
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	8	1	9	0,18	0,39	0,05	1,2
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	45	21	92	0,11	0,15	0,03	0,9
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	6	23	36	<0,05	0,04	0,03	0,2
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	1	1	5	0,08	0,04	0,03	0,1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	6	12	0,10	0,10	0,03	0,3
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	16	39	76	0,18	0,40	0,03	2,5
127	Ríos de Alta Montaña	13	15	31	<0,05	0,03	0,03	0,2

Las estaciones donde se alcanzaron las concentraciones de amonio más elevadas ($>0,4$ mg/L) se localizaron en los ríos Guadalope, Matarraña, Rialb, Ciurana, Aranda, Martín, entre otros, ello podría ser debido a que las estaciones se encontraban aguas abajo de zonas urbanas e industriales y de los vertidos de estaciones depuradoras, (**Figura 48**). Por lo general y atendiendo a la experiencia de años anteriores y a los registros históricos de la CHE, las concentraciones elevadas de amonio se suelen hallar en las proximidades de aglomeraciones urbanas e industriales y vertidos de estaciones depuradoras, principalmente.

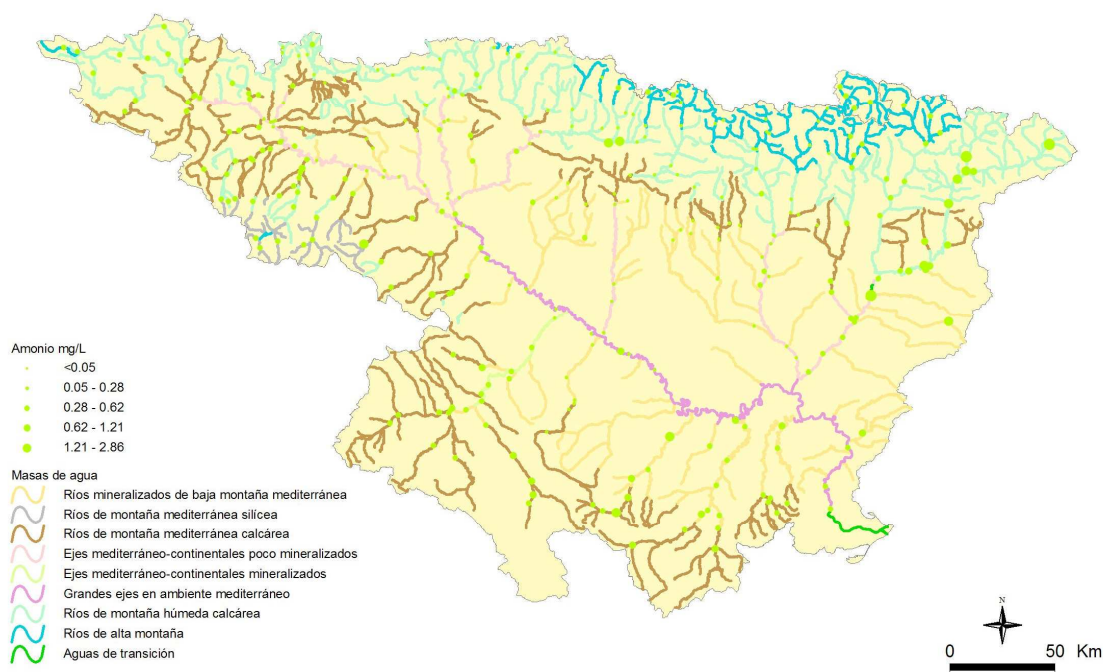


Figura 48. Concentración de amonio ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4) medida en las estaciones de muestreo en 2009.

3.3.8 Fosfatos

Las concentraciones de fosfatos (mg/L PO_4) en las estaciones muestreadas oscilaron entre niveles no cuantificables ($<0,03 \text{ mg/L}$, 71 estaciones) hasta los $2,91 \text{ mg/L}$ de la estación 0564 (río Zadorra en Salvatierra), que se encuentra aguas abajo del vertido de la EDAR de Salvatierra.

Para hacernos una idea aproximada de la calidad del agua en base al contenido en fosfatos, nos basamos en la clasificación propuesta en el Informe CEMAS de 2008 de la Cuenca Hidrográfica del Ebro (2009).

Un $83,7 \%$ de las estaciones presentaron valores inferiores a $0,15 \text{ mg/L}$, lo que les asignó un estado *muy bueno*, (**Figura 49**). A su vez, aproximadamente el $7,4 \%$ de las estaciones obtuvo valores comprendidos entre $0,15\text{-}0,3 \text{ mg/L}$, indicadores de *buen estado*, un 10% de las estaciones obtuvieron concentraciones indicadoras de un estado *moderado*. Por tanto, podemos concluir que, en general, la concentración de fosfatos de las estaciones prospectadas no es alta en la mayoría de los casos.

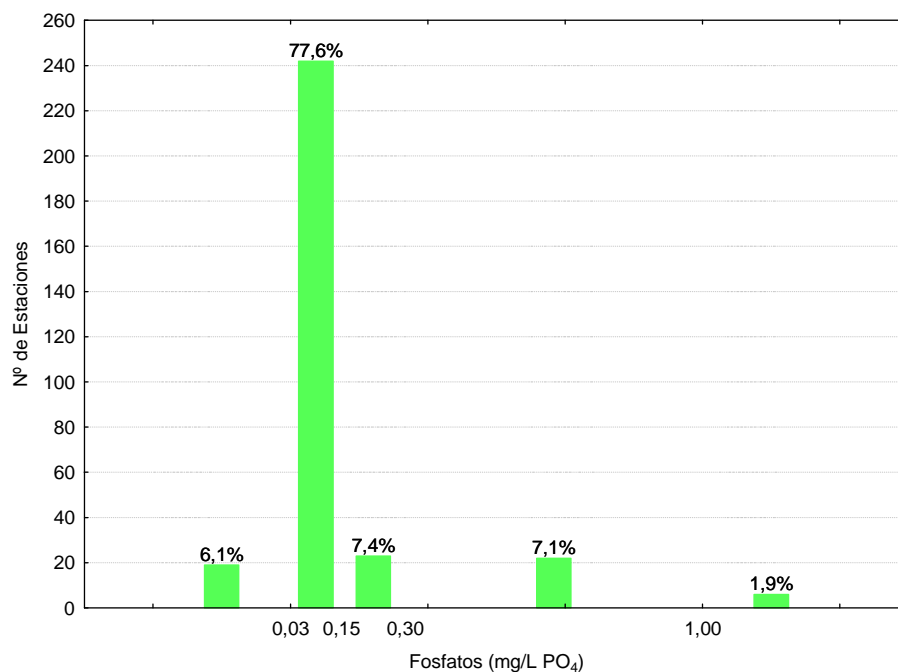


Figura 49. Distribución de frecuencias de las concentraciones de fosfatos para el conjunto de estaciones en la campaña de 2009.

En el caso de los fosfatos, se encontraron diferencias entre tipos de ríos (**Tabla 10**), con los tipos 109 y 117 (*Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea y Grandes ejes en ambiente mediterráneo*) presentando los valores más elevados, al contrario el tipo 116 (*Ejes mediterráneo-continentales mineralizados*) obtuvo los valores más bajos (**Figura 50; Tabla 18**).

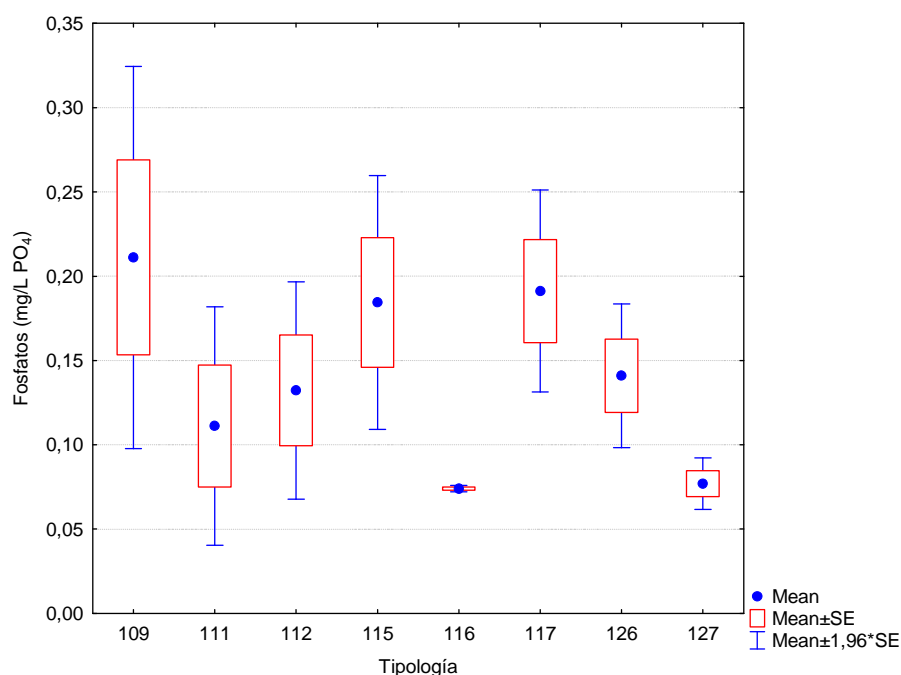


Figura 50. Distribución de las concentraciones de PO₄ por tipos de ríos.

TABLA 18

Concentración media de fosfatos, nº estaciones inferiores al límite de cuantificación <0,03, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos en 2009 (valores en mg·L⁻¹ PO₄)

TIPOS	Denominación	<0,03	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	13	51	0,211	0,41	0,02	2,54
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	3	9	0,111	0,11	0,08	0,40
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	33	92	0,132	0,32	0,02	2,91
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	3	36	0,184	0,23	0,02	1,10
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	1	5	0,074	0	0,07	0,08
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	12	0,191	0,11	0,05	0,30
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	15	76	0,141	0,19	0,02	1,07
127	Ríos de Alta Montaña	4	31	0,077	0,04	0,02	0,28

En la **Figura 51**, se representa la distribución de la concentración de fosfatos en las estaciones prospectadas durante el verano de 2009. Se puede observar que las concentraciones de fosfatos más elevadas se hallaron aguas abajo de poblaciones, más concretamente aguas abajo de los vertidos de la EDAR, entre ellos cabría destacar las siguientes estaciones:

- 0564 río Zadorra/Salvatierra.

- 0218 río Isuela/Pompenillo.
- 1028 río Zadorra/La Puebla de Arganzón.
- 0095 río Vero/Barbastro.
- 0565 río Huerva/Fuente de la Junquera,

En otros casos pudo ser debido a la presencia de ganado en las proximidades, como por ejemplo la estación 0221 río Subialde en Murua.

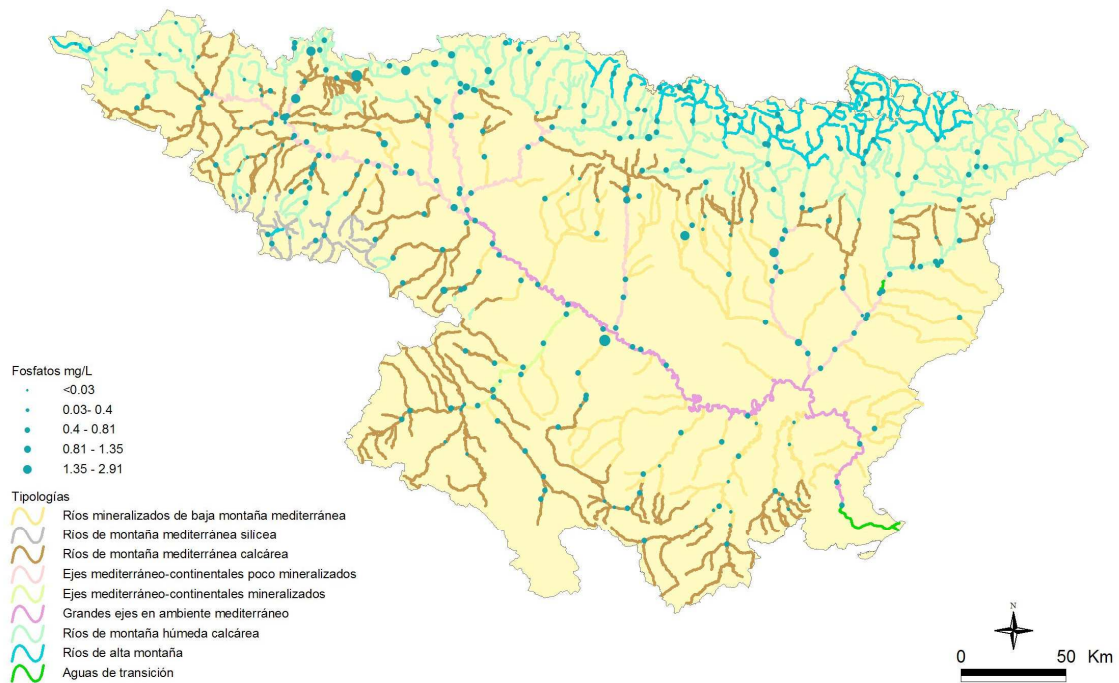


Figura 51. Concentración de fosfatos ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{PO}_4$) medida en las estaciones de muestreo en 2009.

3.3.9 Sílice

Las concentraciones de sílice (mg/L SiO₂) en las estaciones muestreadas oscilaron entre niveles no cuantificables (<1 mg/L, en 21 estaciones) hasta los 35,4 mg/L de la estación 3006 (Río Cervera aguas arriba de la localidad de Cervera). Un 71,8% de las estaciones obtuvieron valores comprendidos entre 4-6 mg/L y un 14 % de las estaciones superaron los 10 mg/L. La

Figura 52 muestra la distribución de los valores de sílice en 2009.

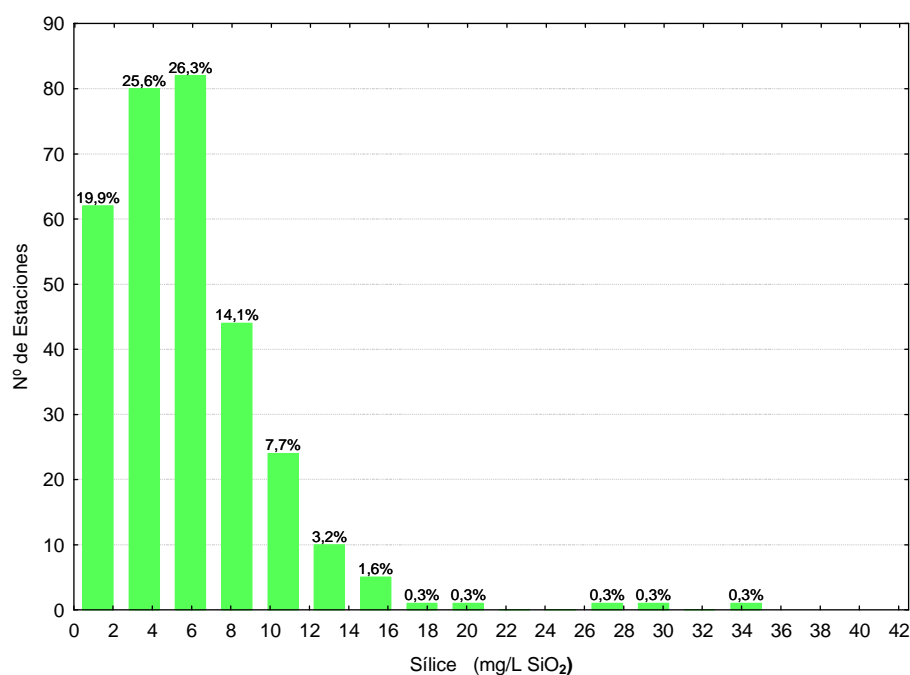


Figura 52. Distribución de frecuencias de las concentraciones de sílice para el conjunto de estaciones durante la segunda campaña de muestreo de 2009.

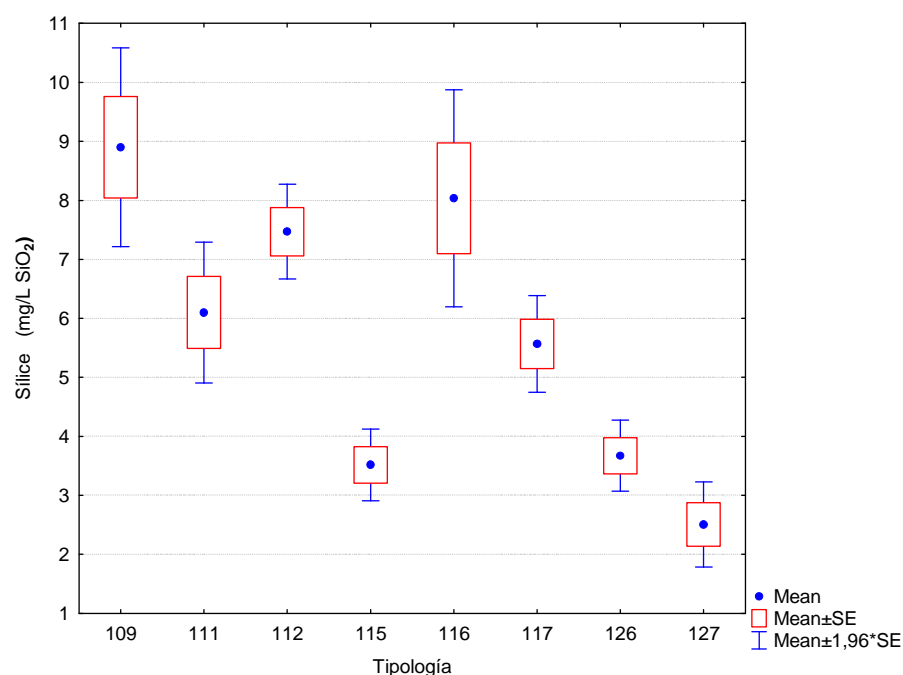


Figura 53. Distribución de las concentraciones de sílice (SiO_2) por tipos fluviales.

Se encontraron diferencias entre tipos de ríos (**Tabla 10**). El tipo 109 (*Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*) obtuvo los valores más elevados, el tipo 127 (*Ríos de alta montaña*) obtuvo las concentraciones más bajas (**Tabla 23 y Figura 53**).

TABLA 19

Concentración media de sílice, nº estaciones inferiores al límite de cuantificación <1, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos en 2009 (valores en $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{SiO}_2$)

TIPOS	Denominación	<1	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	1	50	9,08	6,07	2,30	35,4
111	Ríos de montaña mediterránea sílicea	0	9	6,10	1,83	3,10	8,7
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	1	91	7,55	3,87	1,10	29,2
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	3	33	3,84	1,6	1,40	7,3
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	5	8,04	2,09	5,20	11,1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	12	5,58	1,45	3,80	7,6
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	9	67	4,16	2,48	0,40	14,4
127	Ríos de Alta Montaña	7	24	3,22	1,77	1,00	8,9

La distribución espacial de los datos de sílice se muestra en la **Figura 54**.

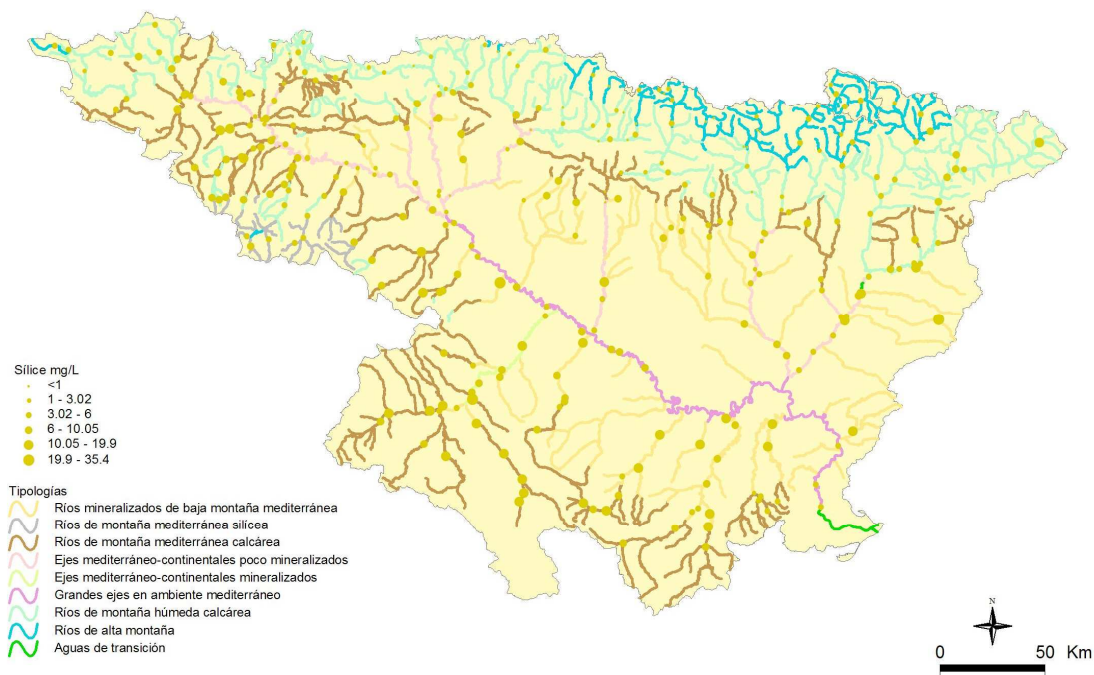


Figura 54. Concentración de sílice ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ SiO_2) medida en las estaciones de muestreo en 2009.

En el mapa superior se puede observar que los valores más elevados se encontraron, por lo general, en las cuencas de la margen derecha del río Ebro. Si se observan las cuencas de la margen izquierda destacan los valores del río Segre y algunas estaciones, como el Barranco de la Violada en Zuera.

3.4. Resultados hidromorfológicos

La caracterización de la calidad hidromorfológica según la DMA, incluye la evaluación de la estructura física, así como el régimen de caudales asociados a los ecosistemas fluviales.

La hidromorfología es la base de cualquier sistema fluvial, ya que es un elemento que estructura las comunidades y procesos biológicos que se dan en el sistema. La DMA incluye, en el anexo V, una lista con los grupos de indicadores de calidad para la clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficiales. Estos grupos de indicadores reciben el nombre de elementos de calidad. Para los ríos se proponen tres elementos de calidad hidromorfológica:

- **Régimen hidrológico:**
Caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas
Conexión con masas de agua subterránea

- **Continuidad del río**

- **Condiciones morfológicas**
Variación de la profundidad y anchura del río
Estructura y sustrato del lecho del río
Estructura de la zona ribereña

Para valorar el nivel de calidad de los elementos se utilizan parámetros descriptores de cada uno de ellos, medidos mediante métricas que pueden ser medidas directas, índices o combinaciones de diferentes parámetros.

La DMA exige una valoración genérica de la calidad hidromorfológica de cada masa de agua, lo que obliga a combinar las diferentes métricas evaluadas para dar un nivel de calidad final. Los resultados de la valoración de la calidad hidromorfológica se pueden expresar en los 5 niveles de calidad propuestos por la DMA (*muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo*). Esta clasificación en 5 categorías es útil para priorizar actuaciones y hacer un seguimiento adecuado de los resultados de la aplicación de los planes de medidas. Para determinar el

estado ecológico de las masas de agua, en cambio, la guía REFCOND prevé tan solo la utilización de dos niveles de calidad hidromorfológica en función de si los elementos de calidad corresponden o no a condiciones completamente o casi completamente inalteradas.

La mayoría de estos aspectos de la hidromorfología fluvial, junto con otros relativos a la composición y estructura de la ribera o la diversidad de hábitats son evaluados mediante los índices IHF (Índice de Hábitat Fluvial) (Pardo et al. 2004) y QBR (Índice de Calidad del Bosque de Ribera) (Munné et al. 2006), con lo que su utilización se ha considerado adecuada para la estima del estado ecológico de las masas fluviales. Debemos señalar, no obstante, algunas de las limitaciones de estos índices, destacando la variabilidad estacional del IHF, ligada al régimen hidrológico (Pardo et al. 2004) y las restricciones de aplicación del QBR en cuencas de regiones semiáridas y áridas (Suárez et al. 2004), así como en las zonas de alta montaña en las que no existe vegetación arbórea por causas naturales y sólo se encuentran pastizales (Munné et al. 2006).

En el **Anexo 1** se incluyen los índices QBR e IHF obtenidos durante los muestreos realizados en el año 2009.

Se realizaron contrastes no paramétricos de Kruskal-Wallis para testar diferencias entre los distintos tipos de ríos. Los resultados de estos análisis se sintetizan en la **Tabla 20**.

TABLA 20
TESTS DE KRUSKAL-WALLIS *H* POR TIPOS*

Se incluyen los valores de probabilidad *p*, en rojo y negrita aquellas diferencias significativas

Variable	H	N	<i>p</i>
IHF	20,79	292	0,004
QBR	43,44	324	0,0000

Los comentarios para estas dos tablas se realizan, para cada parámetro, en los puntos siguientes.

3.4.1 Índice de Hábitat Fluvial (IHF)

La calidad del hábitat fluvial, evaluada mediante el índice IHF, osciló entre los 41 puntos de la estación 1354 (Najima/Monreal de Ariza) y los 97 de la estación 0114 (Segre/Puente de Gualter). El mayor porcentaje de estaciones, con un 26 %, correspondió al rango de puntuación 65-70, **Figura 55**. El valor medio para el conjunto de la estaciones fue de 68 puntos.

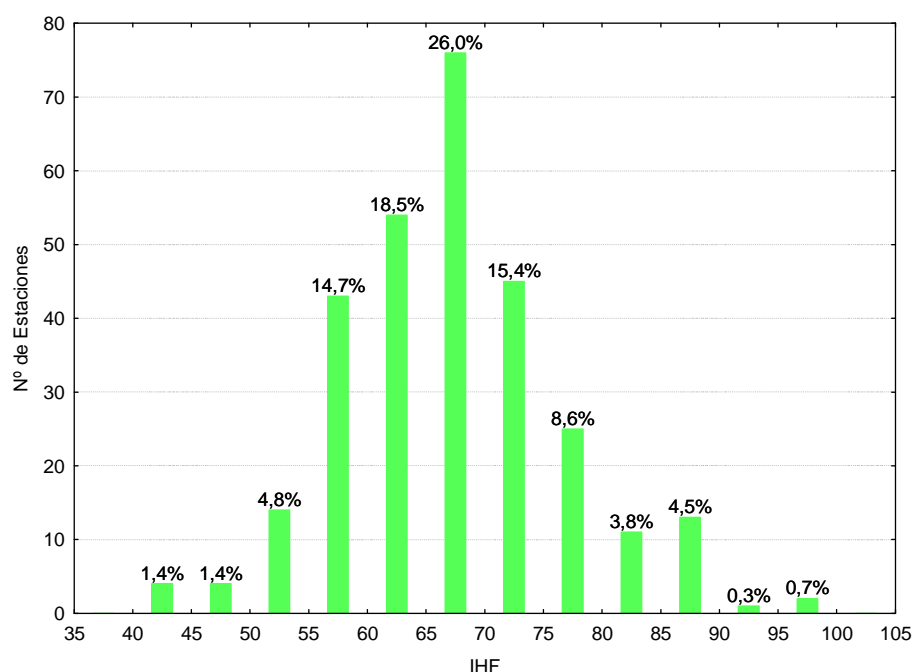


Figura 55. Distribución de frecuencias del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF) en 2009

Las diferencias entre tipos de masas de agua fueron significativas (**Tabla 20**), Los valores más elevados del índice correspondieron al tipo 111 (*Ríos de montaña mediterránea silíceo*) y los más bajos al tipo 117 (*Grandes ejes en ambiente mediterráneo*), las diferencias entre el resto de las tipologías fueron muy bajas (**Figura 56; Tabla 21**). Destaca la elevada variabilidad de los tipos de montaña, 126 y 127.

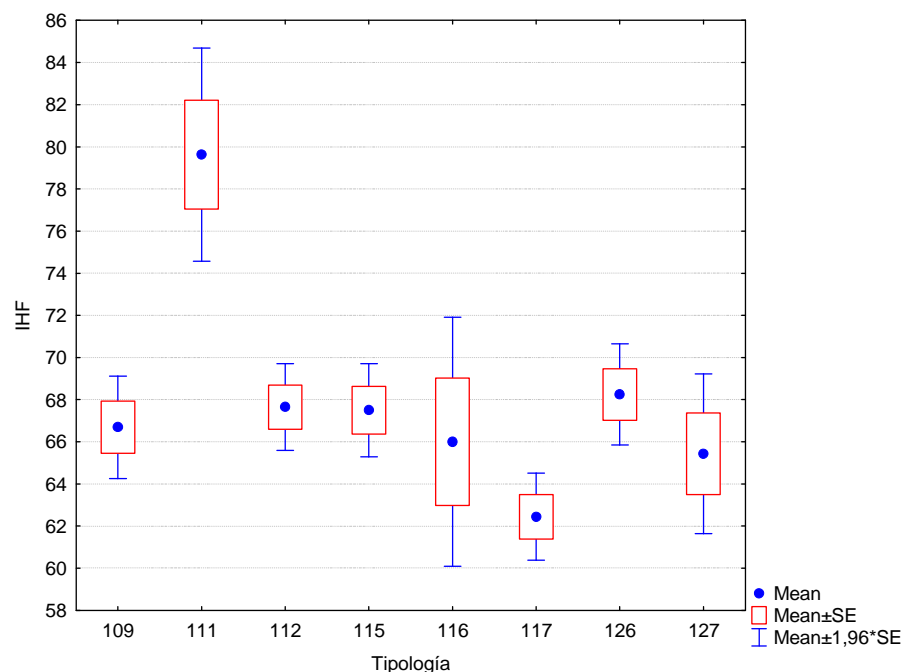


Figura 56. Distribución del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF) por tipos de ríos.

TABLA 21

Valor medio del índice de calidad del índice de hábitat fluvial (IHF), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	45	66,69	8,32	44	87
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	8	79,63	7,31	68	87
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	88	67,65	9,84	41	96
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	34	67,5	6,58	53	89
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5	66,00	6,75	57	76
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	9	62,44	3,17	58	67
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	73	68,25	10,46	43	97
127	Ríos de Alta Montaña	30	65,43	10,59	51	92

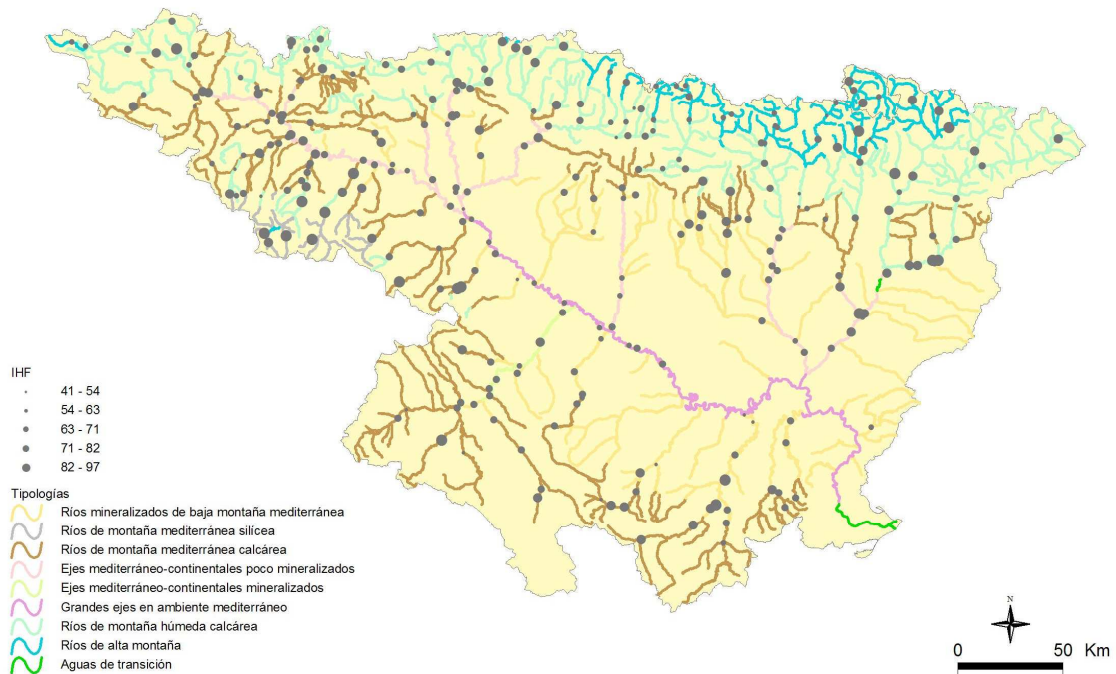


Figura 57. Distribución de los valores de IHF en las estaciones de muestreo de la Cuenca del Ebro en 2009.

En la **Figura 57** se muestra la distribución de los valores de IHF obtenidos en la diferentes estaciones muestreas, destacan los elevados valores obtenidos en algunas estaciones de la margen derecha, por ejemplo, el tramo medio del río Guadalope.

3.4.2 Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR)

La calidad de las riberas, evaluada mediante el índice QBR, fue bastante variable (**Figura 58**). Los valores oscilaron entre los 0 puntos obtenidos para diferentes estaciones, como por ejemplo, la 1038 (río Linares en Mendavía, en la que estaban realizando una limpieza de las riberas) y la 0024 (río Segre en Lleida, que es un parque fluvial), hasta los máximos de 100 obtenidos en numerosas ocasiones, como por ejemplo en la estación 0538 (río Aguas Limpias, aguas arriba del E. de Sarra) o en la 1315 (río Ulzama en Olave), entre otras. En total un 42,6% de las estaciones obtuvieron valores elevados que serían indicativos de la buena calidad en la que se encuentra la vegetación de ribera.

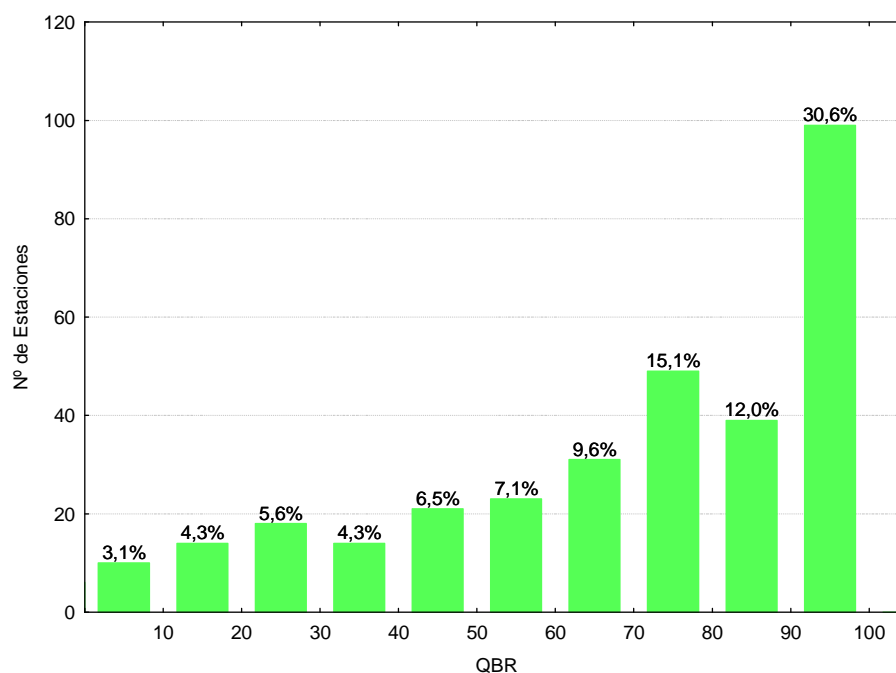


Figura 58. Distribución de frecuencias del índice de calidad del bosque de ribera (QBR) en 2009.

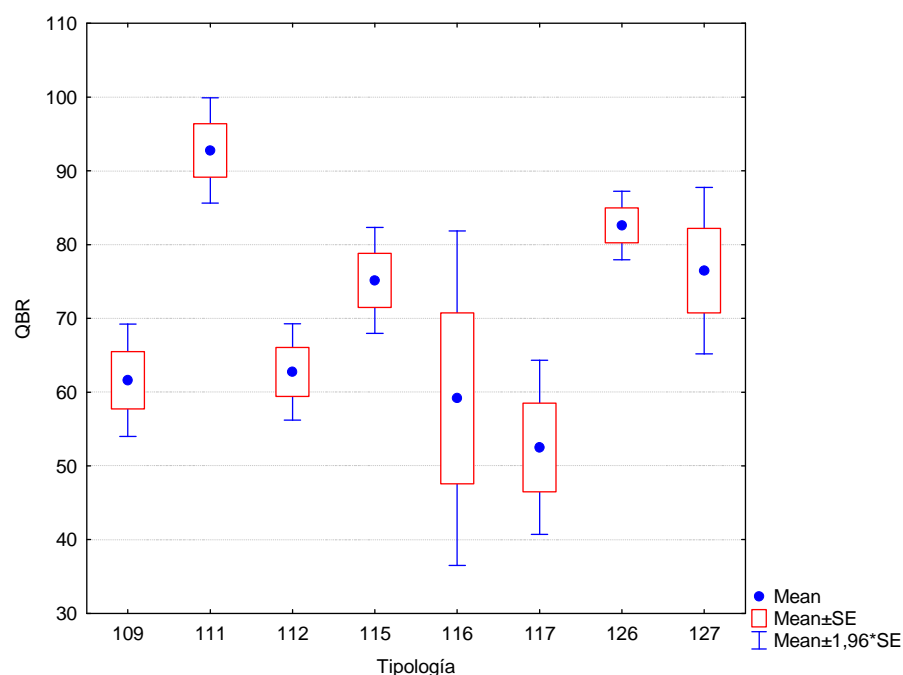


Figura 59. Distribución del índice de calidad del bosque de ribera (QBR) por tipos de ríos.

Las diferencias entre tipos de masas de agua fueron significativas en el caso del QBR (**Tabla 20**), con los tipos 111 (*ríos de montaña mediterránea silíceo*), 126 (*ríos de montaña húmeda calcárea*) y 127 (*ríos de alta montaña*) presentando riberas de mayor calidad y el tipo 117 (*grandes ejes en ambiente mediterráneo*) las de peor calidad (**Figuras 59; Tabla 22**).

TABLA 22

Valor medio del índice de calidad del bosque de ribera (QBR), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009

TIPOS	Denominación	N	Media	SD	Min	Max
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	56	61,61	29,03	0	100
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	92,78	10,93	70	100
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	95	62,74	32,44	0	100
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	75,14	21,99	0	100
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	6	59,17	28,36	15	100
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	16	52,50	24,08	0	85
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	79	82,59	21,04	15	100
127	Ríos de Alta Montaña	27	76,48	29,87	10	100

Las estaciones que presentaron una mayor variabilidad entre ellas fueron las correspondientes a los tipos 109, 112 y 127.

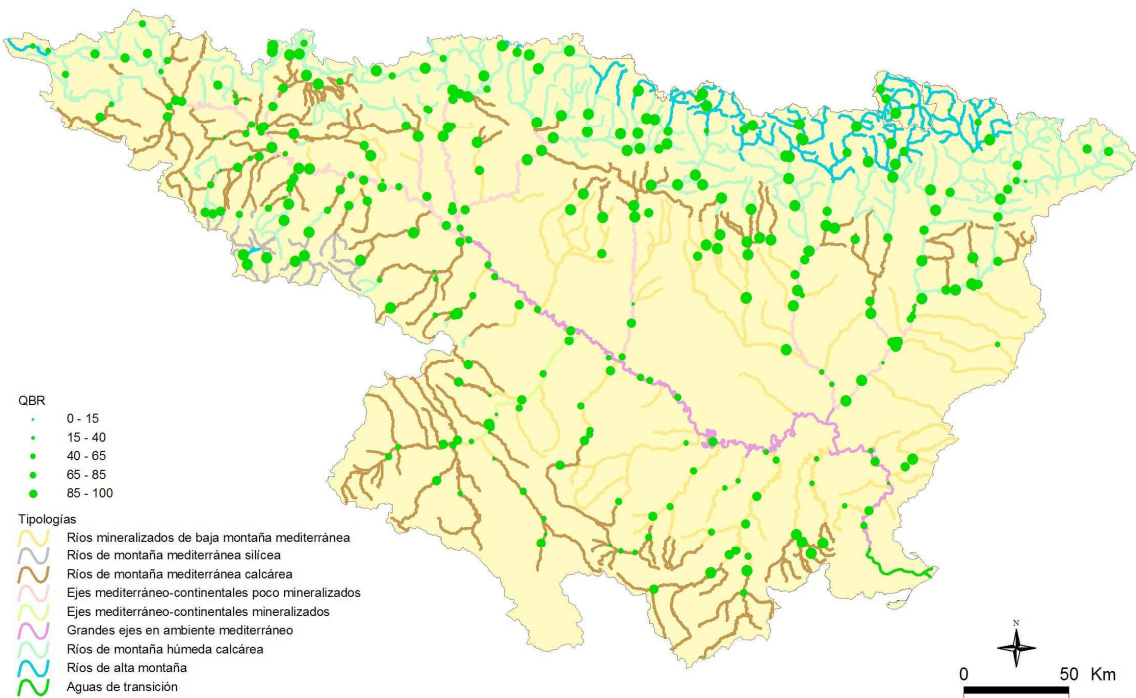


Figura 60. Distribución espacial de los valores de QBR de las estaciones muestreadas en 2009

Si se analiza el mapa con la distribución espacial de las clases de calidad del QBR que se obtuvieron (**Figura 60**), se puede observar que los valores más elevados del QBR se corresponden con zonas de cabecera y tramos de río con baja presión agrícola, o que se hallan encajados en el terreno y presentan unas riberas inaccesibles. Existe alguna excepción aislada que se correspondería con masas de agua que discurren por fondos de valle y zonas cercanas a poblaciones. En cambio, los valores más bajos se hallaron en tramos urbanos y en aquellas cuencas en las que la pendiente del terreno es baja y permite el cultivo cerca del cauce.

4. ESTADO ECOLÓGICO

Una vez analizados los resultados de los indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos para las diferentes estaciones y masas de agua estudiadas, y en aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA, DOCE 2000), se ha procedido a valorar el estado ecológico de las masas de agua muestreadas en el año 2009.

A este respecto, en un primer apartado se han utilizado las métricas basadas en macroinvertebrados, macrófitos y diatomeas, obteniéndose el estado ecológico según indicadores biológicos.

En los siguientes apartados, se incluye un avance del estado ecológico de las masas de agua estudiadas sobre la base de los indicadores físico-químicos (apartado 4.2) e hidromorfológicos (apartado 4.3), teniendo en cuenta los resultados físico-químicos de los análisis de agua y de los índices QBR e IHF en el año 2009 respectivamente.

En un cuarto apartado, y como conclusión, según la metodología establecida en la IPH se evaluó el estado ecológico final de las masas de agua (ríos), presentando los resultados para los diferentes tramos fluviales. De las 361 masas estudiadas, se pudo calcular su estado ecológico en 311 estaciones, teniendo en cuenta, alguno o todos los indicadores biológicos (macroinvertebrados, macrófitos y diatomeas), en 1 estación no se pudo calcular por la imposibilidad de tomar datos de alguno de los indicadores (principalmente macrófitos y diatomeas) y 49 estaciones no se pudieron muestrear. Se incluye también un análisis de las estaciones que no cumplen los objetivos de la DMA, así como las posibles causas y recomendaciones de control.

También se ha realizado un análisis de los resultados por Comunidades Autónomas (**Anexo 4**) y un análisis por subcuencas (**Anexo 5**). Asimismo, se incluye un anexo específico dedicado a las estaciones muestreadas que pertenecen a las distintas redes (**Anexo 6**).

4.1 Indicadores de calidad biológicos: macroinvertebrados, macrófitos y diatomeas.

4.1.1 Macroinvertebrados

Para la determinación o evaluación del estado ecológico mediante el uso de macroinvertebrados bentónicos se utilizó el índice IBMWP. Los límites utilizados para el diagnóstico según este índice son los publicados en el Anexo III de la IPH, en los tipos de masas de agua en los que no se dispone de Información sobre las condiciones de referencia se utilizaron los límites de la tipología 112, de forma provisional, de acuerdo a las indicaciones del Informe CEMAS 2008 (CHE, 2009). Ver **Tabla 23**.

TABLA 23

Rangos de Estado Ecológico del índice IBMWP de acuerdo al Anexo III de la Orden ARM/2656/2008.

Estado	Clase	109	111	112	115*	116*	117*	126	127
Muy Bueno	I	>124	>140	>133	>133	>133	>133	>127	>135
Bueno	II	95-124	107-140	101-133	101-133	101-133	101-133	95-127	103-135
Moderado	III	63-94	71-106	68-100	68-100	68-100	68-100	63-94	68-102
Deficiente	IV	32-62	36-70	33-67	33-67	33-67	33-67	33-62	35-67
Malo	V	<32	<36	<33	<33	<33	<33	<33	<35

* En los tipos 115, 116 y 117 no se han establecido condiciones de referencia. A nivel de aproximación y de forma provisional, se utilizan para el diagnóstico del estado ecológico las mismas condiciones que las asignadas para el tipo 112.

En el **Cuadro 5** se muestran los valores de estado ecológico en cada una de las estaciones de muestreo de 2009. Para un mayor detalle se puede consultar el informe del **Anexo 2**.

CUADRO 5
 ESTADO ECOLÓGICO
 MEDIANTE INDICADORES DE MACROINVERTEBRADOS
 MB (azul) = *muy bueno*; B (verde) = *bueno*; Mo (amarillo) = *moderado*;
 D (anaranjado) = *deficiente*; M (rojo) = *malo*

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	35	32	162	5,063	MB
0002	Ebro / Castejón	117	25	24	110	4,583	B
0003	Ega / Andosilla	115	34	33	176	5,333	MB
0004	Arga / Funes	115	27	24	110	4,583	B
0005	Aragón / Caparroso	115					
0009	Jalón / Huérmeda	116					
0010	Jiloca / Daroca	112	19	19	99	5,211	Mo
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117					
0013	Ésera / Graus	112	25	25	152	6,080	MB
0014	Martín / Hajar	109	15	14	56	4,000	D
0015	Guadalope / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	24	23	107	4,652	B
0017	Cinca / Fraga	115	22	22	98	4,455	Mo
0018	Aragón / Jaca	126	37	36	203	5,639	MB
0022	Valira / Anserall	126	20	20	107	5,350	B
0023	Segre / Seo de Urgel	126	30	30	158	5,267	MB
0024	Segre / Lleida	115	22	21	81	3,857	Mo
0025	Segre / Serós	115	29	27	100	3,704	Mo
0027	Ebro / Tortosa	117	33	31	133	4,290	B
0032	Guatizalema / Peralta de Alcofea	109	34	33	167	5,061	MB
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	34	34	175	5,147	MB
0036	Iregua / Islallana	126	25	25	130	5,200	MB
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	26	26	143	5,500	MB
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	42	42	253	6,024	MB
0042	Jiloca / Calamocho (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	20	20	95	4,750	Mo
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	37	36	176	4,889	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
0060	Arba de Luesia / Tauste	109					
0065	Irati / Liédena	115					
0068	Arakil / Asiain	126	39	38	185	4,868	MB
0069	Arga / Etxauri	115	30	28	124	4,429	B
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112	25	22	114	5,182	B
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	39	34	167	4,912	MB
0087	Jalón / Grisén	116	27	25	98	3,920	Mo
0089	Gállego / Zaragoza	115	15	15	59	3,933	D
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val	112	39	39	215	5,513	MB
0092	Nela / Trespaderne	112	49	48	247	5,146	MB
0093	Oca / Oña	112	33	32	151	4,871	MB
0095	Vero / Barbastro	109	20	19	72	3,789	Mo
0096	Segre / Balaguer Noguera	115	36	34	152	4,471	MB
0097	Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	26	26	124	4,769	B
0101	Aragón / Yesa	115	32	28	136	4,857	MB
0106	Guadalope / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109	36	38	180	5,000	MB
0114	Segre / Puente de Gualter	126	32	32	161	5,031	MB
0118	Martín / Oliete	109	27	27	109	4,037	B
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115	36	35	167	4,771	MB
0123	Gállego / Anzánigo	112	42	42	233	5,548	MB
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109	20	20	79	3,950	Mo
0146	Noguera Pallaresa / Pobla de Segur	126	32	33	183	5,719	MB
0159	Arga / Huarte	126	35	33	172	5,212	MB
0161	Ebro / Cereceda	112	40	39	194	5,105	MB
0162	Ebro / Pignatelli	117	32	29	144	4,966	MB
0163	Ebro / Ascó	117					
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112					

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	43	43	210	5,122	MB
0176	Matarraña / Nonaspe	109	29	28	126	4,500	MB
0179	Zadorra / Vitoria - Trespuentes	112	26	24	88	3,667	Mo
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	31	28	144	5,143	MB
0184	Manubles / Ateca	112	38	38	165	4,342	MB
0189	Oroncillo / Orón	112	23	22	113	5,136	B
0197	Leza / Ribafrecha	112	32	32	162	5,063	MB
0203	Híjar / Espinilla	127	41	42	233	5,683	MB
0205	Aragón / Cáseda	115	37	36	180	5,000	MB
0206	Segre / Plá de San Tirs	126	27	28	139	5,148	MB
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	31	31	131	4,226	B
0208	Ebro / Haro	115	18	17	89	5,235	Mo
0211	Ebro / Presa Pina	117	29	26	113	4,346	B
0214	Alhama / Alfaro	109	29	25	101	4,040	B
0216	Huerva / Zaragoza	109					
0217	Arga / Ororbia	126	26	24	96	4,000	B
0218	Isuela / Pompenillo	109	15	13	44	3,385	D
0219	Segre / Torres de Segre	115	26	25	93	3,720	Mo
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	33	31	181	5,839	MB
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109	15	14	51	3,643	D
0226	Alcanadre / Ontiñena	109	31	29	136	4,690	MB
0227	Flumen / Sariñena	109					
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	38	37	194	5,243	MB
0241	Najerilla / Anguiano	126	45	45	264	5,867	MB
0242	Cidacos / Autol	112	30	29	140	4,828	MB
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	38	37	154	4,162	MB
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112	19	19	79	4,158	Mo
0247	Gállego / Villanueva	115	26	25	102	4,080	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
0504	Ebro / Rincón de Soto	115	33	31	156	5,032	MB
0505	Ebro / Alfaro	117					
0506	Ebro / Tudela	117	32	29	143	4,931	MB
0508	Ebro / Gallur (abto. aguas arriba río Arba)	117	29	25	107	4,280	B
0511	Ebro / Benifallet	117					
0512	Ebro / Xerta	117	25	24	113	4,708	B
0516	Oropesa / Pradoluengo	126	32	32	181	5,839	MB
0517	Oja / Ezcaray	126	26	26	157	6,038	MB
0523	Najerilla / Nájera	112	38	38	199	5,237	MB
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112					
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	41	40	218	5,450	MB
0530	Aragón / Milagro	115	26	24	109	4,542	B
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	28	28	156	5,571	MB
0537	Arba de Biel / Luna	109					
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	28	27	179	6,630	MB
0539	Aurin / Isín	126					
0540	Fontobal / Ayerbe	109	41	40	187	4,675	MB
0541	Huecha / Bulbuenta	112					
0549	Cinca / Ballobar	115					
0551	Flumen / Tierz	109	28	27	143	5,296	MB
0561	Gállego / Jabarrella	126	36	36	196	5,444	MB
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	30	29	145	5,000	MB
0564	Zadorra / Salvatierra	112	40	37	151	4,081	MB
0565	Huerva / Fuente de la Junquera	109	20	18	68	3,778	Mo
0569	Arakil / Alsasua	126	38	33	146	4,424	MB
0570	Huerva / Muel	109	20	18	72	4,000	Mo
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	38	34	166	4,882	MB
0572	Ega / Arinzano	112	27	26	148	5,692	MB
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	33	33	153	4,636	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
0577	Arga / Puentelarreina	115	29	28	131	4,679	B
0582	Canaleta / Bot	109					
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	39	39	188	4,821	MB
0586	Jalón / Sabiñán	116	12	12	49	4,083	D
0590	Ebro / Escatrón	117					
0591	C. Seros / Embalse de Utxesa	0					
0592	Ebro / Pina de Ebro	117	31	27	121	4,481	B
0593	Jalón / Terror	109	12	12	51	4,250	D
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	34	34	181	5,324	MB
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115	29	27	139	5,148	MB
0608	Noguera Pallaresa / Tremp	126	29	29	146	5,034	MB
0609	Salón / Villatomil	112	47	47	220	4,783	MB
0612	Huerva / Villanueva de Huerva	109	39	38	186	4,895	MB
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	21	21	129	6,143	B
0619	Negro / Vielha	127	33	33	207	6,273	MB
0621	Segre / Derivación Canal Urgell	126	44	45	206	4,682	MB
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115					
0623	Algas / Mas de Bañetes Noguera	112	40	40	205	5,125	MB
0625	Ribagorzana / Alfarrás Noguera	115	35	36	160	4,571	MB
0627	Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	21	21	88	4,190	Mo
0628	Barranco Calvó	112	36	36	167	4,639	MB
0643	Padrobaso / Zaya	126	35	35	220	6,286	MB
0644	Bayas / Aldaroa	126					
0647	Arga / Peralta	115	32	30	141	4,700	MB
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	27	24	137	5,708	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115	46	46	206	4,791	MB
0657	Ebro / Zaragoza- Almozara	117	26	23	95	4,130	Mo
0701	Omecillo / Espejo	112	33	32	169	5,452	MB
0702	Escá / Sigüés	126	36	36	202	5,611	MB
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	36	36	186	5,167	MB
0705	Garona / Es Bordes	127	27	27	160	5,926	MB
0706	Matarraña / Valderobres	112	43	43	205	4,767	MB
0802	Cinca / Puente de las Pilas, Estada- Estadilla	115	36	35	186	5,314	MB
0806	Bergantes / Aguaviva, Canalillas	109	37	36	174	4,833	MB
0808	Gállego / Santa Eulalia	115	34	33	177	5,364	MB
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	27	27	133	4,926	MB
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126					
0816	Escá / Burgui	126	37	35	198	5,657	MB
1004	Nela / Puente de dey	126	43	43	234	5,442	MB
1006	Trueba / El Vado	126	43	43	234	5,442	MB
1017	Omecillo / Bergüenda	112	48	47	216	4,696	MB
1024	Zadorra / Salvaterra / Zuazo	112					
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	31	29	119	4,103	B
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	33	32	164	5,125	MB
1034	Inglares / Peñacerrada	112	17	17	82	4,824	Mo
1036	Linares / Espronceda	112	39	37	163	4,405	MB
1037	Linares / Torres del Río	109	27	27	135	5,000	MB
1038	Linares / Mendavia	109	26	23	92	4,000	Mo
1039	Ega / Lagran	112					

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	32	30	169	5,633	MB
1047	Aragón / Puentelarreina de Jaca	126	30	30	173	5,767	MB
1056	Veral / Biniés	126	30	30	180	6,000	MB
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olaldea)	126	32	29	164	5,655	MB
1064	Irati / Lumbier	112					
1065	Urrobi / Puente carretera Garralda	126	47	45	266	5,911	MB
1070	Salazar / Aspurz	126	41	40	214	5,350	MB
1072	Arga / Quinto Real	126	34	34	220	6,471	MB
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	40	39	194	4,974	MB
1087	Gállego / Formigal	127	19	19	109	5,737	B
1088	Gállego / Biescas	127	28	28	173	6,179	MB
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	44	42	227	5,405	MB
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	34	34	187	5,500	MB
1096	Segre / Llivia	126	24	24	123	5,348	B
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	42	42	227	5,405	MB
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	33	33	194	6,063	MB
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127	27	27	168	6,222	MB
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	25	25	137	5,480	MB
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	34	34	198	5,824	MB
1113	Noguera Ribagorzana / Pont De Suert E.A. 137	127	29	29	173	5,966	MB
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	40	40	210	5,250	MB
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	21	20	70	3,500	Mo
1120	Cinca / Salinas	127	31	30	169	5,633	MB
1121	Cinca / Laspuña	127	32	32	185	5,781	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
1122	Cinca / Ainsa	126	29	29	174	6,000	MB
1123	Cinca / El Grado	126	29	29	144	4,966	MB
1127	Cinqueta / Salinas	127	29	29	162	5,586	MB
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	30	29	168	5,793	MB
1132	Ara / Ainsa	126	39	39	217	5,564	MB
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	30	29	154	5,310	MB
1135	Ésera / Perarrua	126	20	20	109	5,450	B
1137	Isábena / Laspáules	126	29	28	157	5,607	MB
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	32	32	160	5,000	MB
1140	Alcanadre / Laguarta - Carretera Boltaña	126					
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	34	34	195	5,735	MB
1145	Ciurana / Gratallops	109					
1149	Ebro / Reinosa	126	32	32	162	5,063	MB
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126	24	24	141	5,875	MB
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115	34	32	151	4,719	MB
1157	Ebro / Mendavia	115	30	30	154	5,133	MB
1164	Ebro / Alagón	117	29	26	108	4,154	B
1167	Ebro / Mora de Ebro	117	29	27	124	4,593	B
1169	Oca / Villalmondar	112	36	35	175	5,147	MB
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	31	30	179	5,967	MB
1174	Tirón / Belorado	126	36	36	184	5,111	MB
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	29	28	122	4,357	B
1177	Tirón / Haro	112	25	24	120	5,000	B
1178	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba)	111	43	42	259	6,167	MB
1183	Iregua / Pte. Villoslada de Cameros	111	35	35	197	5,629	MB
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	29	29	173	5,966	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	38	38	186	4,895	MB
1193	Alhama / Magaña	112	40	40	202	5,050	MB
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	13	13	49	3,769	D
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	21	21	98	4,667	Mo
1208	Jalón / Ateca	109	20	20	84	4,200	Mo
1210	Jalón / Épila	116	8	8	33	4,125	D
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	22	22	102	4,636	B
1219	Huerva / Cerveruela	112	37	35	193	5,514	MB
1225	Aguas Vivas / Blesa	109					
1227	Aguas Vivas / Azaila	109					
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	33	33	145	4,394	MB
1234	Guadalupe / Aliaga	112	46	46	236	5,244	MB
1235	Guadalupe / Mas de las Matas	109	31	31	141	4,548	MB
1238	Guadalupe / Alcañiz (aguas abajo)	109	21	20	78	3,900	Mo
1239	Guadalupe / Caspe E.A. 99	109	18	17	64	3,765	Mo
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	42	42	230	5,476	MB
1251	Queiles / Los Fayos	112	37	37	200	5,405	MB
1252	Queiles / Novallas	112	28	28	106	3,786	B
1253	Guadalupe / Ladruñán	112	42	42	228	5,429	MB
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112	34	34	156	4,727	MB
1260	Jalón / Bubierca	112	18	18	88	4,889	Mo
1263	Piedra / Cimballa	112	35	34	156	4,588	MB
1264	Mesa / Calmarza	112	43	43	239	5,690	MB
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112					
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	31	31	207	6,677	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109	35	31	136	4,387	MB
1279	Arba de Biel / El Frago	112	43	42	207	4,929	MB
1280	Arba de Biel / Erla	109	44	42	206	4,905	MB
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	38	38	199	5,237	MB
1285	Guatizalema / Siétamo	109	32	30	156	5,200	MB
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	45	45	258	5,864	MB
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	22	21	90	4,286	Mo
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117					
1298	Garona / Arties	127	28	27	157	5,815	MB
1299	Garona / Bossost	127	22	22	138	6,273	MB
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109	14	14	46	3,286	D
1306	Ebro / Ircio	115	20	18	91	5,056	Mo
1307	Zidacos / Barasoain	112	38	35	174	4,971	MB
1308	Zidacos / Olite	109	27	24	101	4,208	B
1309	Onsella / Sangüesa	112	37	35	187	5,343	MB
1311	Arga / Landaben - Pamplona	126	26	23	99	4,304	B
1314	Salado / Mendigorria	109	25	24	124	5,167	B
1315	Ulzama / Olave	126	30	27	152	5,630	MB
1317	Larraun / Urritza	126	25	24	128	5,333	MB
1332	Oroncillo / Pancorbo	112	25	23	100	4,545	Mo
1338	Oja / Casalarreina	112	34	33	164	4,970	MB
1341	Rudrón / Valdelateja	112	45	45	228	5,182	MB
1347	Leza / Agoncillo	109	35	35	156	4,457	MB
1350	Huecha / Mallén	109	26	21	89	4,238	Mo
1351	Val / Agreda	112	22	22	82	3,727	Mo
1354	Najima / Monreal de Ariza	112	26	25	105	4,200	B
1358	Jiloca / Calamocho	112	20	20	97	4,850	Mo
1365	Martín / Montalbán	112	34	34	145	4,265	MB
1368	Escuriza / Ariño	109	16	16	69	4,313	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
1375	Pena / Aguas Abajo embalse Pena	112	35	35	190	5,429	MB
1376	Guadalope / Palanca-Caspe	109	5	5	11	2,200	M
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	46	45	231	5,133	MB
1382	Huerva / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	27	27	104	3,852	B
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	26	26	166	6,385	MB
1393	Erro / Sorogain	126	38	36	222	6,167	MB
1396	Trema / Torme	126	37	36	181	5,028	MB
1398	Guatizalema / Nocito	126	45	45	247	5,489	MB
1399	Guatizalema / Molinos de Sipán	112	40	40	205	5,125	MB
1400	Isuela / Cálcena	112					
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112	29	29	137	4,893	MB
1404	Aranda / Brea	109	21	21	79	3,762	Mo
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	18	18	66	3,667	D
1417	Barrosa / Parzán	127	29	29	165	5,690	MB
1419	Vallferrera / Alins	127	32	32	196	6,125	MB
1420	Valira / Aduana	126	21	21	83	3,952	Mo
1421	Noguera de Tor / Llesp	127	31	31	190	6,129	MB
1422	Salado / Estenoz	126	6	6	19	3,167	M
1423	Ubagua / Muez	126	29	29	149	5,138	MB
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	36	35	184	5,257	MB
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	34	34	162	4,765	MB
1435	Areta / Rípodas	126	40	38	205	5,395	MB
1440	Trueba / Villacomparada	126	40	39	195	5,000	MB
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	41	39	245	6,282	MB
1448	Veral / Zuriza	127	31	31	170	5,484	MB
1453	Segre / Organyá	126	27	27	138	5,111	MB
1454	Ebro / Trespaderne	112	28	27	145	5,370	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	44	43	222	5,163	MB
1457	Iregua / Alberite	112	25	24	115	4,792	B
1464	Algas / Maella - Batea	109	29	29	145	5,000	MB
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	42	42	219	5,214	MB
1476	Ésera / Desembocadura	115	26	26	140	5,385	MB
1492	Gállego / Central de Marracos	115					
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126					
1520	Arakil / Irañeta	126	37	36	176	4,889	MB
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	44	44	254	5,773	MB
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Camerros	111	44	44	246	5,591	MB
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	54	53	283	5,442	MB
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	25	24	132	5,500	B
2007	Alcanadre / Casbas	112	32	32	175	5,469	MB
2008	Ribera Salada / Altés	112	36	36	188	5,222	MB
2011	Omecillo / Corro	126	39	39	201	5,154	MB
2012	Estarón / Aísa	126	33	33	185	5,606	MB
2013	Osia / Jasa	126	30	30	174	5,800	MB
2014	Guarga / Ordovés	126	32	32	179	5,594	MB
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	33	33	167	5,061	MB
2017	Cámaras / Herrera de los Navarros	109					
2023	Mascún / Rodellar	126	40	39	204	5,231	MB
2024	Aragón Subordán / Embún	126	37	37	219	5,919	MB
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	29	29	177	6,103	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127					
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	38	38	197	5,184	MB
2053	Robo / Obanos	109	21	18	72	4,000	Mo
2054	Farasdués / Aguas abajo Embalse de San Bartolomé	109					
2055	Arba de Luesia / Ejea	109					
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	25	25	97	3,880	B
2068	Regallo / Valmuel	109	17	16	56	3,733	D
2069	Alchozasa / Alcorisa	109					
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	29	28	119	4,250	B
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109	36	36	167	4,639	MB
2086	Homino / Terminón	112	38	37	181	4,892	MB
2087	Oroncillo / Santa María de	112	41	41	189	4,725	MB
2090	Ribarredonda						
2095	Saraso / Condado de Treviño	112					
2101	Relachigo / Herramélluri	112	34	34	157	4,758	MB
2104	Yalde / Somalo	112	21	21	83	3,952	Mo
2107	Jalón / Alhama de Aragón	112					
2110	Martín / Obón	112	27	27	122	4,519	B
2113	Celumbres / Forcall	112	36	35	159	4,543	MB
2124	Boix / La Pineda	112	44	44	223	5,068	MB
2126	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115	25	22	118	5,364	B
2129	Cinca / Santalecina	115					
2132	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116	15	15	63	4,200	D
2134	Virga / Cabañas de Virtus	126	30	29	134	4,621	MB
2137	Hijedo / Bascones de Ebro	126					
	Urquiola / Otxandio	126	36	33	170	5,152	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	Taxones totales	Taxones IBMWP	IBMWP	IASPT	EE-IBMWP
2140	Gas / Jaca	126	37	35	155	4,429	MB
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126	31	31	180	5,806	MB
2147	Juslapeña / Arazuri	126					
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiñánigo	126					
2156	Pallerols / Noves de Segres Noguera	126					
2174	Ribagorzana / Senet	127	26	26	145	5,577	MB
2179	Ésera / Camping Aneto	127	19	19	111	5,842	B
2190	Tirón / Leiva	112	32	31	123	3,968	B
2193	Noguera Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126					
2199	Escarra / Escarrilla	127	38	38	214	5,632	MB
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115					
2204	Regallo / Puigmoreno	109					
2211	Vellos / Puyarruego	126	35	35	187	5,343	MB
2214	Huerta / Tosos	112	35	353	172	4,914	MB
2215	Alegría / Matauco	112					
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	11	11	38	3,455	D
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	39	39	222	5,692	MB
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109					
3001	Elorz / Pamplona	112	15	14	52	3,714	D
3004	Rialb / Puig de Rialb	112	34	34	166	4,882	MB
3005	Llobregós / Ponts	109	17	17	72	4,235	Mo
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109	20	20	82	4,100	Mo
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115					
3008	Jalón / Campiel	116	14	14	60	4,286	D

El 68 % de las estaciones alcanzaron el *muy buen* estado ecológico, el 14 % alcanzaron el *buen* estado. En total el 82 % de las estaciones cumplieron con el objetivo de la DMA del “*buen estado ecológico*”. Por el contrario un 18 % de estaciones no alcanzaron el *buen* estado, siendo el estado *moderado* con un 12 % el que fue más abundante. Ver **Figura 61**.

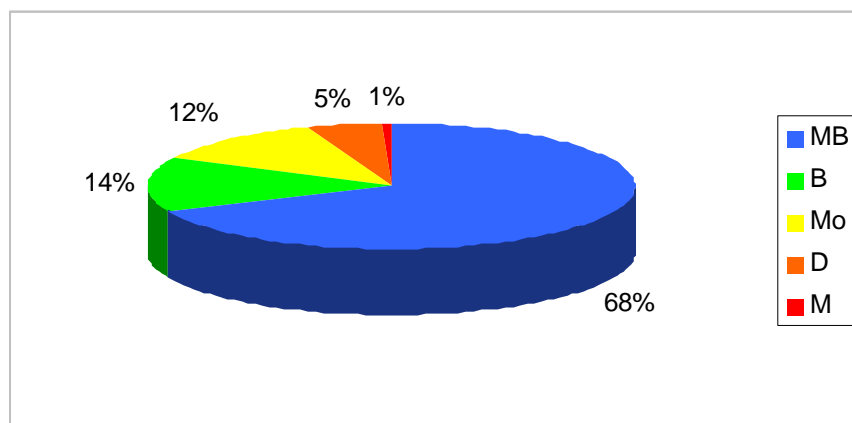


Figura 61. Clases de estado ecológico para las métricas de macroinvertebrados.

Si se analizan los resultados que se obtuvieron para cada tipología, **Figura 62**, se observa que los tipos 111, 112, 117, 126 y 127 obtuvieron el mayor número de estaciones que alcanzaron el *muy buen* y el *buen* estado ecológico. Sin embargo los tipos 109 y 115 obtuvieron menor porcentaje, los peores resultados se obtuvieron en el tipo 116, en el que ninguna de las estaciones alcanzó el buen estado.

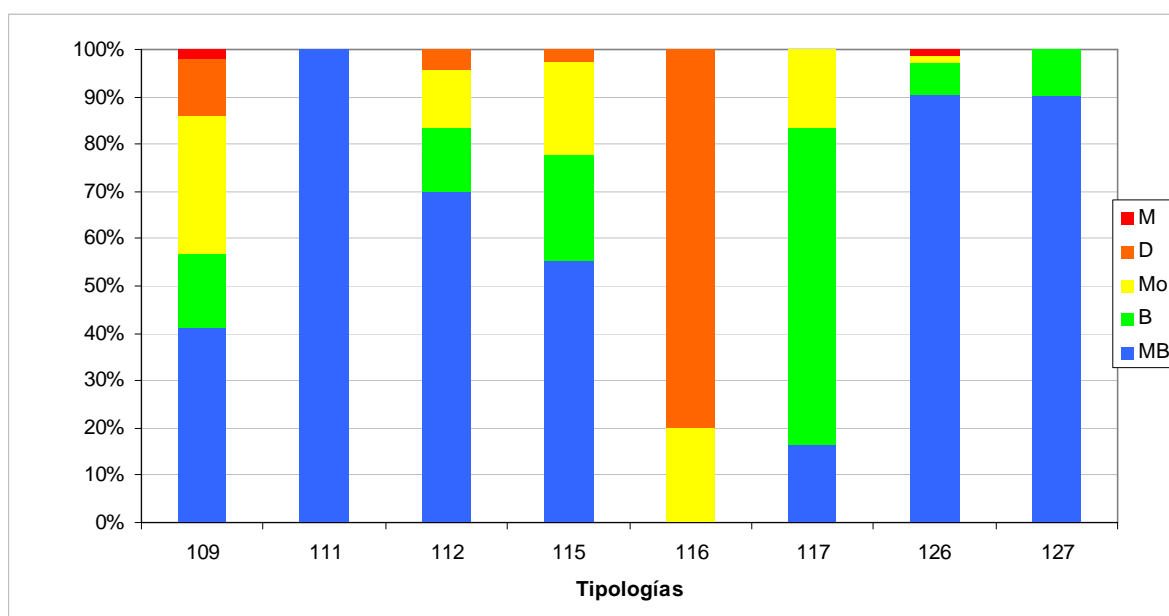


Figura 62. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMWP. M=*malo*; D=*deficiente*; Mo=*moderado*; B=*bueno*; MB=*muy bueno*.

En la **Tabla 24**, se resumen los datos de estado ecológico obtenidos del índice IBMWP para cada una de las tipologías.

TABLA 24

Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009. SD sin datos

TIPOS	Denominación	MB	B	Mo	D	M	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	21	8	15	6	1	14
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	0	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	63	12	11	4	0	11
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	20	8	7	1	0	8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	4	0	1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	2	8	2	0	0	6
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	68	5	1	0	1	10
127	Ríos de Alta Montaña	28	3	0	0	0	1

En la **Figura 63** de la página siguiente, se representa la distribución espacial de las clases de estado ecológico que se obtuvieron de la aplicación del índice de macroinvertebrados IBMWP.

Se puede observar que el estado muy bueno se encontraba distribuido ampliamente a lo largo de toda de la Cuenca. Destaca la presencia de un elevado número de estaciones en estado Moderado y Deficiente en la Cuenca del río Jalón. El resto de estaciones que se encontraban en los estados citados anteriormente, se hallaban en tramos medios y bajos de los ríos.

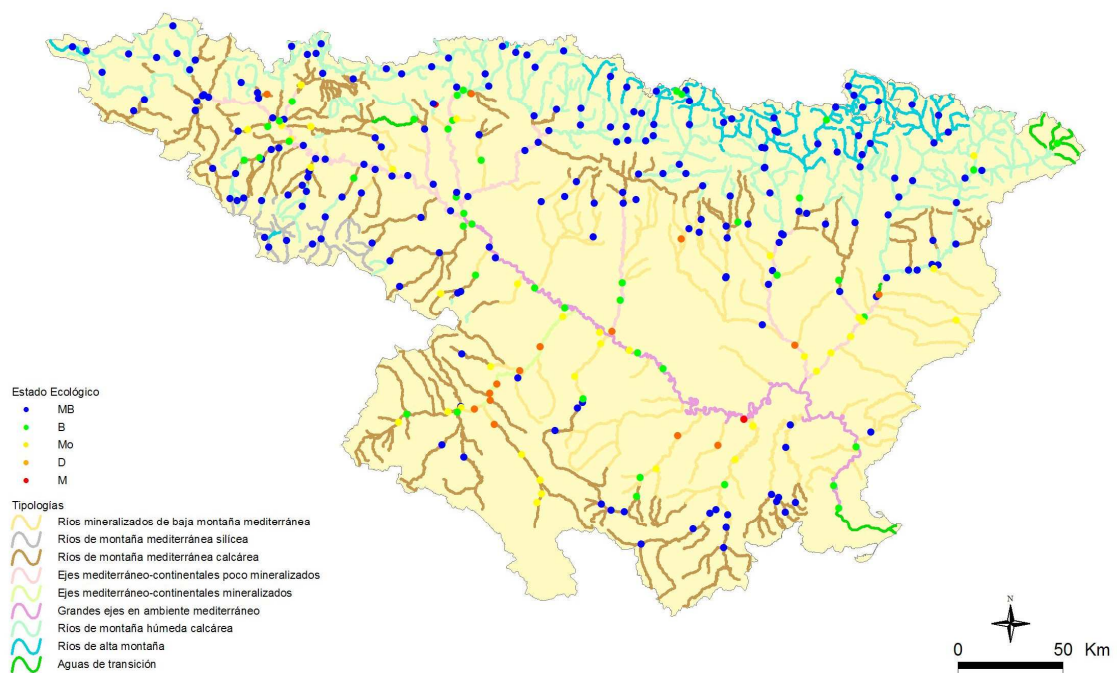


Figura 63. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMWP.

4.1.2 Determinación del estado ecológico con macrófitos (IVAM)

Para la determinación o evaluación del estado ecológico mediante el uso de macrófitos (vegetación acuática macroscópica) se utilizó el índice *IVAM*, propuesto y testado por Moreno et al. (2005; 2006) en ríos de la comunidad de Castilla-La Mancha. Para el establecimiento de los límites de clases de calidad se optó por utilizar los límites propuestos por Moreno (Tabla 5 en Moreno et al. 2006, Pág. 830) para el conjunto de ríos de Castilla-La Mancha. De esta forma, los límites del *IVAM* quedaron como se expone en la **Tabla 25**.

TABLA 25
LÍMITES DE CLASES DE CALIDAD PARA EL *IVAM*

Estado	Clase	Valor índice <i>IVAM</i>
Muy Bueno	I	> 5,7
Bueno	II	5,7-4,5
Moderado	III	4,4-3,2
Deficiente	IV	3,1-2,0
Malo	V	< 2

El indicador *IVAM* se aplicó a un total de 270 estaciones de muestreo. Los resultados (nº de géneros, valor del *IVAM* y estado biológico resultante), se muestran en el **Cuadro 6**.

CUADRO 6

ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN MACRÓFITOS (EE-IVAM)
 MB (azul) = *muy bueno*; B (verde) = *bueno*; Mo (amarillo) = *moderado*;
 D (anaranjado) = *deficiente*; M (rojo) = *malo*

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	6	2,46	D
0002	Ebro / Castejón	117	7	3,29	Mo
0003	Ega / Andosilla	115	7	4,19	Mo
0004	Arga / Funes	115	6	4,89	B
0005	Aragón / Caparroso	115			
0009	Jalón / Huérmeda	116			
0010	Jiloca / Daroca	112	6	4,35	Mo
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117			
0013	Ésera / Graus	112	7	5,39	B
0014	Martín / Hajar	109			
0015	Guadalope / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	8	5,52	B
0017	Cinca / Fraga	115	5	3,08	D
0018	Aragón / Jaca	126	14	5,57	B
0022	Valira / Anserall	126			
0023	Segre / Seo de Urgel	126	1	2,00	M
0024	Segre / Lleida	115	9	4,72	B
0025	Segre / Serós	115	6	3,40	Mo
0027	Ebro / Tortosa	117	5	3,00	D
0032	Guatizalema / Peralta de Alcofea	109	8	4,90	B
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	14	5,94	MB
0036	Iregua / Islallana	126	7	5,57	B
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	6	4,18	Mo
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	5	4,57	B
0042	Jiloca / Calamocho (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	7	4,67	B
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	7	4,27	Mo
0060	Arba de Luesia / Tauste	109			
0065	Irati / Liédena	115			
0068	Arakil / Asiain	126	9	5,60	B
0069	Arga / Etxauri	115			
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112			
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	5	3,00	D
0087	Jalón / Grisén	116	7	4,00	Mo
0089	Gállego / Zaragoza	115	5	5,07	B
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val	112	7	4,64	B
0092	Nela / Trespaderne	112	7	4,38	Mo
0093	Oca / Oña	112	3	4,00	Mo
0095	Vero / Barbastro	109			

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
0096	Segre / Balaguer	115			
0097	Noguera Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	9	5,09	B
0101	Aragón / Yesa	115	11	5,74	MB
0106	Guadalope / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109	8	5,82	MB
0114	Segre / Puente de Gualter	126	9	3,90	Mo
0118	Martín / Oliete	109	6	3,64	Mo
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115	13	5,00	B
0123	Gállego / Anzánigo	112	12	4,59	B
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109			
0146	Noguera Pallaresa / Pobla de Segur	126			
0159	Arga / Huarte	126	9	5,68	B
0161	Ebro / Cereceda	112	9	4,91	B
0162	Ebro / Pignatelli	117	8	5,49	B
0163	Ebro / Ascó	117			
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112			
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	6	5,60	B
0176	Matarraña / Nonaspe	109	4	6,92	MB
0179	Zadorra / Vitoria -Trespuentes	112	13	5,12	B
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	9	4,12	Mo
0184	Manubles / Ateca	112	7	4,00	Mo
0189	Oroncillo / Orón	112	4	5,71	MB
0197	Leza / Ribafrecha	112	5	3,56	Mo
0203	Híjar / Espinilla	127	4	4,67	B
0205	Aragón / Cáseda	115	7	5,09	B
0206	Segre / Plá de San Tirs	126			
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	5	5,56	B
0208	Ebro / Haro	115	5	5,07	B
0211	Ebro / Presa Pina	117	7	3,56	Mo
0214	Alhama / Alfaro	109	6	3,80	Mo
0216	Huerva / Zaragoza	109			
0217	Arga / Ororbía	126			
0218	Isuela / Pompenillo	109	3	2,86	D
0219	Segre / Torres de Segre	115	8	4,12	Mo
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	10	5,76	MB
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109			
0226	Alcanadre / Ontiñena	109			
0227	Flumen / Sariñena	109			
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	7	4,00	Mo
0241	Najerilla / Anguiano	126	10	5,31	B
0242	Cidacos / Autol	112	3	3,69	Mo
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	6	5,81	MB
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112	5	3,00	D
0247	Gállego / Villanueva	115	4	2,67	D

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
0504	Ebro / Rincón de Soto	115	8	4,86	B
0505	Ebro / Alfaro	117			
0506	Ebro / Tudela	117	3	3,60	Mo
0508	Ebro / Gallur (abto.aguas arriba río Arba)	117	11	4,25	Mo
0511	Ebro / Benifallet	117			
0512	Ebro / Xerta	117	5	3,00	D
0516	Oropesa / Pradoluengo	126			
0517	Oja / Ezcaray	126	5	5,64	B
0523	Najerilla / Nájera	112	4	3,83	Mo
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112			
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	7	5,33	B
0530	Aragón / Milagro	115	7	5,00	B
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	5	5,71	MB
0537	Arba de Biel / Luna	109			
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	10	5,78	MB
0539	Aurin / Isín	126			
0540	Fontobal / Ayerbe	109	6	4,77	B
0541	Huecha / Bulbunte	112			
0549	Cinca / Ballobar	115			
0551	Flumen / Tierz	109	13	6,04	MB
0561	Gállego / Jabarella	126	7	5,83	MB
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	7	3,84	Mo
0564	Zadorra / Salvatierra	112	9	4,33	Mo
0565	Huerva / Fuente de la Junquera	109	4	3,06	D
0569	Arakil / Alsasua	126	7	2,95	D
0570	Huerva / Muel	109	4	4,47	B
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	11	4,24	Mo
0572	Ega / Arinzano	112			
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	1	6,00	MB
0577	Arga / Puentelarreina	115	7	4,20	Mo
0582	Canaleta / Bot	109			
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	5	6,17	MB
0586	Jalón / Sabiñán	116			
0590	Ebro / Escatrón	117			
0591	C. Seros / Embalse de Utxesa	0			
0592	Ebro / Pina de Ebro	117	3	3,69	Mo
0593	Jalón / Terrer	109			
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	6	5,08	B
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115	8	3,88	Mo
0608	Noguera Pallaresa / Tremp	126	5	5,60	B
0609	Salón / Villatomil	112	9	4,85	B
0612	Huerva / Villanueva de Huerva	109	6	4,35	Mo
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	5	5,75	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
0619	Negro / Vielha	127	7	5,84	MB
0621	Segre / Derivación Canal Urgell	126	6	4,33	Mo
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115			
0623	Algas / Mas de Bañetes	112	9	5,96	MB
0625	Noguera Ribagorzana / Alfarrás	115	9	4,68	B
0627	Noguera Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	8	4,25	Mo
0628	Barranco Calvó	112	10	5,08	B
0643	Padrobaso / Zaya	126	14	5,72	MB
0644	Bayas / Aldaroa	126			
0647	Arga / Peralta	115	6	4,57	B
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	9	6,00	MB
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115	6	6,27	MB
0657	Ebro / Zaragoza-Almozara	117	2	3,20	Mo
0701	Omecillo / Espejo	112	6	3,00	D
0702	Escá / Sigüés	126	9	5,41	B
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	16	6,42	MB
0705	Garona / Es Bordes	127	6	6,92	MB
0706	Matarraña / Valderrobres	112	6	4,85	B
0802	Cinca / Puente de las Pilas, Estada-Estadilla	115	18	5,69	B
0806	Bergantes / Aguaviva, Canalillas	109	10	4,32	Mo
0808	Gállego / Santa Eulalia	115			
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	9	4,00	Mo
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126			
0816	Escá / Burgui	126	8	5,57	B
1004	Nela / Puente de y	126	5	5,43	B
1006	Trueba / El Vado	126	4	3,47	Mo
1017	Omecillo / Bergüenda	112			
1024	Zadorra / Salvatierra / Zuazo	112			
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	10	3,70	Mo
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	16	5,57	B
1034	Inglares / Peñacerrada	112	10	5,82	MB
1036	Linares / Espronceda	112	5	4,00	Mo
1037	Linares / Torres del Río	109	4	3,60	Mo
1038	Linares / Mendavia	109	4	5,71	MB
1039	Ega / Lagran	112			
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	8	5,54	B
1047	Aragón / Puente de la Reina de Jaca	126			
1056	Veral / Biniés	126	10	6,00	MB
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olaldea)	126	11	5,75	MB
1064	Irati / Lumbier	112			
1065	Urrobi / Puente carretera Garralda	126	12	5,46	B
1070	Salazar / Aspuz	126	13	4,47	B
1072	Arga / Quinto Real	126	8	5,88	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	11	5,90	MB
1087	Gállego / Formigal	127	10	6,00	MB
1088	Gállego / Biescas	127	13	6,55	MB
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	17	5,81	MB
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	14	4,90	B
1096	Segre / Llivia	126	3	5,45	B
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	8	5,58	B
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	2	6,29	MB
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127			
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	5	4,80	B
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	7	5,71	MB
1113	Noguera Ribagorzana / Pont De Suert E.A. 137	127	3	2,86	D
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	3	5,33	B
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	3	3,00	D
1120	Cinca / Salinas	127	11	6,05	MB
1121	Cinca / Laspuña	127	17	5,84	MB
1122	Cinca / Aínsa	126	9	6,00	MB
1123	Cinca / El Grado	126	9	6,27	MB
1127	Cinqueta / Salinas	127	17	5,69	B
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	15	6,11	MB
1132	Ara / Aínsa	126	13	5,69	B
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	18	6,03	MB
1135	Ésera / Perarrua	126			
1137	Isábena / Laspaúles	126	7	6,13	MB
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	13	5,69	B
1140	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña	126			
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	15	6,36	MB
1145	Ciurana / Gratallops	109			
1149	Ebro / Reinosá	126	9	4,50	B
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126			
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115	8	4,89	B
1157	Ebro / Mendavia	115	7	5,04	B
1164	Ebro / Alagón	117	3	4,44	B
1167	Ebro / Mora de Ebro	117	5	2,55	D
1169	Oca / Villalmondar	112	5	4,64	B
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	1	6,00	MB
1174	Tirón / Belorado	126	3	2,86	D
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	6	4,83	B
1177	Tirón / Haro	112	2	4,29	Mo
1178	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba)	111	7	5,20	B
1183	Iregua / Pte. Villoslada de Cameros	111			
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	5	6,50	MB
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	6	4,00	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
1193	Alhama / Magaña	112	9	4,32	Mo
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	6	3,48	Mo
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	4	3,20	Mo
1208	Jalón / Ateca	109	3	2,86	D
1210	Jalón / Épila	116			
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	5	3,75	Mo
1219	Huerta / Cerveruela	112	9	5,74	MB
1225	Aguas Vivas / Blesa	109			
1227	Aguas Vivas / Azaila	109			
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	11	5,10	B
1234	Guadalupe / Aliaga	112	10	4,44	B
1235	Guadalupe / Mas de las Matas	109	7	4,14	Mo
1238	Guadalupe / Alcañiz (aguas abajo)	109	5	3,09	D
1239	Guadalupe / Caspe E.A. 99	109	8	5,33	B
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	6	5,41	B
1251	Queiles / Los Fayos	112	8	5,33	B
1252	Queiles / Novallas	112			
1253	Guadalupe / Ladruñán	112	9	5,36	B
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112	10	3,53	Mo
1260	Jalón / Bubierca	112			
1263	Piedra / Cimballa	112	7	4,80	B
1264	Mesa / Calmarza	112	6	5,14	B
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112			
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	9	6,44	MB
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109	11	5,83	MB
1279	Arba de Biel / El Frago	112	13	6,31	MB
1280	Arba de Biel / Erla	109	20	4,74	B
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	19	5,97	MB
1285	Guatizalema / Siétamo	109	18	5,75	MB
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	3	4,44	B
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	6	4,84	B
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117			
1298	Garona / Arties	127	2	8,00	MB
1299	Garona / Bossost	127	7	6,25	MB
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109			
1306	Ebro / Ircio	115			
1307	Zidacos / Barasoain	112	4	4,17	Mo
1308	Zidacos / Olite	109	13	4,50	B
1309	Onsella / Sangüesa	112	7	4,60	B
1311	Arga / Landaben -Pamplona	126			
1314	Salado / Mendigorria	109			
1315	Ulzama / Olave	126	9	4,31	Mo
1317	Larraun / Urritza	126	7	4,16	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
1332	Oroncillo / Pancorbo	112	4	3,75	Mo
1338	Oja / Casalarreina	112	6	4,44	B
1341	Rudrón / Valdelateja	112	10	5,40	B
1347	Leza / Agoncillo	109	10	4,82	B
1350	Huecha / Mallén	109	5	3,82	Mo
1351	Val / Agreda	112	6	4,64	B
1354	Najima / Monreal de Ariza	112	7	4,71	B
1358	Jiloca / Calamocho	112	9	4,91	B
1365	Martín / Montalbán	112	7	4,41	B
1368	Escuriza / Ariño	109	1	6,00	MB
1375	Pena / Aguas Abajo embalse Pena	112			
1376	Guadalupe / Palanca-Caspe	109	1	2,00	M
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	11	4,00	Mo
1382	Huerva / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	11	4,49	B
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	5	5,78	MB
1393	Erro / Sorogain	126	13	6,13	MB
1396	Trema / Torme	126	8	5,41	B
1398	Guatizalema / Nocito	126	18	6,00	MB
1399	Guatizalema / Molinos de Sipán	112	13	6,11	MB
1400	Isuela / Cálcena	112			
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112	7	4,13	Mo
1404	Aranda / Brea	109	6	4,77	B
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	2	3,00	D
1417	Barrosa / Parzán	127	10	5,76	MB
1419	Vallferrera / Alins	127	7	5,87	MB
1420	Valira / Aduana	126	4	4,00	Mo
1421	Noguera de Tor / Llesp	127	7	5,93	MB
1422	Salado / Estenoz	126	2	4,67	B
1423	Ubagua / Muez	126	10	5,58	B
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	8	4,57	B
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	7	4,80	B
1435	Areta / Rípodas	126	14	5,93	MB
1440	Trueba / Villacomparada	126	5	4,70	B
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	12	5,76	MB
1448	Veral / Zuriza	127	10	5,83	MB
1453	Segre / Organyá	126	4	4,00	Mo
1454	Ebro / Trespaderne	112	10	5,45	B
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	7	5,22	B
1457	Iregua / Alberite	112	6	5,00	B
1464	Algas / Maella - Batea	109	4	6,62	MB
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	14	4,96	B
1476	Ésera / Desembocadura	115	10	6,27	MB
1492	Gállego / Central de Marracos	115			

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126			
1520	Arakil / Irañeta	126	4	4,73	B
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	9	6,21	MB
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros	111	7	5,82	MB
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	10	5,74	MB
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	16	6,52	MB
2007	Alcanadre / Casbas	112	19	6,28	MB
2008	Ribera Salada / Altés	112	8	4,15	Mo
2011	Omecillo / Corro	126	2	7,11	MB
2012	Estarrón / Aísa	126	10	6,90	MB
2013	Osia / Jasa	126	14	5,96	MB
2014	Guarga / Ordovés	126	8	6,95	MB
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	11	6,59	MB
2017	Cámaras / Herrera de los Navarros	109			
2023	Mascún / Rodellar	126	14	6,27	MB
2024	Aragón Subordán / Embún	126	16	5,60	B
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	10	6,76	MB
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127			
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	9	6,47	MB
2053	Robo / Obanos	109			
2054	Farasdués / Aguas abajo Embalse de San Bartolomé	109			
2055	Arba de Luesia / Ejea	109			
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	8	4,29	Mo
2068	Regallo / Valmuel	109			
2069	Alchozasa / Alcorisa	109			
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	6	4,60	B
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109	6	3,60	Mo
2086	Homino / Terminón	112	4	3,69	Mo
2087	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda	112	3	4,00	Mo
2090	Saraso / Condado de Treviño	112			
2095	Relachigo / Herramélluri	112	6	4,15	Mo
2101	Yalde / Somalo	112	3	4,00	Mo
2104	Jalón / Alhama de Aragón	112			
2107	Martín / Obón	112	4	3,50	Mo
2110	Celumbres / Forcall	112	6	3,86	Mo
2113	Boix / La Pineda	112	7	3,60	Mo
2124	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115	7	4,60	B
2126	Cinca / Santalecina	115			
2129	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116			
2132	Virga / Cabañas de Virtus	126	6	5,28	B
2134	Hijedo / Bascones de Ebro	126			
2137	Urquiola / Otxandio	126	6	4,84	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	nº taxones	IVAM	EE-IVAM
2140	Gas / Jaca	126			
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126			
2147	Juslapeña / Arazuri	126			
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiñánigo	126			
2156	Pallerols / Noves de Segres	126			
2174	Noguera Ribagorzana / Senet	127	5	4,53	B
2179	Ésera / Camping Aneto	127	6	5,90	MB
2190	Tirón / Leiva	112	5	3,78	Mo
2193	Noguera Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126			
2199	Escarra / Escarrilla	127	15	6,06	MB
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115			
2204	Regallo / Puigmoreno	109			
2211	Vellos / Puyarruego	126	19	6,15	MB
2214	Huerva / Tosos	112	9	4,28	Mo
2215	Alegría / Matauco	112			
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	1	6,00	MB
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	3	3,60	Mo
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109			
3001	Elorz / Pamplona	112			
3004	Rialb / Puig de Rialb	112	7	4,97	B
3005	Llobregós / Ponts	109	2	4,00	Mo
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109			
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115			
3008	Jalón / Campiel	116			

El análisis global de los resultados de la evaluación del estado ecológico mediante el índice IVAM ofrece los siguientes resultados, ilustrados en la **Figura 64**. Un 34% de las muestras mostraron un estado por debajo de *bueno*. Las clases mayoritarias fueron *bueno*, con un 36% de las muestras, y *muy bueno*, con un 30%, les siguió la clase *moderado* con un 26%, las clases *deficiente* y *malo*, con el 7% y el 1% de las muestras, respectivamente, fueron minoritarias.

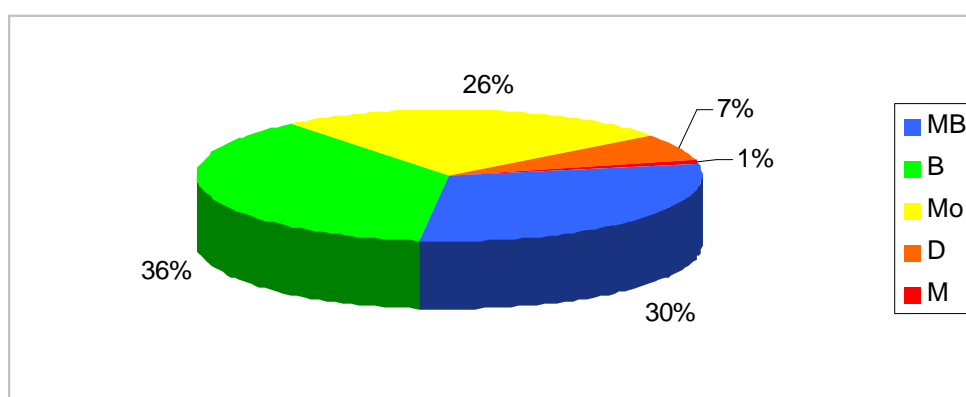


Figura 64. Distribución de las clases de calidad para el indicador de macrófitos IVAM.

En cuanto a la distribución de las clases de calidad por tipologías de ríos (**Figura 65**), el IVAM arrojó los siguientes resultados:

- En los tipos 111, 126 y 127 (*ríos de montaña*) las clases *bueno* y *muy bueno*, fueron las clases mayoritarias.
- Las clases *bueno* y *moderado* predominaron en el tipo 112.
- La clase *moderado* predominó en los tipos 109, 116 y 117 y estuvo ausente en el tipo 111.
- Las clases *deficiente* y *malo* fueron minoritarias.

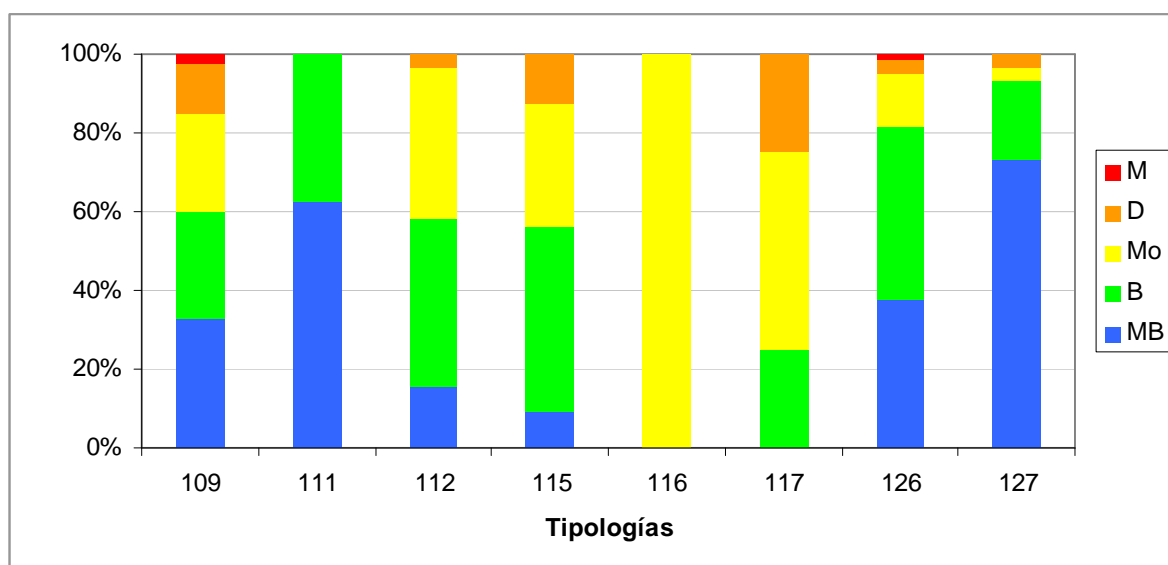


Figura 65. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de macrófitos (índice IVAM).

En la **Tabla 26** se presentan el número de estaciones para cada clase de calidad de las diferentes tipologías.

TABLA 26

Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009. SD sin datos

TIPOS	Denominación	MB	B	Mo	D	M	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	13	11	10	5	1	25
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	5	3	0	0	0	1
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	13	35	32	3	0	18
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	3	15	10	4	0	12
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	0	0	5
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	3	6	3	0	6
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	24	28	9	2	1	21
127	Ríos de Alta Montaña	22	6	1	1	0	2

Si se representan los datos en un mapa, **Figura 66**, se puede observar que los estados ecológicos *muy bueno* y *bueno* fueron mayoritarios en los tramos de cabecera de zonas montañosas. Los estados inferiores a *bueno* se obtuvieron en los tramos medios y bajos de los ríos. Estos tramos presentaron la particularidad de que sus aguas presentaron cierta turbidez y

que discurrirían por zonas de cultivos intensivos o extensivos de regadío y de secano. En estas zonas las aguas de drenaje de los regadíos se encuentran conectadas a las redes de barrancos y acequias y, estas van a desembocar finalmente a los ríos, lo que podría ocasionar un aumento de la turbidez y de la concentración de nutrientes.

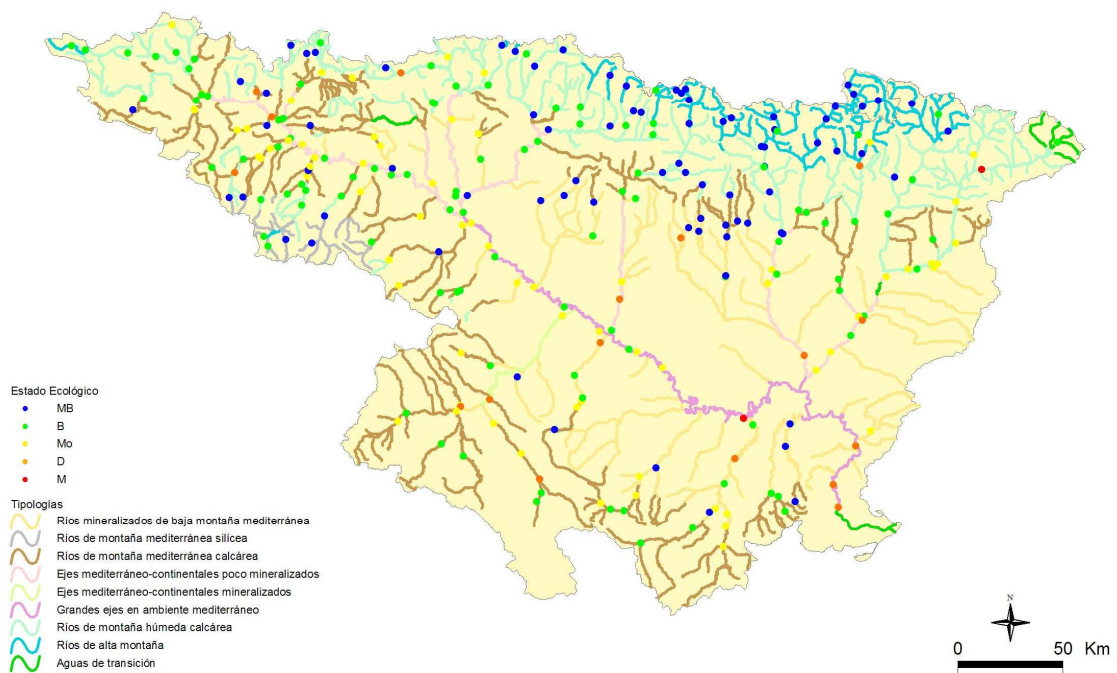


Figura 66. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de macrófitos (índice IVAM).

4.1.3 Determinación del estado ecológico con fitobentos (IPS)

Para la determinación o evaluación del estado ecológico mediante el uso de las algas bentónicas o fitobentos (organismos autótrofos asociados a los fondos de los ecosistemas acuáticos, más concretamente, microalgas bentónicas), se utilizó el índice de diatomeas *IPS* (índice de poluosensibilidad específica, CEMAGREF 1982).

Los límites utilizados para el diagnóstico según este índice son los publicados en el Anexo III de la IPH, en los tipos de masas de agua en los que no se dispone de Información sobre las condiciones de referencia se utilizaron los límites de la tipología 112, de forma provisional, de acuerdo las indicaciones del Informe CEMAS 2008 (CHE, 2009). **Ver Tabla 27.**

TABLA 27

Rangos de Estado Ecológico del índice IPS de acuerdo al Anexo III de la Orden ARM/2656/2008.

Estado	Clase	109	111	112	115*	116*	117*	126	127
Muy Bueno	I	>16,8	>16,2	>16	>15,1	>15,1	>15,1	>16,3	>17,4
Bueno	II	16,8-12,6	16,2-12,2	16-11,9	16-11,9	16-11,9	16-11,9	16,3-12,2	17,3-13,1
Moderado	III	12,5-8,4	12,1-8,1	11,8-8	11,8-8	11,8-8	11,8-8	12,1-8,1	13,0-8,8
Deficiente	IV	8,3-4,2	8-4,1	7,9-3,9	7,9-3,9	7,9-3,9	7,9-3,9	8,0-4,1	8,7-4,3
Malo	V	<4,2	<4,1	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9	<4,1	<4,3

* En los tipos 115, 116 y 117 no se han establecido condiciones de referencia. A nivel de aproximación y de forma provisional, se utilizan para el diagnóstico del estado ecológico las mismas condiciones que las asignadas para el tipo 112.

El indicador IPS se aplicó a un total de 237 estaciones de muestreo. Los resultados se muestran en el **Cuadro 7.**

CUADRO 7

ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN DIATOMEAS (E-IPS)

MB (azul) = *muy bueno*; B (verde) = *bueno*; Mo (amarillo) = *moderado*;
D (anaranjado) = *deficiente*; M (rojo) = *malo*

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	6,5	D
0002	Ebro / Castejón	117	12,3	B
0003	Ega / Andosilla	115	11,1	Mo
0004	Arga / Funes	115		
0005	Aragón / Caparrosa	115		
0009	Jalón / Huérmeda	116		
0010	Jiloca / Daroca	112	14,8	B
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117		
0013	Ésera / Graus	112	18,6	MB
0014	Martín / Hajar	109		
0015	Guadaloque / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	15,7	B
0017	Cinca / Fraga	115		
0018	Aragón / Jaca	126	18,9	MB
0022	Valira / Anserall	126		
0023	Segre / Seo de Urgel	126	19,9	MB
0024	Segre / Lleida	115	14,6	B
0025	Segre / Serós	115	16,6	MB
0027	Ebro / Tortosa	117		
0032	Guatizalema / Peralta de Alcofea	109	16,2	B
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	19,2	MB
0036	Iregua / Islallana	126	18,2	MB
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	15,1	B
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	19,2	MB
0042	Jiloca / Calamocha (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	14,8	B
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	16,8	MB
0060	Arba de Luesia / Tauste	109		
0065	Irati / Liédena	115		
0068	Arakil / Asiain	126	14,5	B
0069	Arga / Etxauri	115		
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112		
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	14,5	B
0087	Jalón / Grisén	116	12,2	B
0089	Gállego / Zaragoza	115	16,4	MB
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val	112	16,3	MB
0092	Nela / Trespaderne	112	16,1	MB
0093	Oca / Oña	112		
0095	Vero / Barbastro	109		

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
0096	Segre / Balaguer	115		
0097	Noguera Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	16,5	MB
0101	Aragón / Yesa	115	16,7	MB
0106	Guadalope / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109		
0114	Segre / Puente de Gualter	126	18,6	MB
0118	Martín / Oliete	109	15,8	B
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115		
0123	Gállego / Anzánigo	112	17,6	MB
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109		
0146	Noguera Pallaresa / Poble de Segur	126	17,7	MB
0159	Arga / Huarte	126	14,9	B
0161	Ebro / Cereceda	112	18,4	MB
0162	Ebro / Pignatelli	117		
0163	Ebro / Ascó	117		
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112		
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	15,7	B
0176	Matarraña / Nonaspe	109	14,2	B
0179	Zadorra / Vitoria -Trespuentes	112		
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	15,6	B
0184	Manubles / Ateca	112	14	B
0189	Oroncillo / Orón	112		
0197	Leza / Ribafrecha	112	19,6	MB
0203	Híjar / Espinilla	127		
0205	Aragón / Cáseda	115	19,8	MB
0206	Segre / Plá de San Tirs	126		
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	11,2	Mo
0208	Ebro / Haro	115		
0211	Ebro / Presa Pina	117	7,8	D
0214	Alhama / Alfaro	109	10,2	Mo
0216	Huerva / Zaragoza	109		
0217	Arga / Ororbía	126	7,5	D
0218	Isuela / Pompenillo	109	10,8	Mo
0219	Segre / Torres de Segre	115		
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	19,9	MB
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109		
0226	Alcanadre / Ontiñena	109		
0227	Flumen / Sariñena	109		
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	15,8	B
0241	Najerilla / Anguiano	126	18,3	MB
0242	Cidacos / Autol	112	13,4	B
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	15,8	B
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112		
0247	Gállego / Villanueva	115	10,1	Mo
0504	Ebro / Rincón de Soto	115		

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
0505	Ebro / Alfaro	117		
0506	Ebro / Tudela	117		
0508	Ebro / Gallur (abto.aguas arriba río Arba)	117		
0511	Ebro / Benifallet	117		
0512	Ebro / Xerta	117	14,1	B
0516	Oropesa / Pradoluengo	126	18,6	MB
0517	Oja / Ezcaray	126	17	MB
0523	Najerilla / Nájera	112	19,8	MB
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112		
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	19,7	MB
0530	Aragón / Milagro	115	13,2	B
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	18,9	MB
0537	Arba de Biel / Luna	109		
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	17,6	MB
0539	Aurin / Isín	126		
0540	Fontobal / Ayerbe	109	16,9	MB
0541	Huecha / Bulbuenta	112		
0549	Cinca / Ballobar	115		
0551	Flumen / Tierz	109	17,3	MB
0561	Gállego / Jabarrella	126	16,3	MB
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	14,6	B
0564	Zadorra / Salvatierra	112	14	B
0565	Huerva / Fuente de la Junquera	109	7,1	D
0569	Arakil / Alsasua	126	13,9	B
0570	Huerva / Muel	109	14,5	B
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	12,4	B
0572	Ega / Arinzano	112		
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	15,6	B
0577	Arga / Puentelarreina	115	13,1	B
0582	Canaleta / Bot	109		
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	16	B
0586	Jalón / Sabiñán	116		
0590	Ebro / Escatrón	117		
0591	C. Seros / Embalse de Utxesa	0		
0592	Ebro / Pina de Ebro	117		
0593	Jalón / Terrer	109		
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	18,8	MB
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115		
0608	Noguera Pallaresa / Tremp	126	17,9	MB
0609	Salón / Villatomil	112	17,8	MB
0612	Huerva / Villanueva de Huerva	109	15,9	B
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	17,8	MB
0619	Negro / Vielha	127	19,2	MB
0621	Segre / Derivación Canal Urgell	126	13,8	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115		
0623	Algas / Mas de Bañetes	112	17,6	MB
0625	Noguera Ribagorzana / Alfarrás	115	16,6	MB
0627	Noguera Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	7,3	D
0628	Barranco Calvó	112	18,3	MB
0643	Padrobaso / Zaya	126	19,8	MB
0644	Bayas / Aldaroa	126	19,3	MB
0647	Arga / Peralta	115	10,8	Mo
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	17,3	MB
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115		
0657	Ebro / Zaragoza-Almozara	117		
0701	Omecillo / Espejo	112		
0702	Escá / Sigüés	126	17,4	MB
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	17,6	MB
0705	Garona / Es Bordes	127	19,4	MB
0706	Matarraña / Valderrobres	112	15,4	B
0802	Cinca / Puente de las Pilas,Estada-Estadilla	115		
0806	Bergantes / Aguaviva	109	15,3	B
0808	Gállego / Santa Eulalia	115	17,1	MB
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	18	MB
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126		
0816	Escá / Burgui	126	16,1	B
1004	Nela / Puente de y	126	19,6	MB
1006	Trueba / El Vado	126	17,7	MB
1017	Omecillo / Bergüenda	112	15,9	B
1024	Zadorra / Salvatierra / Zuazo	112		
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	14,6	B
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	14,5	B
1034	Inglares / Peñacerrada	112	19,5	MB
1036	Linares / Espronceda	112	15,2	B
1037	Linares / Torres del Río	109	14,2	B
1038	Linares / Mendavia	109	14,1	B
1039	Ega / Lagran	112		
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	19,5	MB
1047	Aragón / Puente de Larreina de Jaca	126	15,8	B
1056	Veral / Biniés	126	19,4	MB
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olaldea)	126	18,9	MB
1064	Irati / Lumbier	112		
1065	Urrobi / Puente carretera Garralda	126	19,6	MB
1070	Salazar / Aspurz	126	16,3	MB
1072	Arga / Quinto Real	126	18,9	MB
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	15,7	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
1087	Gállego / Formigal	127	19,7	MB
1088	Gállego / Biescas	127	19,5	MB
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	19,6	MB
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	19,1	MB
1096	Segre / Llívia	126	17,5	MB
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	15,6	B
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	19,8	MB
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127	15,5	B
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	19,7	MB
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	18,6	MB
1113	Noguera Ribagorzana / Pont De Suert E.A. 137	127	18,2	MB
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	17,2	MB
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	7,7	D
1120	Cinca / Salinas	127	19,3	MB
1121	Cinca / Laspuña	127	18,9	MB
1122	Cinca / Aínsa	126	19,6	MB
1123	Cinca / El Grado	126		
1127	Cinqueta / Salinas	127	17,7	MB
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	19	MB
1132	Ara / Aínsa	126	18,5	MB
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	19,1	MB
1135	Ésera / Perarrua	126		
1137	Isábena / Laspaúles	126		
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	15,6	B
1140	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña	126		
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	19,1	MB
1145	Ciurana / Gratallops	109		
1149	Ebro / Reinosá	126		
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126		
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115		
1157	Ebro / Mendavia	115	14,4	B
1164	Ebro / Alagón	117		
1167	Ebro / Mora de Ebro	117		
1169	Oca / Villalmondar	112	18,1	MB
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	18,1	MB
1174	Tirón / Belorado	126	19,3	MB
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	13,4	B
1177	Tirón / Haro	112	17	MB
1178	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba)	111	19,7	MB
1183	Iregua / Pte. Villoslada de Cameros	111	18,5	MB
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	18,9	MB
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	19,3	MB
1193	Alhama / Magaña	112		

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	14,2	B
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	14,4	B
1208	Jalón / Ateca	109	14,1	B
1210	Jalón / Épila	116	14,1	B
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	18,5	MB
1219	Huerva / Cerveruela	112	10,3	Mo
1225	Aguas Vivas / Blesa	109		
1227	Aguas Vivas / Azaila	109		
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	16,5	MB
1234	Guadalope / Aliaga	112		
1235	Guadalope / Mas de las Matas	109	18	MB
1238	Guadalope / Alcañiz (aguas abajo)	109		
1239	Guadalope / Caspe E.A. 99	109		
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	15,6	B
1251	Queiles / Los Fayos	112	19,8	MB
1252	Queiles / Novallas	112		
1253	Guadalope / Ladruñán	112	16,1	MB
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112		
1260	Jalón / Bubierca	112		
1263	Piedra / Cimballa	112		
1264	Mesa / Calmarza	112	16	MB
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112		
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	19,6	MB
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109	17,7	MB
1279	Arba de Biel / El Frago	112	19,3	MB
1280	Arba de Biel / Erla	109	16,8	B
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	16,7	MB
1285	Guatizalema / Siétamo	109	18	MB
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	19,9	MB
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	6,7	D
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117		
1298	Garona / Arties	127	16,2	B
1299	Garona / Bossost	127	19,1	MB
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109		
1306	Ebro / Ircio	115	10,3	Mo
1307	Zidacos / Barasoain	112	15,5	B
1308	Zidacos / Olite	109	19,3	MB
1309	Onsella / Sangüesa	112		
1311	Arga / Landaben -Pamplona	126	11,6	Mo
1314	Salado / Mendigorria	109	15,8	B
1315	Uzama / Olave	126	14,7	B
1317	Larraun / Urritza	126		
1332	Orocillo / Pancorbo	112	16	MB
1338	Oja / Casalarreina	112	8,1	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
1341	Rudrón / Valdelateja	112		
1347	Leza / Agoncillo	109	17,2	MB
1350	Huecha / Mallén	109	10,6	Mo
1351	Val / Agreda	112	8,5	Mo
1354	Najima / Monreal de Ariza	112		
1358	Jiloca / Calamocha	112	14,2	B
1365	Martín / Montalbán	112	13,1	B
1368	Escuriza / Ariño	109		
1375	Pena / Aguas Abajo embalse Pena	112	15,3	B
1376	Guadalope / Palanca-Caspe	109		
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	16,4	MB
1382	Huerva / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	13,5	B
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	18,5	MB
1393	Erro / Sorogain	126	19,6	MB
1396	Trema / Torme	126	16,9	MB
1398	Guatizalema / Nocito	126	17	MB
1399	Guatizalema / Molinos de Sipán	112	18	MB
1400	Isuela / Cálcena	112	13,6	B
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112		
1404	Aranda / Brea	109	13,9	B
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	14,3	B
1417	Barrosa / Parzán	127	19,3	MB
1419	Vallferrera / Alins	127	18,7	MB
1420	Valira / Aduana	126	14,1	B
1421	Noguera de Tor / Liesp	127	19,3	MB
1422	Salado / Estenoz	126	19,2	MB
1423	Ubagua / Muez	126		
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	19,4	MB
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	19	MB
1435	Areta / Rípodas	126	18,6	MB
1440	Trueba / Villacomparada	126		
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	19,7	MB
1448	Veral / Zuriza	127	18,7	MB
1453	Segre / Organyá	126	19,4	MB
1454	Ebro / Trespaderne	112	17,6	MB
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	19,6	MB
1457	Iregua / Alberite	112	19	MB
1464	Algas / Maella - Batea	109	17,4	MB
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	18,8	MB
1476	Ésera / Desembocadura	115	19,9	MB
1492	Gállego / Central de Marracos	115		
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126		

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
1520	Arakil / Irañeta	126	13,6	B
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	18,7	MB
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros	111	18,5	MB
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	18,8	MB
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	18,7	MB
2007	Alcanadre / Casbas	112	19,3	MB
2008	Ribera Salada / Altés	112	19,5	MB
2011	Omecillo / Corro	126	19,8	MB
2012	Estarrón / Aisa	126	17,1	MB
2013	Osia / Jasa	126	19,1	MB
2014	Guarga / Ordovés	126	18,7	MB
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	19,3	MB
2017	Cámaras / Herrera de los Navarros	109		
2023	Mascún / Rodellar	126	17,3	MB
2024	Aragón Subordán / Embún	126	18,7	MB
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	19,7	MB
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127		
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	19,3	MB
2053	Robo / Obanos	109	16,3	B
2054	Farasdués / Aguas abajo Embalse de San Bartolomé	109		
2055	Arba de Luesia / Ejea	109		
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	6,3	D
2068	Regallo / Valmuel	109		
2069	Alchozasa / Alcorisa	109		
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	18,7	MB
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109		
2086	Homino / Terminón	112		
2087	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda	112	16	MB
2090	Saraso / Condado de Treviño	112		
2095	Relachigo / Herramélluri	112		
2101	Yalde / Somalo	112	17,6	MB
2104	Jalón / Alhama de Aragón	112		
2107	Martín / Obón	112	16	MB
2110	Celumbres / Forcall	112		
2113	Boix / La Pineda	112	19,3	MB
2124	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115		
2126	Cinca / Santalecina	115		
2129	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116		
2132	Virga / Cabañas de Virtus	126		
2134	Hijedo / Bascones de Ebro	126		
2137	Urquiola / Otxandio	126	12,4	B
2140	Gas / Jaca	126	13,4	B
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126	11,9	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	IPS	EE-IPS
2147	Juslapeña / Arazuri	126		
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiánigo	126		
2156	Pallerols / Noves de Segres	126		
2174	Noguera Ribagorzana / Senet	127	18,9	MB
2179	Ésera / Camping Aneto	127	19,5	MB
2190	Tirón / Leiva	112		
2193	Noguera Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126		
2199	Escarra / Escarrilla	127	19,9	MB
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115		
2204	Regallo / Puigmoreno	109		
2211	Vellos / Puyarruego	126	16,2	B
2214	Huerta / Tosos	112	19,6	MB
2215	Alegría / Matauco	112		
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	16,2	MB
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	19,7	MB
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109		
3001	Elorz / Pamplona	112	8,7	Mo
3004	Rialb / Puig de Rialb	112		
3005	Llobregós / Ponts	109		
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109		
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115		
3008	Jalón / Campiel	116		

El análisis de los resultados de la evaluación del estado ecológico mediante el índice IPS ofreció los siguientes resultados, ilustrados en la **Figura 67**. Un 9% de las muestras mostraron un estado por debajo de *bueno*. Las clases mayoritarias fueron *muy bueno*, con un 61% de las muestras, y *bueno*, con un 30%. La clase *moderado*, con un 6% y la clase *deficiente*, con sólo el 3%, fueron muy minoritarias.

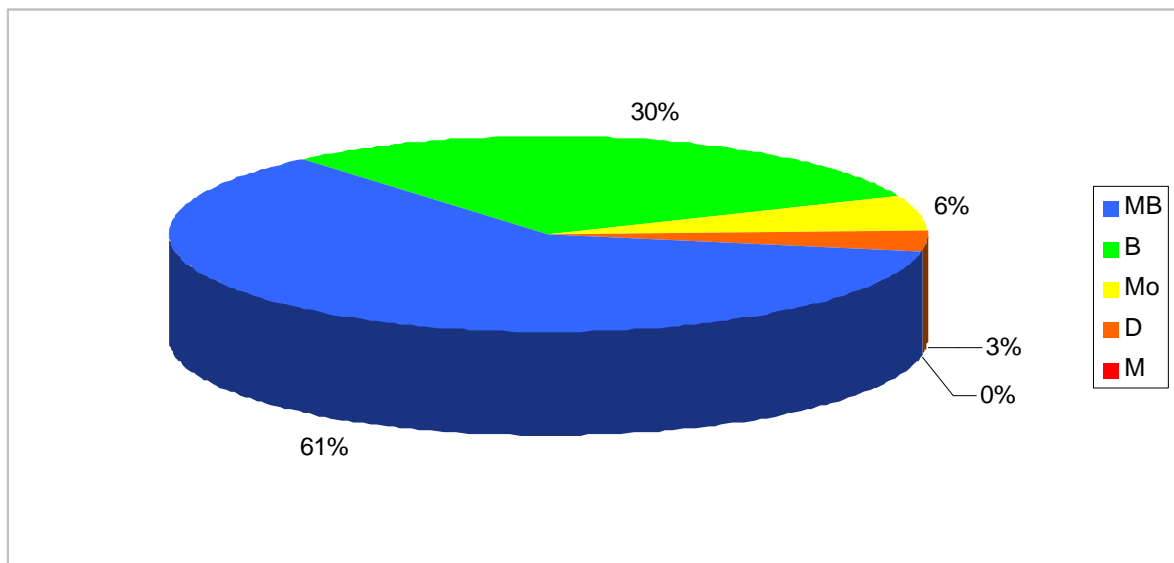


Figura 67. Distribución de las clases de calidad para el indicador de fitobentos IPS.

En cuanto a la distribución de las clases de calidad por tipologías de ríos (**Figura 68**), el IPS arrojó los siguientes resultados:

- En los tipos 111, 112, 126 y 127 las clases *bueno* y *muy bueno*, fueron mayoritarias.
- La clase *moderado* se dio en mayor porcentaje en el tipo 115.
- La clase *deficiente* predominó en el tipo 117.
- La clase *malo* no estuvo representada.

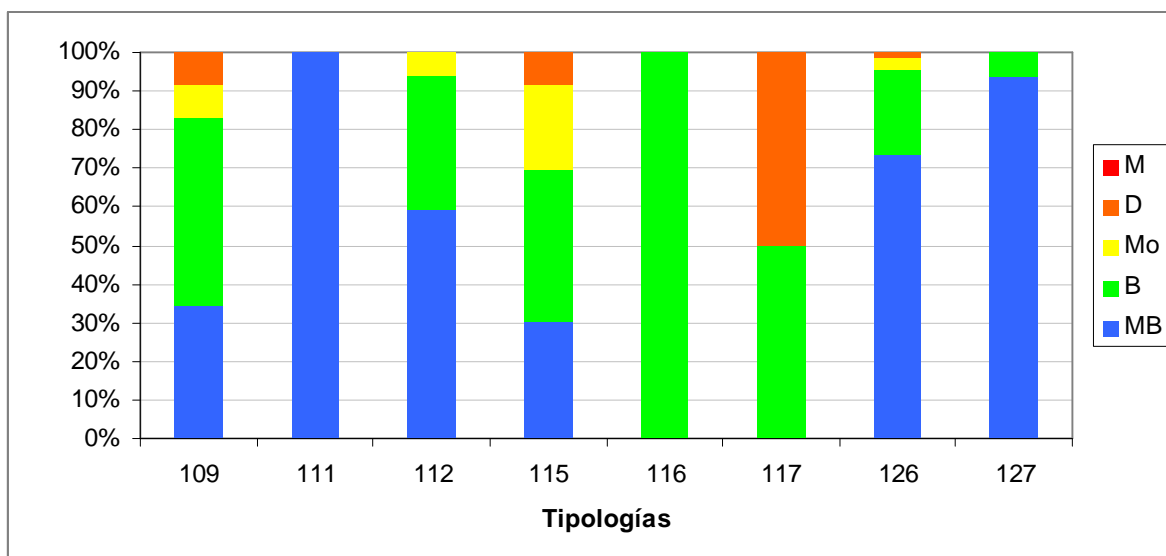


Figura 68. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS).

En la **Tabla 28**, se resumen para cada tipología el número de estaciones para cada una de las clases de calidad.

TABLA 28

Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009. SD sin datos

TIPOS	Denominación	MB	B	Mo	D	M	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	12	17	3	3	0	30
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	0	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	41	24	4	0	0	32
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	7	9	5	2	0	21
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	2	0	0	0	4
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	2	0	2	0	14
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	48	14	2	1	0	20
127	Ríos de Alta Montaña	28	2	0	0	0	2

Si se representan los datos de estado ecológico que se obtuvieron de la aplicación del índice de diatomeas IPS en un mapa, **Figura 69**, se puede observar que el estado *muy bueno* estuvo ampliamente distribuido, desde zonas de cabecera a tramos bajos. Los estados inferiores a *bueno* se encontraron en zonas puntuales afectadas por presiones conocidas.

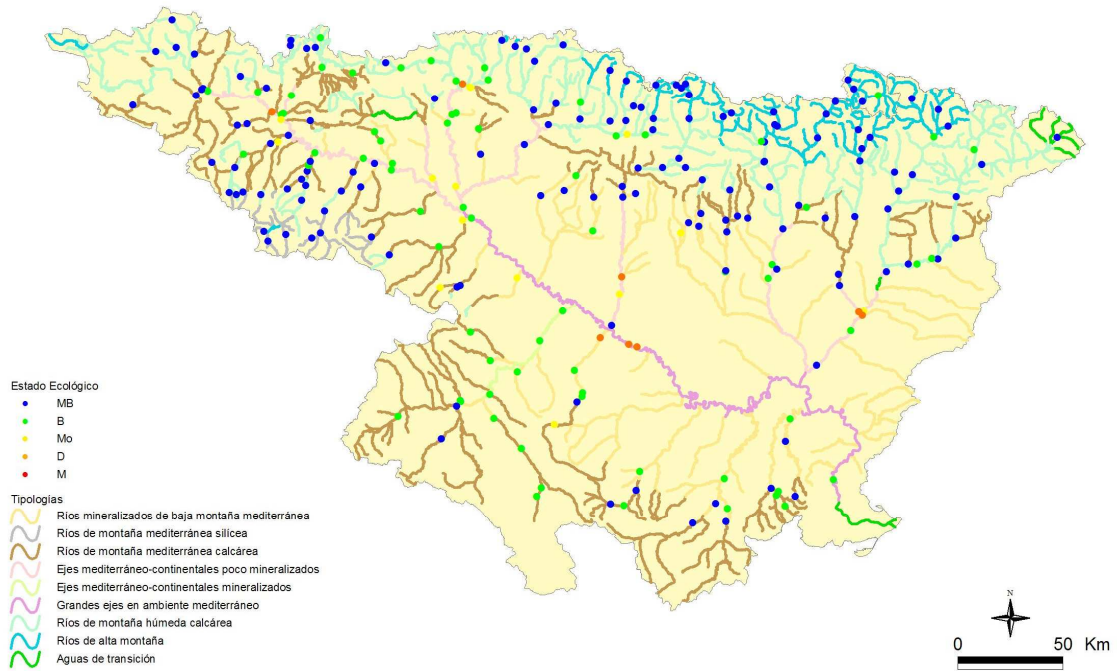


Figura 69. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS).

4.1.4 Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos

Por un lado y siguiendo la metodología más restrictiva, se ha escogido como indicador, de entre todos los indicadores biológicos, aquel cuyo resultado fuera la estima menos favorable en cada ocasión, tal y como en principio establecen las directrices de la DMA, según el principio “**uno fuera, todos fuera**”. Hay que indicar que se han tenido en cuenta aquellas estaciones de las que, como mínimo, se disponía de valores de uno de los indicadores.

A nivel de aplicación práctica, el procedimiento es el siguiente:

- Condiciones biológicas

1. Clasificación de cada punto de muestreo en 5 categorías para los índices IPS e IBMWP, utilizando los límites del Anexo III de la IPH y de la tipología 112 para aquellas tipologías de las que no se disponen de condiciones de referencia, 115, 116 y 117, de acuerdo a lo establecido en el Informe CEMAS 2008 (CHE, 2009). También se ha tenido en cuenta en otro apartado el índice IVAM, debido a que de momento no se han establecido condiciones de referencia para los distintos tipos.
2. Asignación a cada punto de muestreo de la peor categoría entre las diagnosticadas según los índices individuales.
3. Asignación a cada masa de agua con resultados de la peor categoría obtenida entre los puntos de muestreo que representan su calidad.
4. Las 5 categorías empleadas para la clasificación han sido:
 - a. **Muy bueno**
 - b. **Bueno**
 - c. **Moderado**
 - d. **Deficiente**
 - e. **Malo**

A. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS

A continuación se expone el estado ecológico de las masas según los indicadores de macroinvertebrados (IBMWP) y diatomeas (IPS), sin considerar el de macrófitos (IVAM).

Cuadro 8.

CUADRO 8
 ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS INDICADORES BIOLÓGICOS
 MB (azul) = *muy bueno*; B (verde) = *bueno*; Mo (amarillo) = *moderado*;
 D (anaranjado) = *deficiente*; M (rojo) = *malo*

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	MB	D	D
0002	Ebro / Castejón	117	B	B	B
0003	Ega / Andosilla	115	MB	Mo	Mo
0004	Arga / Funes	115	B		B
0005	Aragón / Caparroso	115			
0009	Jalón / Huérmeda	116			
0010	Jiloca / Daroca	112	Mo	B	Mo
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117			
0013	Ésera / Graus	112	MB	MB	MB
0014	Martín / Híjar	109	D		D
0015	Guadalupe / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	B	B	B
0017	Cinca / Fraga	115	Mo		Mo
0018	Aragón / Jaca	126	MB	MB	MB
0022	Valira / Anserall	126	B		B
0023	Segre / Seo de Urgel	126	MB	MB	MB
0024	Segre / Lleida	115	Mo	B	Mo
0025	Segre / Serós	115	Mo	MB	Mo
0027	Ebro / Tortosa	117	B		B
0032	Guatizalema / Peralta de Alcofea	109	MB	B	B
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
0036	Iregua / Islallana	126	MB	MB	MB
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	MB	B	B
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	MB	MB	MB
0042	Jiloca / Calamocha (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	Mo	B	Mo
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	MB	MB	MB
0060	Arba de Luesia / Tauste	109			
0065	Irati / Liédena	115			
0068	Arakil / Asiain	126	MB	B	B
0069	Arga / Etxauri	115	B		B
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112	B		B
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	MB	B	B
0087	Jalón / Grisén	116	Mo	B	Mo
0089	Gállego / Zaragoza	115	D	MB	D
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val	112	MB	MB	MB
0092	Nela / Trespaderne	112	MB	MB	MB
0093	Oca / Oña	112	MB		MB
0095	Vero / Barbastro	109	Mo		Mo
0096	Segre / Balaguer	115	MB		MB
0097	Noguera Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	B	MB	B
0101	Aragón / Yesa	115	MB	MB	MB
0106	Guadalope / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109	MB		MB
0114	Segre / Puente de Gualter	126	MB	MB	MB
0118	Martín / Oliete	109	B	B	B
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115	MB		MB
0123	Gállego / Anzánigo	112	MB	MB	MB
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109	Mo		Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
0146	Noguera Pallaresa / Pobla de Segur	126	MB	MB	MB
0159	Arga / Huarte	126	MB	B	B
0161	Ebro / Cereceda	112	MB	MB	MB
0162	Ebro / Pignatelli	117	MB		MB
0163	Ebro / Ascó	117			
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112			
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	MB	B	B
0176	Matarraña / Nonaspe	109	MB	B	B
0179	Zadorra / Vitoria -Trespuentes	112	Mo		Mo
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	MB	B	B
0184	Manubles / Ateca	112	MB	B	B
0189	Oroncillo / Orón	112	B		B
0197	Leza / Ribafrecha	112	MB	MB	MB
0203	Híjar / Espinilla	127	MB		MB
0205	Aragón / Cáseda	115	MB	MB	MB
0206	Segre / Plá de San Tirs	126	MB		MB
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	B	Mo	Mo
0208	Ebro / Haro	115	Mo		Mo
0211	Ebro / Presa Pina	117	B	D	D
0214	Alhama / Alfaro	109	B	Mo	Mo
0216	Huerva / Zaragoza	109			
0217	Arga / Ororbía	126	B	D	D
0218	Isuela / Pompenillo	109	D	Mo	D
0219	Segre / Torres de Segre	115	Mo		Mo
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	MB	MB	MB
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109	D		D
0226	Alcanadre / Ontiñena	109	MB		MB
0227	Flumen / Sariñena	109			

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	MB	B	B
0241	Najerilla / Anguiano	126	MB	MB	MB
0242	Cidacos / Autol	112	MB	B	B
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	MB	B	B
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112	Mo		Mo
0247	Gállego / Villanueva	115	B	Mo	Mo
0504	Ebro / Rincón de Soto	115	MB		MB
0505	Ebro / Alfaro	117			
0506	Ebro / Tudela	117	MB		MB
0508	Ebro / Gallur (abto.aguas arriba río Arba)	117	B		B
0511	Ebro / Benifallet	117			
0512	Ebro / Xerta	117	B	B	B
0516	Oropesa / Pradoluengo	126	MB	MB	MB
0517	Oja / Ezcaray	126	MB	MB	MB
0523	Najerilla / Nájera	112	MB	MB	MB
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112			
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	MB	MB	MB
0530	Aragón / Milagro	115	B	B	B
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	MB	MB	MB
0537	Arba de Biel / Luna	109			
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	MB	MB	MB
0539	Aurin / Isín	126			
0540	Fontobal / Ayerbe	109	MB	MB	MB
0541	Huecha / Bulbuenta	112			
0549	Cinca / Ballobar	115			
0551	Flumen / Tierz	109	MB	MB	MB
0561	Gállego / Jabarrella	126	MB	MB	MB
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	MB	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
0564	Zadorra / Salvatierra	112	MB	B	B
0565	Huerva / Fuente de la Junquera	109	Mo	D	D
0569	Arakil / Alsasua	126	MB	B	B
0570	Huerva / Muel	109	Mo	B	Mo
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	MB	B	B
0572	Ega / Arinzano	112	MB		MB
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	MB	B	B
0577	Arga / Puentelarreina	115	B	B	B
0582	Canaleta / Bot	109			
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	MB	B	B
0586	Jalón / Sabiñán	116	D		D
0590	Ebro / Escatrón	117			
0591	C. Seros / Embalse de Utxesa	0			
0592	Ebro / Pina de Ebro	117	B		B
0593	Jalón / Terror	109	D		D
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	MB	MB	MB
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115	MB		MB
0608	Noguera Pallaresa / Tresp	126	MB	MB	MB
0609	Salón / Villatomil	112	MB	MB	MB
0612	Huerva / Villanueva de Huerva	109	MB	B	B
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	B	MB	B
0619	Negro / Vielha	127	MB	MB	MB
0621	Segre / Derivación Canal Urgell	126	MB	B	B
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115			
0623	Algas / Mas de Bañetes	112	MB	MB	MB
0625	Noguera Ribagorzana / Alfarrás	115	MB	MB	MB
0627	Noguera Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	Mo	D	D
0628	Barranco Calvó	112	MB	MB	MB
0643	Padrobaso / Zaya	126	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
0644	Bayas / Aldaroa	126		MB	MB
0647	Arga / Peralta	115	MB	Mo	Mo
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	MB	MB	MB
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115	MB		MB
0657	Ebro / Zaragoza-Almozara	117	Mo		Mo
0701	Omecillo / Espejo	112	MB		MB
0702	Escá / Sigüés	126	MB	MB	MB
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	MB	MB	MB
0705	Garona / Es Bordes	127	MB	MB	MB
0706	Matarraña / Valderrobres	112	MB	B	B
0802	Cinca / Puente de las Pilas, Estada-Estadilla	115	MB		MB
0806	Bergantes / Aguaviva, Canalillas	109	MB	B	B
0808	Gállego / Santa Eulalia	115	MB	MB	MB
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	MB	MB	MB
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126			
0816	Escá / Burgui	126	MB	B	B
1004	Nela / Puente de	126	MB	MB	MB
1006	Trueba / El Vado	126	MB	MB	MB
1017	Omecillo / Bergüenda	112	MB	B	B
1024	Zadorra / Salvatierra / Zuazo	112			
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	B	B	B
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	MB	B	B
1034	Inglares / Peñacerrada	112	Mo	MB	Mo
1036	Linares / Espronceda	112	MB	B	B
1037	Linares / Torres del Río	109	MB	B	B
1038	Linares / Mendavia	109	Mo	B	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
1039	Ega / Lagran	112			
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	MB	MB	MB
1047	Aragón / Puentelarreina de Jaca	126	MB	B	B
1056	Veral / Biniés	126	MB	MB	MB
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olaldea)	126	MB	MB	MB
1064	Irati / Lumbier	112			
1065	Urrobi / Puente carretera Garralda	126	MB	MB	MB
1070	Salazar / Aspurz	126	MB	MB	MB
1072	Arga / Quinto Real	126	MB	MB	MB
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	MB	B	B
1087	Gállego / Formigal	127	B	MB	B
1088	Gállego / Biescas	127	MB	MB	MB
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	MB	MB	MB
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	MB	MB	MB
1096	Segre / Llivia	126	B	MB	B
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	MB	B	B
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	MB	MB	MB
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127	MB	B	B
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	MB	MB	MB
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	MB	MB	MB
1113	Noguera Ribagorzana / Pont De Suert E.A. 137	127	MB	MB	MB
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	MB	MB	MB
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	Mo	D	D
1120	Cinca / Salinas	127	MB	MB	MB
1121	Cinca / Laspuña	127	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
1122	Cinca / Aínsa	126	MB	MB	MB
1123	Cinca / El Grado	126	MB		MB
1127	Cinqueta / Salinas	127	MB	MB	MB
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	MB	MB	MB
1132	Ara / Aínsa	126	MB	MB	MB
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	MB	MB	MB
1135	Ésera / Perarrua	126	B		B
1137	Isábena / Laspaúles	126	MB		MB
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	MB	B	B
1140	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña	126			
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	MB	MB	MB
1145	Ciurana / Gratallops	109			
1149	Ebro / Reinosa	126	MB		MB
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126	MB		MB
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115	MB		MB
1157	Ebro / Mendavia	115	MB	B	B
1164	Ebro / Alagón	117	B		B
1167	Ebro / Mora de Ebro	117	B		B
1169	Oca / Villalmondar	112	MB	MB	MB
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	MB	MB	MB
1174	Tirón / Belorado	126	MB	MB	MB
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	B	B	B
1177	Tirón / Haro	112	B	MB	B
1178	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba)	111	MB	MB	MB
1183	Iregua / Pte. Villoslada de Cameros	111	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	MB	MB	MB
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	MB	MB	MB
1193	Alhama / Magaña	112	MB		MB
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	D	B	D
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	Mo	B	Mo
1208	Jalón / Ateca	109	Mo	B	Mo
1210	Jalón / Épila	116	D	B	D
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	B	MB	B
1219	Huerva / Cerveruela	112	MB	Mo	Mo
1225	Aguas Vivas / Blesa	109			
1227	Aguas Vivas / Azaila	109			
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	MB	MB	MB
1234	Guadalope / Aliaga	112	MB		MB
1235	Guadalope / Mas de las Matas	109	MB	MB	MB
1238	Guadalope / Alcañiz (aguas abajo)	109	Mo		Mo
1239	Guadalope / Caspe E.A. 99	109	Mo		Mo
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	MB	B	B
1251	Queiles / Los Fayos	112	MB	MB	MB
1252	Queiles / Novallas	112	B		B
1253	Guadalope / Ladruñán	112	MB	MB	MB
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112	MB		MB
1260	Jalón / Bubierca	112	Mo		Mo
1263	Piedra / Cimballa	112	MB		MB
1264	Mesa / Calmarza	112	MB	MB	MB
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112			

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	MB	MB	MB
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109	MB	MB	MB
1279	Arba de Biel / El Frago	112	MB	MB	MB
1280	Arba de Biel / Erla	109	MB	B	B
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	MB	MB	MB
1285	Guatizalema / Siétamo	109	MB	MB	MB
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	MB	MB	MB
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	Mo	D	D
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117			
1298	Garona / Arties	127	MB	B	B
1299	Garona / Bossost	127	MB	MB	MB
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109	D		D
1306	Ebro / Ircio	115	Mo	Mo	Mo
1307	Zidacos / Barasoain	112	MB	B	B
1308	Zidacos / Olite	109	B	MB	B
1309	Onsella / Sangüesa	112	MB		MB
1311	Arga / Landaben -Pamplona	126	B	Mo	Mo
1314	Salado / Mendigorria	109	B	B	B
1315	Ulzama / Olave	126	MB	B	B
1317	Larraun / Urritza	126	MB		MB
1332	Oroncillo / Pancorbo	112	Mo	MB	Mo
1338	Oja / Casalarreina	112	MB	Mo	Mo
1341	Rudrón / Valdelateja	112	MB		MB
1347	Leza / Agoncillo	109	MB	MB	MB
1350	Huecha / Mallén	109	Mo	Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
1351	Val / Agreda	112	Mo	Mo	Mo
1354	Najima / Monreal de Ariza	112	B		B
1358	Jiloca / Calamocha	112	Mo	B	Mo
1365	Martín / Montalbán	112	MB	B	B
1368	Escuriza / Ariño	109	Mo		Mo
1375	Pena / Aguas Abajo embalse Pena	112	MB	B	B
1376	Guadalope / Palanca-Caspe	109	M		M
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	MB	MB	MB
1382	Huerva / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	B	B	B
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	MB	MB	MB
1393	Erro / Sorogain	126	MB	MB	MB
1396	Trema / Torme	126	MB	MB	MB
1398	Guatizalema / Nocito	126	MB	MB	MB
1399	Guatizalema / Molinos de Sipán	112	MB	MB	MB
1400	Isuela / Cálcena	112		B	B
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112	MB		MB
1404	Aranda / Brea	109	Mo	B	Mo
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	D	B	D
1417	Barrosa / Parzán	127	MB	MB	MB
1419	Vallferrera / Alins	127	MB	MB	MB
1420	Valira / Aduana	126	Mo	B	Mo
1421	Noguera de Tor / Llesp	127	MB	MB	MB
1422	Salado / Estenoz	126	M	MB	M
1423	Ubagua / Muez	126	MB		MB
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	MB	MB	MB
1435	Areta / Rípodas	126	MB	MB	MB
1440	Trueba / Villacomparada	126	MB		MB
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	MB	MB	MB
1448	Veral / Zuriza	127	MB	MB	MB
1453	Segre / Organyá	126	MB	MB	MB
1454	Ebro / Trespaderne	112	MB	MB	MB
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	MB	MB	MB
1457	Iregua / Alberite	112	B	MB	B
1464	Algas / Maella - Batea	109	MB	MB	MB
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	MB	MB	MB
1476	Ésera / Desembocadura	115	MB	MB	MB
1492	Gállego / Central de Marracos	115			
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126			
1520	Arakil / Irañeta	126	MB	B	B
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	MB	MB	MB
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros	111	MB	MB	MB
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	MB	MB	MB
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	B	MB	B
2007	Alcanadre / Casbas	112	MB	MB	MB
2008	Ribera Salada / Altés	112	MB	MB	MB
2011	Omecillo / Corro	126	MB	MB	MB
2012	Estarrón / Aísa	126	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
2013	Osia / Jasa	126	MB	MB	MB
2014	Guarga / Ordovés	126	MB	MB	MB
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	MB	MB	MB
2017	Cámaras / Herrera de los Navarros	109			
2023	Mascún / Rodellar	126	MB	MB	MB
2024	Aragón Subordán / Embún	126	MB	MB	MB
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	MB	MB	MB
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127			
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	MB	MB	MB
2053	Robo / Obanos	109	Mo	B	Mo
2054	Farasdués / Aguas abajo Embalse de San Bartolomé	109			
2055	Arba de Luesia / Ejea	109			
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	B	D	D
2068	Regallo / Valmuel	109	D		D
2069	Alchozasa / Alcorisa	109			
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	B	MB	B
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109	MB		MB
2086	Homino / Terminón	112	MB		MB
2087	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda	112	MB	MB	MB
2090	Saraso / Condado de Treviño	112			
2095	Relachigo / Herramélluri	112	MB		MB
2101	Yalde / Somalo	112	Mo	MB	Mo
2104	Jalón / Alhama de Aragón	112			
2107	Martín / Obón	112	B	MB	B
2110	Celumbres / Forcall	112	MB		MB
2113	Boix / La Pineda	112	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE-BIO sin IVAM
2124	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115	B		B
2126	Cinca / Santalecina	115			
2129	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116	D		D
2132	Virga / Cabañas de Virtus	126	MB		MB
2134	Hijedo / Bascones de Ebro	126			
2137	Urquiola / Otxandio	126	MB	B	B
2140	Gas / Jaca	126	MB	B	B
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126	MB	Mo	Mo
2147	Juslapeña / Arazuri	126			
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiánigo	126			
2156	Pallerols / Noves de Segres	126			
2174	Noguera Ribagorzana / Senet	127	MB	MB	MB
2179	Ésera / Camping Aneto	127	B	MB	B
2190	Tirón / Leiva	112	B		B
2193	Noguera Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126			
2199	Escarra / Escarrilla	127	MB	MB	MB
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115			
2204	Regallo / Puigmoreno	109			
2211	Vellos / Puyarruego	126	MB	B	B
2214	Huerva / Tosos	112	MB	MB	MB
2215	Alegría / Matauco	112			
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	D	MB	D
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	MB	MB	MB
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109			
3001	Elorz / Pamplona	112	D	Mo	D
3004	Rialb / Puig de Rialb	112	MB		MB
3005	Llobregós / Ponts	109	Mo		Mo
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109	Mo		Mo
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115			
3008	Jalón / Campiel	116	D		D

En la **Figura 70** (página siguiente) se pueden observar los resultados de estado ecológico que se obtuvieron según los indicadores biológicos IBMWP e IPS. En el cálculo también se tuvieron en cuenta aquellas estaciones de las que se disponía un solo dato, bien fuera de diatomeas o de macroinvertebrados.

Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente, se observa que en el 52 % de las estaciones se obtuvo un estado ecológico correspondiente a *muy bueno* y en el 26 % presentó un *buen* estado. En total, en el 78% de las estaciones para las que se obtuvieron datos de los dos indicadores se cumplieron los objetivos establecidos en la DMA.

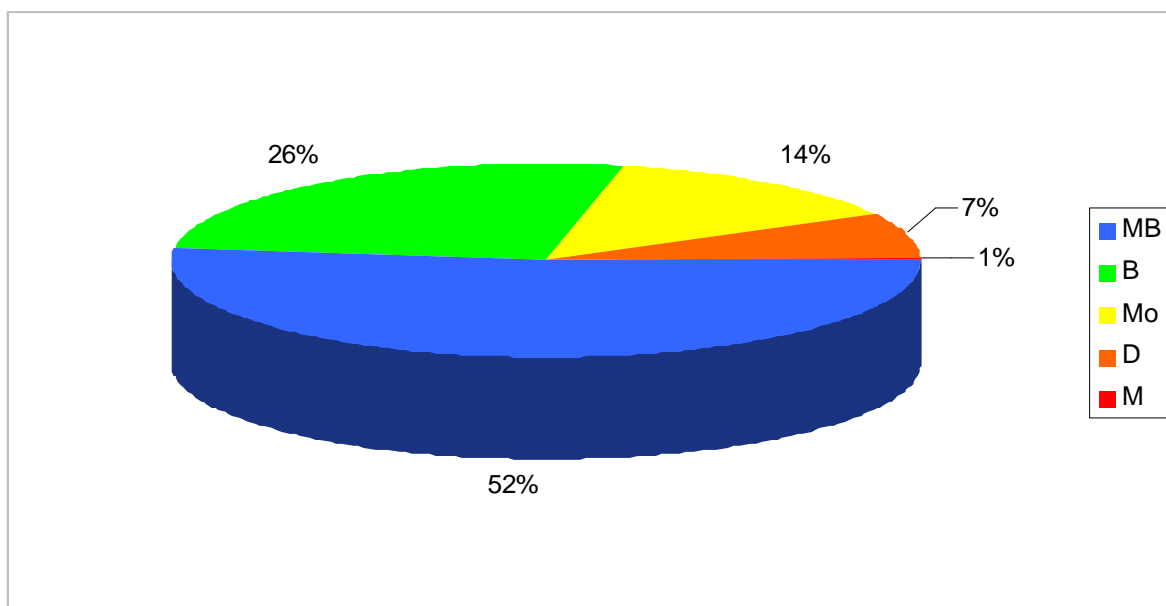


Figura 70. Estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2009 según los indicadores biológicos IBMWP e IPS.

Se compararon los resultados obtenidos mediante contrastes no paramétricos de Kruskal-Wallis para testar diferencias entre los distintos tipos de ríos. Se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tipos de ríos. Si se analizan los datos para las diferentes tipologías, **Figura 71**, se observa que los tipos de montaña, 111, 126 y 127, obtuvieron el mayor número de estaciones que alcanzaron el estado muy bueno.

Los peores resultados se obtuvieron en el tipo 116 (*Ejes mediterráneo-continentales*)

mineralizados).

En el tipo 109 (*Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*), entorno al 50 % de las estaciones en las que se pudo calcular el estado ecológico alcanzaron el estado *bueno* y *muy bueno*. Este porcentaje aumentó hasta el 80 % en los tipos 112 y 117 (*Ríos de montaña mediterránea calcárea y Grandes ejes en ambiente mediterráneo*).

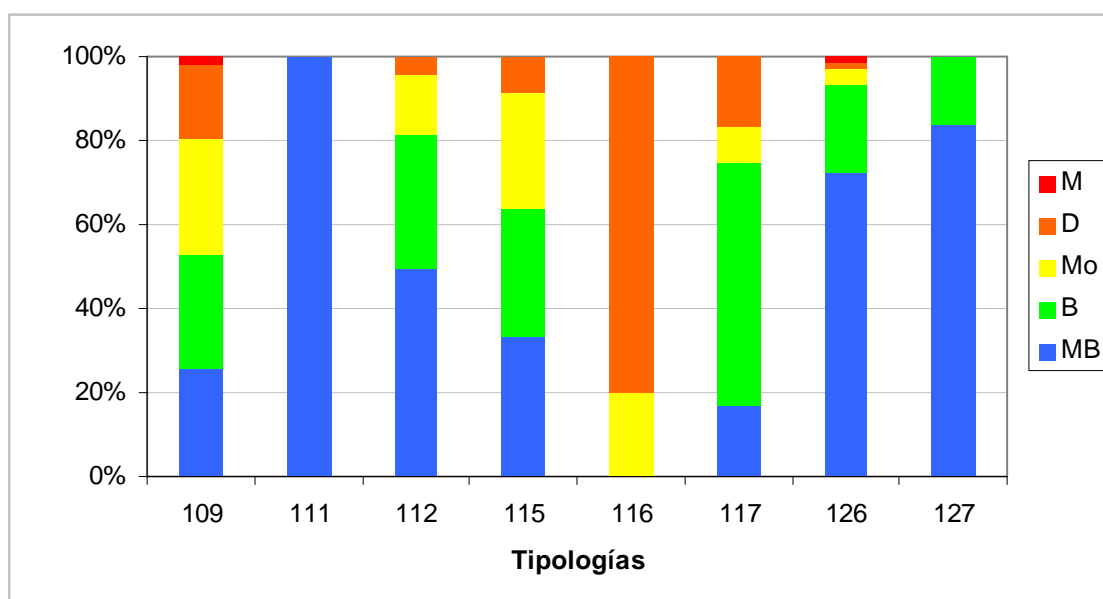


Figura 71. Estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2009 según los indicadores biológicos IBMWP e IPS para cada tipología.

En la siguiente tabla se presentan las estaciones para cada clase de calidad en cada una de las tipologías.

TABLA 29

Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009. SD sin datos

TIPOS	Denominación	MB	B	Mo	D	M	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	13	14	14	9	1	14
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	0	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	45	29	13	4	0	10
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	12	11	10	3	0	8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	4	0	1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	2	7	1	2	0	6
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	55	16	3	1	1	9
127	Ríos de Alta Montaña	26	5	0	0	0	1

En la **Figura 72** se representan en un mapa los resultados obtenidos, se observa nuevamente que el estado *muy bueno* prevaleció en las zonas de cabecera y el *bueno* en algunas estaciones de montaña y tramos medios. Las estaciones que no cumplieron el objetivo establecido en la DMA se encontraron, principalmente, aguas abajo de aglomeraciones urbanas e industriales y tramos medios y bajos de los ríos.

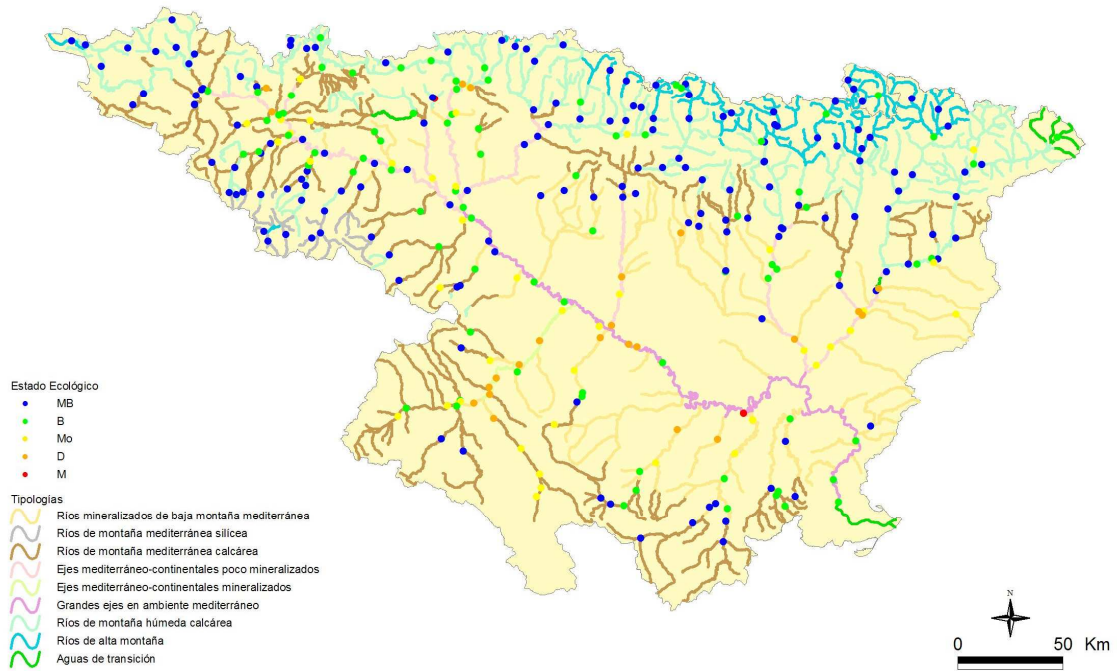


Figura 72. Distribución del estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2009 según los indicadores biológicos IBMWP e IPS.

B. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM

A continuación se expone el estado ecológico de las masas según los indicadores de macroinvertebrados (IBMWP), diatomeas (IPS) y macrófitos (IVAM). **Cuadro 9.**

CUADRO 9

ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS INDICADORES BIOLÓGICOS
MB (azul) = *muy bueno*; B (verde) = *bueno*; Mo (amarillo) = *moderado*;
D (anaranjado) = *deficiente*; M (rojo) = *malo*

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	MB	D	D	D
0002	Ebro / Castejón	117	B	B	Mo	Mo
0003	Ega / Andosilla	115	MB	Mo	Mo	Mo
0004	Arga / Funes	115	B		B	B
0005	Aragón / Caparroso	115				
0009	Jalón / Huérmeda	116				
0010	Jiloca / Daroca	112	Mo	B	Mo	Mo
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117				
0013	Ésera / Graus	112	MB	MB	B	B
0014	Martín / Híjar	109	D			D
0015	Guadalupe / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	B	B	B	B
0017	Cinca / Fraga	115	Mo		D	D
0018	Aragón / Jaca	126	MB	MB	B	B
0022	Valira / Anserall	126	B			B
0023	Segre / Seo de Urgel	126	MB	MB	M	M
0024	Segre / Lleida	115	Mo	B	B	Mo
0025	Segre / Serós	115	Mo	MB	Mo	Mo
0027	Ebro / Tortosa	117	B		D	D
0032	Guatizalema / Peralta de Alcofea	109	MB	B	B	B
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	MB	MB	MB	MB
0036	Iregua / Islallana	126	MB	MB	B	B
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	MB	B	Mo	Mo
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	MB	MB	B	B
0042	Jiloca / Calamocha (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	Mo	B	B	Mo
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	MB	MB	Mo	Mo
0060	Arba de Luesia / Tauste	109				
0065	Irati / Liédena	115				
0068	Arakil / Asiain	126	MB	B	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
0069	Arga / Etxauri	115	B			B
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112	B			B
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	MB	B	D	D
0087	Jalón / Grisén	116	Mo	B	Mo	Mo
0089	Gállego / Zaragoza	115	D	MB	B	D
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val	112	MB	MB	B	B
0092	Nela / Trespaderne	112	MB	MB	Mo	Mo
0093	Oca / Oña	112	MB		Mo	Mo
0095	Vero / Barbastro	109	Mo			Mo
0096	Segre / Balaguer	115	MB			MB
0097	Noguera Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	B	MB	B	B
0101	Aragón / Yesa	115	MB	MB	MB	MB
0106	Guadalupe / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109	MB		MB	MB
0114	Segre / Puente de Gualter	126	MB	MB	Mo	Mo
0118	Martín / Oliete	109	B	B	Mo	Mo
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115	MB		B	B
0123	Gállego / Anzánigo	112	MB	MB	B	B
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109	Mo			Mo
0146	Noguera Pallaresa / Pobla de Segur	126	MB	MB		MB
0159	Arga / Huarte	126	MB	B	B	B
0161	Ebro / Cereceda	112	MB	MB	B	B
0162	Ebro / Pignatelli	117	MB		B	B
0163	Ebro / Ascó	117				
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112				
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	MB	B	B	B
0176	Matarraña / Nonaspe	109	MB	B	MB	B
0179	Zadorra / Vitoria -Trespuentes	112	Mo		B	Mo
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	MB	B	Mo	Mo
0184	Manubles / Ateca	112	MB	B	Mo	Mo
0189	Oroncillo / Orón	112	B		MB	B
0197	Leza / Ribafrecha	112	MB	MB	Mo	Mo
0203	Híjar / Espinilla	127	MB		B	B
0205	Aragón / Cáseda	115	MB	MB	B	B
0206	Segre / Plá de San Tirs	126	MB			MB
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	B	Mo	B	Mo
0208	Ebro / Haro	115	Mo		B	Mo
0211	Ebro / Presa Pina	117	B	D	Mo	D
0214	Alhama / Alfaro	109	B	Mo	Mo	Mo
0216	Huerva / Zaragoza	109				
0217	Arga / Ororbía	126	B	D		D
0218	Isuela / Pompenillo	109	D	Mo	D	D

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
0219	Segre / Torres de Segre	115	Mo		Mo	Mo
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	MB	MB	MB	MB
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109	D			D
0226	Alcanadre / Ontiñena	109	MB			MB
0227	Flumen / Sariñena	109				
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	MB	B	Mo	Mo
0241	Najerilla / Anguiano	126	MB	MB	B	B
0242	Cidacos / Autol	112	MB	B	Mo	Mo
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	MB	B	MB	B
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112	Mo		D	D
0247	Gállego / Villanueva	115	B	Mo	D	D
0504	Ebro / Rincón de Soto	115	MB		B	B
0505	Ebro / Alfaro	117				
0506	Ebro / Tudela	117	MB		Mo	Mo
0508	Ebro / Gallur (abto.aguas arriba río Arba)	117	B		Mo	Mo
0511	Ebro / Benifallet	117				
0512	Ebro / Xerta	117	B	B	D	D
0516	Oropesa / Pradoluengo	126	MB	MB		MB
0517	Oja / Ezcaray	126	MB	MB	B	B
0523	Najerilla / Nájera	112	MB	MB	Mo	Mo
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112				
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	MB	MB	B	B
0530	Aragón / Milagro	115	B	B	B	B
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	MB	MB	MB	MB
0537	Arba de Biel / Luna	109				
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	MB	MB	MB	MB
0539	Aurin / Isín	126				
0540	Fontobal / Ayerbe	109	MB	MB	B	B
0541	Huecha / Bulbiente	112				
0549	Cinca / Ballobar	115				
0551	Flumen / Tierz	109	MB	MB	MB	MB
0561	Gállego / Jabarrella	126	MB	MB	MB	MB
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	MB	B	Mo	Mo
0564	Zadorra / Salvatierra	112	MB	B	Mo	Mo
0565	Huerva / Fuente de la Junquera	109	Mo	D	D	D
0569	Arakil / Alsasua	126	MB	B	D	D
0570	Huerva / Muel	109	Mo	B	B	Mo
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	MB	B	Mo	Mo
0572	Ega / Arinzano	112	MB			MB
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	MB	B	MB	B
0577	Arga / Puentelarreina	115	B	B	Mo	Mo
0582	Canaleta / Bot	109				

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	MB	B	MB	B
0586	Jalón / Sabiñán	116	D			D
0590	Ebro / Escatrón	117				
0591	C. Seros / Embalse de Utxesa	0				
0592	Ebro / Pina de Ebro	117	B		Mo	Mo
0593	Jalón / Terrer	109	D			D
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	MB	MB	B	B
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115	MB		Mo	Mo
0608	Noguera Pallaresa / Tremp	126	MB	MB	B	B
0609	Salón / Villatomil	112	MB	MB	B	B
0612	Huerta / Villanueva de Huerva	109	MB	B	Mo	Mo
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	B	MB	MB	B
0619	Negro / Vielha	127	MB	MB	MB	MB
0621	Segre / Derivación Canal Urgell	126	MB	B	Mo	Mo
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115				
0623	Algas / Mas de Bañetes	112	MB	MB	MB	MB
0625	Noguera Ribagorzana / Alfarrás	115	MB	MB	B	B
0627	Noguera Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	Mo	D	Mo	D
0628	Barranco Calvó	112	MB	MB	B	B
0643	Padrobaso / Zaya	126	MB	MB	MB	MB
0644	Bayas / Aldaroa	126		MB		MB
0647	Arga / Peralta	115	MB	Mo	B	Mo
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	MB	MB	MB	MB
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115	MB		MB	MB
0657	Ebro / Zaragoza-Almozara	117	Mo		Mo	Mo
0701	Omecillo / Espejo	112	MB		D	D
0702	Escá / Sigüés	126	MB	MB	B	B
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	MB	MB	MB	MB
0705	Garona / Es Bordes	127	MB	MB	MB	MB
0706	Matarraña / Valderrobres	112	MB	B	B	B
0802	Cinca / Puente de las Pilas, Estada-Estadilla	115	MB		B	B
0806	Bergantes / Aguaviva, Canalillas	109	MB	B	Mo	Mo
0808	Gállego / Santa Eulalia	115	MB	MB		MB
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	MB	MB	Mo	Mo
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126				
0816	Escá / Burgui	126	MB	B	B	B
1004	Nela / Puente de y	126	MB	MB	B	B
1006	Trueba / El Vado	126	MB	MB	Mo	Mo
1017	Omecillo / Bergüenda	112	MB	B		B
1024	Zadorra / Salvatierra / Zuazo	112				
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	B	B	Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	MB	B	B	B
1034	Inglares / Peñacerrada	112	Mo	MB	MB	Mo
1036	Linares / Espronceda	112	MB	B	Mo	Mo
1037	Linares / Torres del Río	109	MB	B	Mo	Mo
1038	Linares / Mendavia	109	Mo	B	MB	Mo
1039	Ega / Lagran	112				
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	MB	MB	B	B
1047	Aragón / Puentalarreina de Jaca	126	MB	B		B
1056	Veral / Biniés	126	MB	MB	MB	MB
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olaldea)	126	MB	MB	MB	MB
1064	Irati / Lumbier	112				
1065	Urrobi / Puente carretera Garralda	126	MB	MB	B	B
1070	Salazar / Aspurz	126	MB	MB	B	B
1072	Arga / Quinto Real	126	MB	MB	MB	MB
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	MB	B	MB	B
1087	Gállego / Formigal	127	B	MB	MB	B
1088	Gállego / Biescas	127	MB	MB	MB	MB
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	MB	MB	MB	MB
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	MB	MB	B	B
1096	Segre / Livia	126	B	MB	B	B
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	MB	B	B	B
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	MB	MB	MB	MB
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127	MB	B		B
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	MB	MB	B	B
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	MB	MB	MB	MB
1113	Noguera Ribagorzana / Pont De Suert E.A. 137	127	MB	MB	D	D
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	MB	MB	B	B
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	Mo	D	D	D
1120	Cinca / Salinas	127	MB	MB	MB	MB
1121	Cinca / Laspuña	127	MB	MB	MB	MB
1122	Cinca / Aínsa	126	MB	MB	MB	MB
1123	Cinca / El Grado	126	MB		MB	MB
1127	Cinqueta / Salinas	127	MB	MB	B	B
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	MB	MB	MB	MB
1132	Ara / Aínsa	126	MB	MB	B	B
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	MB	MB	MB	MB
1135	Ésera / Perarrua	126	B			B
1137	Isábena / Laspaúles	126	MB		MB	MB
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	MB	B	B	B
1140	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña	126				

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	MB	MB	MB	MB
1145	Ciurana / Gratallops	109				
1149	Ebro / Reinosa	126	MB		B	B
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126	MB			MB
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115	MB		B	B
1157	Ebro / Mendavia	115	MB	B	B	B
1164	Ebro / Alagón	117	B		B	B
1167	Ebro / Mora de Ebro	117	B		D	D
1169	Oca / Villalmondar	112	MB	MB	B	B
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	MB	MB	MB	MB
1174	Tirón / Belorado	126	MB	MB	D	D
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	B	B	B	B
1177	Tirón / Haro	112	B	MB	Mo	Mo
1178	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba)	111	MB	MB	B	B
1183	Iregua / Pte. Villoslada de Cameros	111	MB	MB		MB
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	MB	MB	MB	MB
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	MB	MB	Mo	Mo
1193	Alhama / Magaña	112	MB		Mo	Mo
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	D	B	Mo	D
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	Mo	B	Mo	Mo
1208	Jalón / Ateca	109	Mo	B	D	D
1210	Jalón / Épila	116	D	B		D
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	B	MB	Mo	Mo
1219	Huerva / Cerveruela	112	MB	Mo	MB	Mo
1225	Aguas Vivas / Blesa	109				
1227	Aguas Vivas / Azaila	109				
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	MB	MB	B	B
1234	Guadalupe / Aliaga	112	MB		B	B
1235	Guadalupe / Mas de las Matas	109	MB	MB	Mo	Mo
1238	Guadalupe / Alcañiz (aguas abajo)	109	Mo		D	D
1239	Guadalupe / Caspe E.A. 99	109	Mo		B	Mo
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	MB	B	B	B
1251	Queiles / Los Fayos	112	MB	MB	B	B
1252	Queiles / Novallas	112	B			B
1253	Guadalupe / Ladruñán	112	MB	MB	B	B
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112	MB		Mo	Mo
1260	Jalón / Bubierca	112	Mo			Mo
1263	Piedra / Cimballa	112	MB		B	B
1264	Mesa / Calmarza	112	MB	MB	B	B
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112				
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	MB	MB	MB	MB
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109	MB	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
1279	Arba de Biel / El Frago	112	MB	MB	MB	MB
1280	Arba de Biel / Erla	109	MB	B	B	B
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	MB	MB	MB	MB
1285	Guatizalema / Siétamo	109	MB	MB	MB	MB
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	MB	MB	B	B
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	Mo	D	B	D
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117				
1298	Garona / Arties	127	MB	B	MB	B
1299	Garona / Bossost	127	MB	MB	MB	MB
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109	D			D
1306	Ebro / Ircio	115	Mo	Mo		Mo
1307	Zidacos / Barasoain	112	MB	B	Mo	Mo
1308	Zidacos / Olite	109	B	MB	B	B
1309	Onsella / Sangüesa	112	MB		B	B
1311	Arga / Landaben -Pamplona	126	B	Mo		Mo
1314	Salado / Mendigorria	109	B	B		B
1315	Ulzama / Olave	126	MB	B	Mo	Mo
1317	Larraun / Urritza	126	MB		Mo	Mo
1332	Oroncillo / Pancorbo	112	Mo	MB	Mo	Mo
1338	Oja / Casalarreina	112	MB	Mo	B	Mo
1341	Rudrón / Valdelateja	112	MB		B	B
1347	Leza / Agoncillo	109	MB	MB	B	B
1350	Huecha / Mallén	109	Mo	Mo	Mo	Mo
1351	Val / Agreda	112	Mo	Mo	B	Mo
1354	Najima / Monreal de Ariza	112	B		B	B
1358	Jiloca / Calamocha	112	Mo	B	B	Mo
1365	Martín / Montalbán	112	MB	B	B	B
1368	Escuriza / Ariño	109	Mo		MB	Mo
1375	Pena / Aguas Abajo embalse Pena	112	MB	B		B
1376	Guadalope / Palanca-Caspe	109	M		M	M
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	MB	MB	Mo	Mo
1382	Huerva / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	B	B	B	B
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	MB	MB	MB	MB
1393	Erro / Sorogain	126	MB	MB	MB	MB
1396	Trema / Torne	126	MB	MB	B	B
1398	Guatizalema / Nocito	126	MB	MB	MB	MB
1399	Guatizalema / Molinos de Sipán	112	MB	MB	MB	MB
1400	Isuela / Cálcena	112		B		B
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112	MB		Mo	Mo
1404	Aranda / Brea	109	Mo	B	B	Mo
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	D	B	D	D
1417	Barrosa / Parzán	127	MB	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
1419	Vallferrera / Alins	127	MB	MB	MB	MB
1420	Valira / Aduana	126	Mo	B	Mo	Mo
1421	Noguera de Tor / Llesp	127	MB	MB	MB	MB
1422	Salado / Estenez	126	M	MB	B	M
1423	Ubagua / Muez	126	MB		B	B
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	MB	MB	B	B
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	MB	MB	B	B
1435	Areta / Rípodas	126	MB	MB	MB	MB
1440	Trueba / Villacomparada	126	MB		B	B
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	MB	MB	MB	MB
1448	Veral / Zuriza	127	MB	MB	MB	MB
1453	Segre / Organyá	126	MB	MB	Mo	Mo
1454	Ebro / Trespaderne	112	MB	MB	B	B
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	MB	MB	B	B
1457	Iregua / Alberite	112	B	MB	B	B
1464	Algas / Maella - Batea	109	MB	MB	MB	MB
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	MB	MB	B	B
1476	Ésera / Desembocadura	115	MB	MB	MB	MB
1492	Gállego / Central de Marracos	115				
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126				
1520	Arakil / Irañeta	126	MB	B	B	B
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	MB	MB	MB	MB
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros	111	MB	MB	MB	MB
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	MB	MB	MB	MB
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	B	MB	MB	B
2007	Alcanadre / Casbas	112	MB	MB	MB	MB
2008	Ribera Salada / Altés	112	MB	MB	Mo	Mo
2011	Omecillo / Corro	126	MB	MB	MB	MB
2012	Estarón / Aísa	126	MB	MB	MB	MB
2013	Osia / Jasa	126	MB	MB	MB	MB
2014	Guarga / Ordovés	126	MB	MB	MB	MB
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	MB	MB	MB	MB
2017	Cámaras / Herrera de los Navarros	109				
2023	Mascún / Rodellar	126	MB	MB	MB	MB
2024	Aragón Subordán / Embún	126	MB	MB	B	B
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	MB	MB	MB	MB
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127				
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	MB	MB	MB	MB
2053	Robo / Obanos	109	Mo	B		Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
2054	Farasdués / Aguas abajo Embalse de San Bartolomé	109				
2055	Arba de Luesia / Ejea	109				
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	B	D	Mo	D
2068	Regallo / Valmuel	109	D			D
2069	Alchozasa / Alcorisa	109				
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	B	MB	B	B
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109	MB		Mo	Mo
2086	Homino / Terminón	112	MB		Mo	Mo
2087	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda	112	MB	MB	Mo	Mo
2090	Saraso / Condado de Treviño	112				
2095	Relachigo / Herramélluri	112	MB		Mo	Mo
2101	Yalde / Somalo	112	Mo	MB	Mo	Mo
2104	Jalón / Alhama de Aragón	112				
2107	Martín / Obón	112	B	MB	Mo	Mo
2110	Celumbres / Forcall	112	MB		Mo	Mo
2113	Boix / La Pineda	112	MB	MB	Mo	Mo
2124	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115	B		B	B
2126	Cinca / Santalecina	115				
2129	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116	D			D
2132	Virga / Cabañas de Virtus	126	MB		B	B
2134	Hijedo / Bascones de Ebro	126				
2137	Urquiola / Otxandio	126	MB	B	B	B
2140	Gas / Jaca	126	MB	B		B
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126	MB	Mo		Mo
2147	Juslapeña / Arazuri	126				
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiñánigo	126				
2156	Pallerols / Noves de Segres	126				
2174	Noguera Ribagorzana / Senet	127	MB	MB	B	B
2179	Ésera / Camping Aneto	127	B	MB	MB	B
2190	Tirón / Leiva	112	B		Mo	Mo
2193	Noguera Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126				
2199	Escarra / Escarrilla	127	MB	MB	MB	MB
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115				
2204	Regallo / Puigmoreno	109				
2211	Vellos / Puyarruego	126	MB	B	MB	B
2214	Huerva / Tosos	112	MB	MB	Mo	Mo
2215	Alegría / Matauco	112				
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	D	MB	MB	D
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	MB	MB	Mo	Mo
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109				
3001	Elorz / Pamplona	112	D	Mo		D

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- IBMWP	EE- IPS	EE- IVAM	EE-BIO con IVAM
3004	Rialb / Puig de Rialb	112	MB		B	B
3005	Llobregós / Ponts	109	Mo		Mo	Mo
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109	Mo			Mo
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115				
3008	Jalón / Campiel	116	D			D

En la **Figura 73** se resumen los datos de estado ecológico obtenidos al aplicar los tres indicadores biológicos, macroinvertebrados, diatomeas y macrófitos. Como en el apartado anterior también se ha calculado el estado ecológico en aquellas estaciones de las que se disponía datos de uno solo de los indicadores biológicos.

El *muy buen* estado ecológico se obtuvo en el 23 % de las estaciones, en un 35 % se alcanzó el *buen* estado y en un 42 % de las estaciones no se cumplieron los objetivos de la DMA.

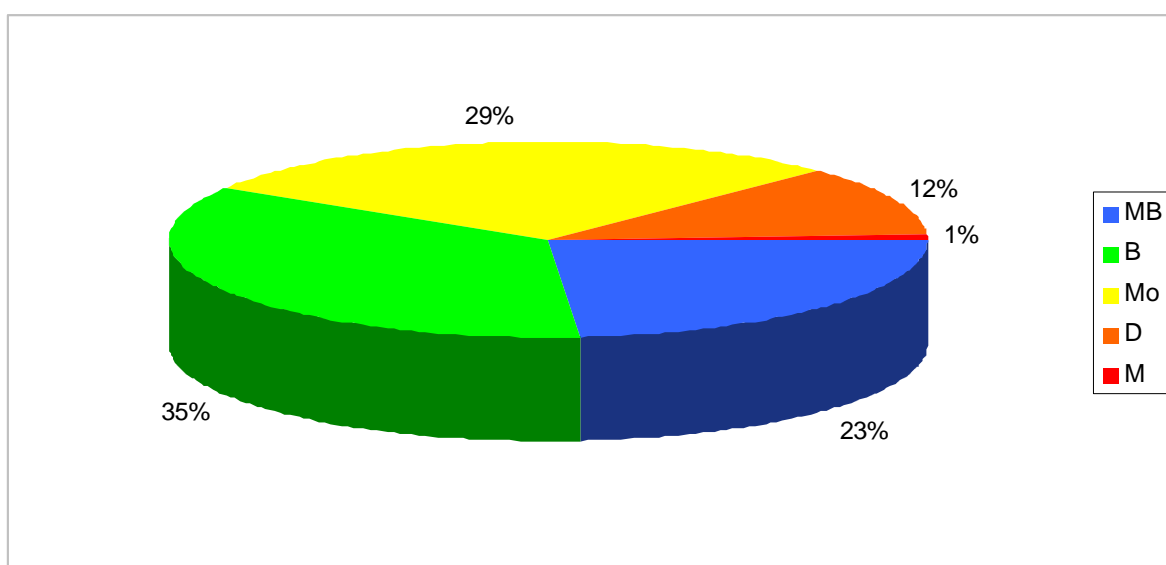


Figura 73. Estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2009 según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM.

Se compararon los resultados obtenidos mediante contrastes no paramétricos de Kruskal-Wallis para testar diferencias entre los distintos tipos de ríos. Se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tipos de ríos. Las tipologías que obtuvieron mayor número de estaciones en *muy buen* y *buen* estado ecológico correspondieron a las zonas de montaña (tipos 111, 126 y 127). Los peores resultados se obtuvieron en el tipo 116 (*Ejes mediterráneo-continentales mineralizados*).

El estado *moderado* fue el más abundante en los tipos 109, 112, 115 y 117 (**Figura 74**).

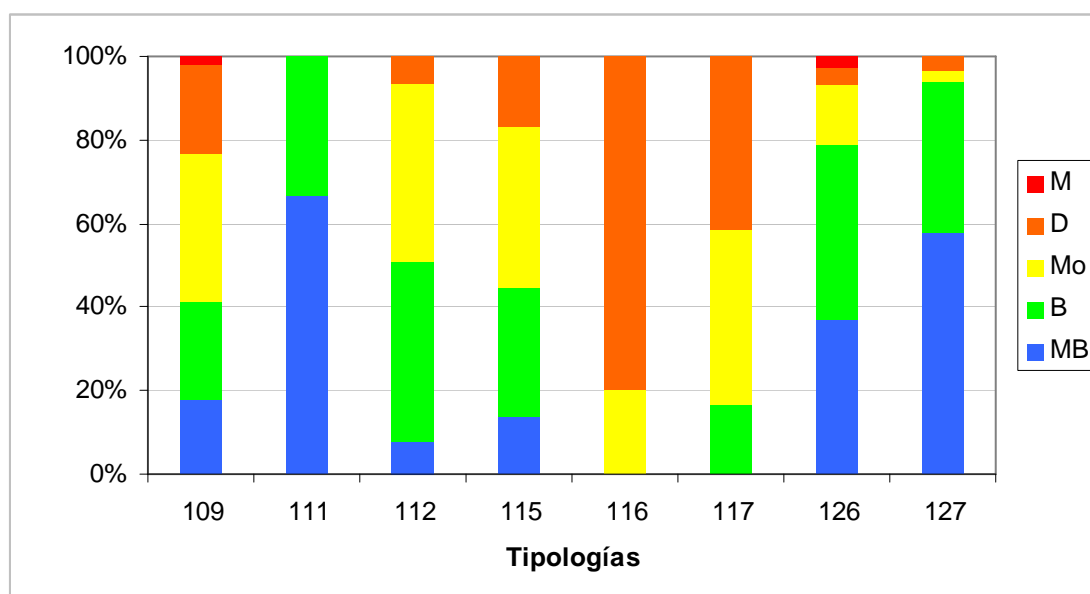


Figura 74. Estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2008 según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM para cada tipología.

En la tabla inferior se resumen los datos obtenidos para cada clase de calidad en las diferentes tipologías presentes en la cuenca.

TABLA 30

Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009. SD sin datos

TIPOS	Denominación	MB	B	Mo	D	M	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	9	12	18	11	1	14
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	3	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	7	39	39	6	0	10
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	5	11	14	6	0	8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	4	0	1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	2	5	5	0	6
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	28	32	11	3	2	9
127	Ríos de Alta Montaña	18	11	1	1	0	1

En el mapa de la siguiente página (**Figura 75**) se representan espacialmente los resultados que se obtuvieron. Se puede observar que el estado *muy bueno* fue mayoritario en las zonas de cabecera de montaña y el estado *moderado* en tramos medios y bajos de los ríos.

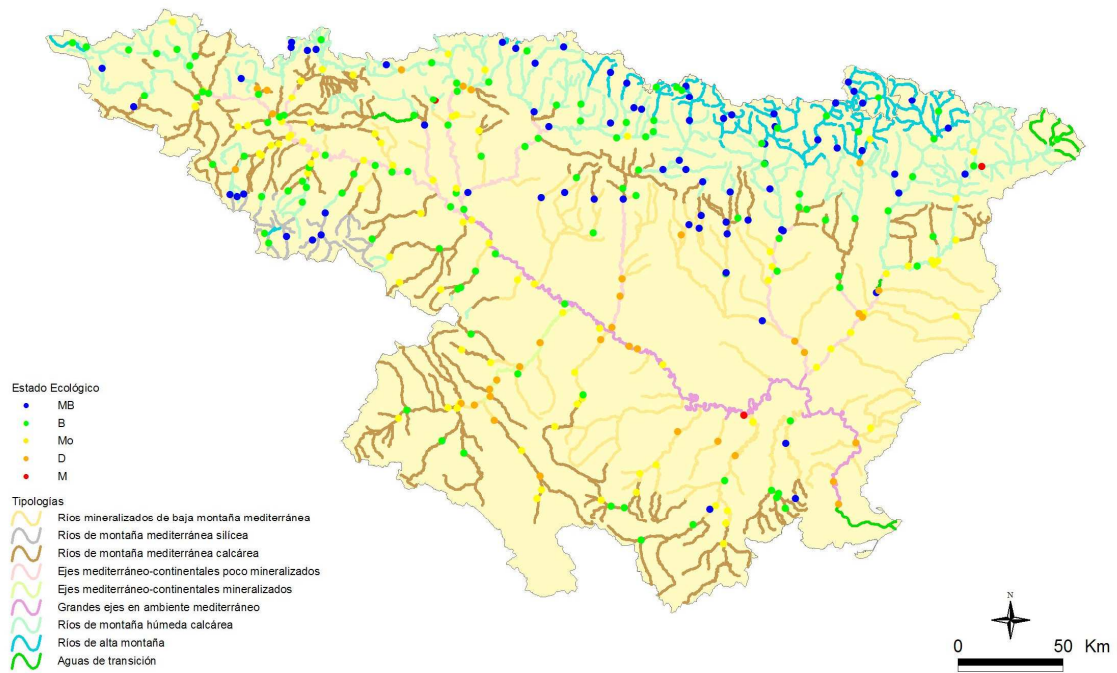


Figura 75. Distribución espacial del estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2009 según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM.

4.1.5. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados

A continuación se realiza una breve comparación de los resultados obtenidos al introducir el índice de macrófitos IVAM en la estima del estado ecológico de las estaciones objeto de estudio.

En las **Figuras 76** y **77**, se muestran los resultados de los cambios de clase de estado ecológico al tener en cuenta el IVAM junto al IPS e IBMWP. Se observó que un 59 % de las estaciones no varió su estado ecológico, un 18 % descendió de estado *Muy bueno* a *Bueno*, seguido de un 13 % de las estaciones que pasaron de *Bueno* a *Moderado*, un 6 % bajó dos clases de calidad de *Muy bueno* a *Moderado*, el resto de cambios de clases de estado ecológico fueron inferiores al 2 %. En total un 40 % de las estaciones variaron su estado ecológico.

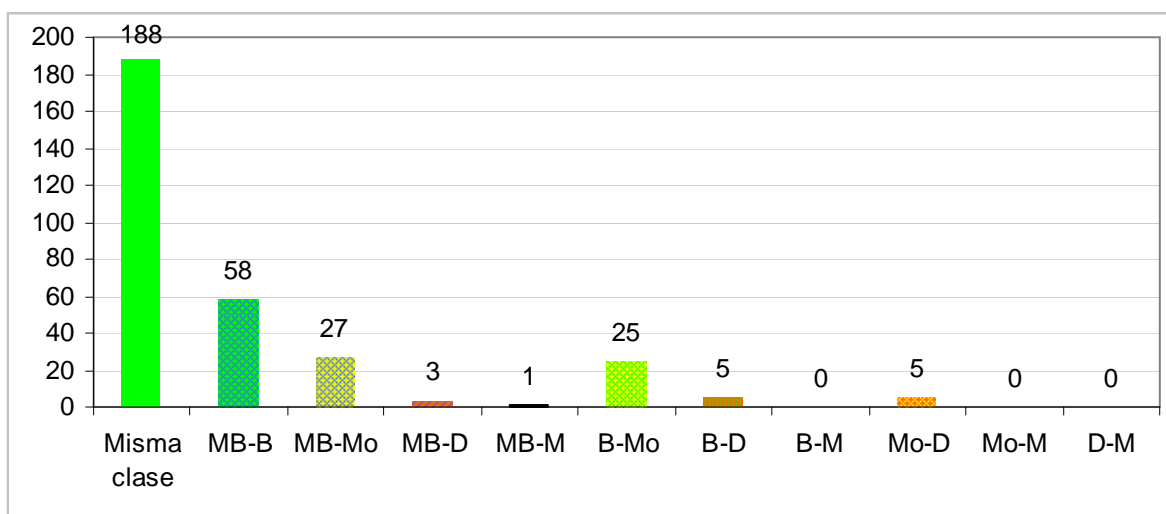


Figura 76. Número de estaciones que cambiaron su estado ecológico al incluir el IVAM

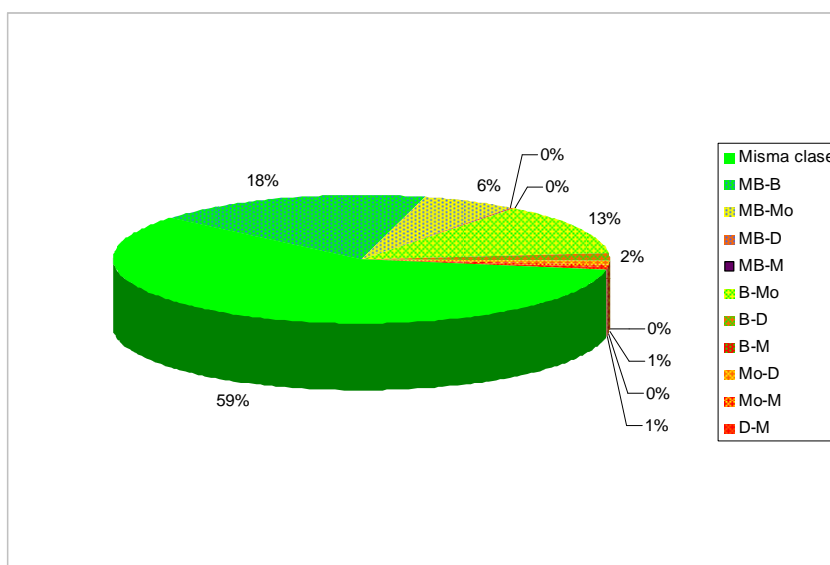


Figura 77. Variaciones de las clases de estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2009 al incluir el IVAM en la estima del estado ecológico.

A nivel global, los resultados obtenidos de la estima del estado ecológico, sin IVAM y con IVAM, se compararon mediante el test de Wilcoxon, para comprobar si las diferencias detectadas eran significativas. Se obtuvo que existían diferencias entre los resultados obtenidos ($p < 0,05$). Posteriormente se repitió el test para cada tipología, los resultados que se obtuvieron se muestran en la **Tabla 31**. Excepto en las tipologías 111 y 116, en el resto se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los resultados obtenidos al incluir el índice IVAM en el cálculo del estado ecológico.

TABLA 31

RESULTADOS DEL TEST DE WILCOXON
 En negrita, las diferencias significativas, $p < 0,05$

Tipo	Denominación	N	Z	p
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	51	2,97	0,0029
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	9	1,63	0,102
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	91	6,19	0,0000
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	3,47	0,0000
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5		
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	2,56	0,0103
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	76	4,96	0,0000
127	Ríos de Alta Montaña	31	2,59	0,009

En la **Figura 78** se muestran los resultados que se obtuvieron para cada tipología, como se puede observar en las tipologías 111 (*Ríos de montaña mediterránea silíceo*), 116 (*Ejes mediterráneo-continentales mineralizados*) y 127 (*Ríos de alta montaña*) se obtuvieron los menores cambios de estado ecológico y, cuando en estos se dio, la variación fue de *Muy bueno* a *Bueno*. La mayor variación se dio en el tipo 117 (*Grandes ejes en ambiente mediterráneo*), sobretodo en los cambios de clase de *Muy bueno* a *Moderado* y de *Bueno* a *Moderado*. En el tipo 112 (*Ríos de montaña mediterránea calcárea*), la mayor variación fue de *Muy bueno* a *Bueno*.

En el resto de tipologías el cambio de clase que dominó fue el de *Bueno* a *Moderado*.

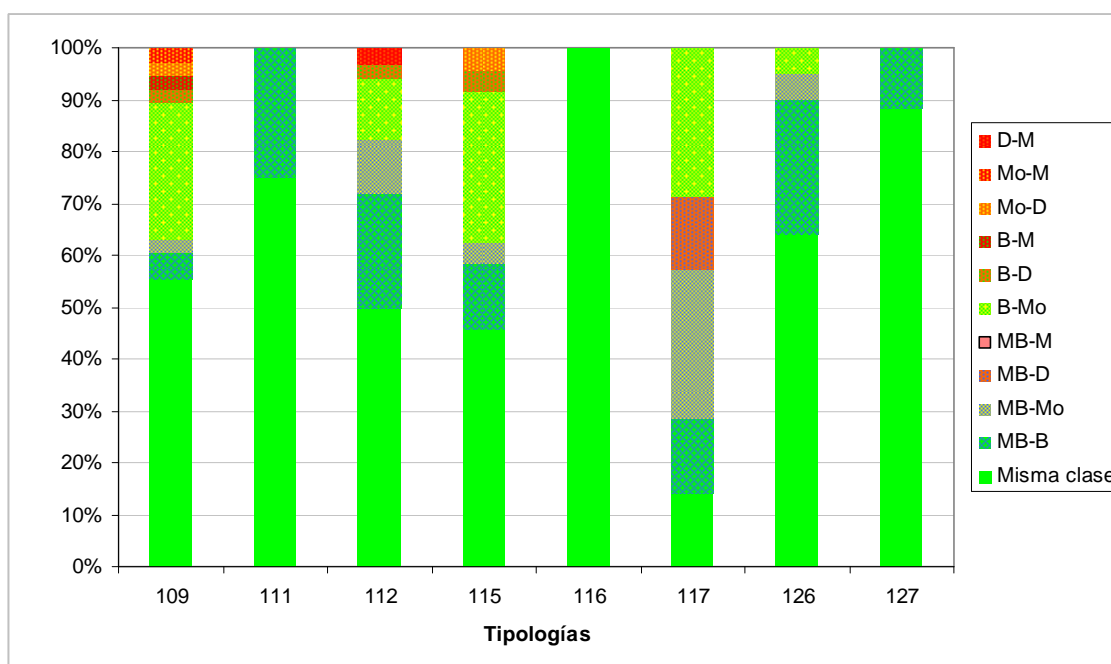


Figura 78. Variaciones de las clases de estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2008 al incluir el IVAM en la estima del estado ecológico, por tipologías.

4.2. Indicadores de calidad físico-químicos

La determinación del estado ecológico es una operación que requiere, principalmente la disponibilidad de indicadores biológicos, seleccionados de modo que sean sensibles a las distintas presiones antropogénicas a las que está sometida una masa de agua superficial. Además de los indicadores biológicos, entran a formar parte del procedimiento de cálculo los indicadores físico-químicos y los hidromorfológicos.

El procedimiento aceptado para la determinación del estado ecológico de una masa de agua, establecido en la guía REFCOND, señala que una masa de agua no puede ser catalogada en buen estado si las condiciones físico-químicas no alcanzan una situación que asegure el buen comportamiento de los ecosistemas.

En lo que respecta a los indicadores fisicoquímicos, aquellos de carácter general (no contaminantes específicos) que afectan a los indicadores biológicos se agrupan en:

- Condiciones térmicas
- Condiciones de oxigenación
- Salinidad
- Estado de acidificación
- Condiciones en cuanto a nutrientes

Según la DMA, se deben conocer las condiciones físico-químicas específicas del tipo para el *Muy buen estado ecológico*. Esto implica establecer los umbrales, propios para cada ecotipo, entre las clases de estado *muy bueno*, *bueno* y *moderado*.

Los trabajos de estudio realizados para establecer indicadores y sus límites se han realizado teniendo en cuenta el siguiente principio:

- Si en un ciclo hidrológico, por lo general, anual, se incumple alguna de las condiciones fijadas para los distintos indicadores seleccionados, se estima que existe o puede existir riesgo de que, a corto o medio plazo, se deterioren las condiciones que permitan un correcto funcionamiento de los ecosistemas.

Hasta el momento, la única referencia sobre los indicadores utilizados, la encontramos en la IPH, en la que se establecen los umbrales de clasificación para pH, oxígeno disuelto y conductividad, dependiendo de la tipología de la masa de agua, **Tabla 32**. En las tipologías 115, 116 y 117, en las que no se han establecido condiciones de referencia, a nivel de aproximación y de forma provisional, se utilizan para el diagnóstico del estado ecológico las mismas condiciones que las asignadas para el tipo 112. Para el resto de los parámetros se utilizaron los umbrales establecidos en el Informe CEMAS del año 2008 (CHE, 2009). Hay que indicar que para la realización de los cálculos sólo se utilizaron los datos obtenidos durante los muestreos de verano, sólo se tuvieron en cuenta, como apoyo, los datos de seguimiento que se obtuvieron a lo largo del 2009 por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Ver **Tabla 33**.

TABLA 32
 UMBRALES PARA EL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS

Indicadores con umbrales dependientes del tipo de masa de agua

Tipología	Denominación	Cálculo	Parámetro	Límite MB-B	Límite B-Mo
109	RÍOS MINERALIZADOS DE BAJA MONTAÑA MEDITERRÁNEA	Promedio Anual	Oxígeno (mg/L) Conductividad pH	>7,6 1000 7,3-9	>6,7 1500 6,5-9
111	RÍOS DE MONTAÑA MEDITERRÁNEA SILÍCEA	Promedio Anual	Oxígeno (mg/L) Conductividad pH	>8,5 250 7,3-9	>7,5 400 6,5-9
112	RÍOS DE MONTAÑA MEDITERRÁNEA CALCÁREA	Promedio Anual	Oxígeno (mg/L) Conductividad pH	>8,2 1000 7,4-9	>7,2 1500 6,5-9
126	RÍOS DE MONTAÑA HÚMEDA CALCÁREA	Promedio Anual	Oxígeno (mg/L) Conductividad pH	>7,4 400 7,4-9	>6,6 600 6,5-9
127	RÍOS DE ALTA MONTAÑA	Promedio Anual	Oxígeno (mg/L) Conductividad pH	>7,9 200 6,7-8,3	>7 300 6-9

TABLA 33

UMBRALES PARA EL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS

Indicadores con umbrales independientes del tipo de masa de agua

Parámetro	Cálculo	Límite MB-B	Límite B-Mo
Nitratos (mg/L NO ₃)	Promedio Anual	10	20
Fosfatos (mg/L PO ₄)	Promedio Anual	0,15	0,3
Fósforo Total (mg/L P)	Promedio Anual	0,06	0,12
Oxígeno disuelto (mg/L O ₂)	Mínimo Anual	>7	>5
Amonio total (mg/L NH ₄)	Promedio Anual	0,25	0,4
Nitritos(mg/L NO ₂)	Promedio Anual	0,10	0,15
Demanda química de oxígeno /mg/L O ₂)	Promedio Anual	10	15

Se expone a continuación la metodología aplicada en la estima de la calidad mediante cada uno de los indicadores físico-químicos contemplados.

a) Temperatura

Las actividades humanas pueden afectar al régimen térmico de los ecosistemas fluviales. Algunas de estas actividades incluyen: descargas de efluentes calientes procedentes de la industria o de plantas de energía térmicas o geotérmicas, descargas desde embalses, extracciones de caudal o eliminación de la sombra por impacto sobre la vegetación ribereña.

En el informe CEMAS 2008 de la Cuenca del Ebro, se consideró lo siguiente:

“Como indicador de las condiciones térmicas, se ha considerado que la selección de la temperatura del agua presenta serios inconvenientes a la hora de elegir los umbrales a aplicar, teniendo que realizar para su establecimiento ajustes con criterios más allá de la tipología”, no se ha tenido en cuenta a la hora de la evaluación.

b) Oxígeno disuelto

Como indicador de las condiciones de oxigenación se ha seleccionado el oxígeno disuelto, expresado en concentración. Las aguas de los ríos de la Cuenca del Ebro presentan, por lo

general, buenas condiciones de oxigenación y son pocos puntos los que presentan puntualmente déficit de oxígeno. Estos puntos suelen encuadrarse en una de estas tres situaciones:

- Puntos situados inmediatamente aguas abajo de embalses en los que se produce estratificación y condiciones anóxicas en las capas bajas. Vertidos de las capas bajas del embalse en temporada de estratificación producen aguas en condiciones de déficit de oxígeno.
- Puntos ubicados en tramos con muy bajo caudal, bien por el régimen natural del cauce, bien por detracciones excesivas. Se pueden encontrar zonas con encharcamientos o baja circulación, en las que se lleguen a producir situaciones de déficit de oxígeno.
- Puntos de muestreo situados aguas abajo de importantes focos de contaminación orgánica.

c) Conductividad

Como indicador de la salinidad se ha utilizado la conductividad del agua que nos da una estimación acerca de la concentración aproximada de las sales minerales presentes en el río. Como se ha señalado anteriormente en el capítulo de resultados físico-químicos, el hecho de que la conductividad eléctrica esté influenciada en gran medida por las características geológicas naturales, además de por la carga de contaminantes, hace de este parámetro un pobre indicador de contaminación a escala de cuenca, donde la variabilidad geológica se superpone sobre los posibles focos contaminantes difusos o puntuales. Los umbrales máximos aplicados se hacen depender de la tipología de la masa de agua y se adoptan los límites establecidos en la IPH, ver **Tabla 32**. En ciertos casos la DMA en su artículo 4 y la IPH en su apartado 6, establecen la posibilidad de establecer excepciones por causas naturales. En este caso por condiciones geológicas especiales, que afectan a una masa de agua concreta, se contemplan excepcionalidades para este parámetro.

d) pH

Como indicador del estado de acidificación se ha seleccionado el pH. Aunque las aguas de la Cuenca del Ebro están, por lo general, fuertemente tamponadas, y rara vez se detectan problemas relacionados con el estado de acidificación, se ha considerado conveniente incluir la evaluación de este parámetro. Los umbrales máximos aplicados se hacen depender de la tipología de la masa de agua adoptándose los límites establecidos en la IPH, ver **Tabla 32**.

e) Nutrientes

Como indicadores de las condiciones en cuanto a nutrientes se han seleccionado los nitratos y los fosfatos. Nitratos y fosfatos representan las formas más oxidadas y abundantes del nitrógeno y del fósforo en el agua. Los umbrales establecidos son independientes del tipo de masa de agua, se encuentran reflejados en la **Tabla 33**.

f) Contaminación producida por otras sustancias

En el apartado que el anexo V de la DMA deja abierto como contaminación producida por otras sustancias, se han incluido dos indicadores, que se consideran de contaminación orgánica reciente: el amonio y los nitritos. Los umbrales establecidos son independientes del tipo de masa de agua, se encuentran reflejados en la **Tabla 33**.

4.2.1 Procedimiento de clasificación del estado ecológico según indicadores fisicoquímicos

1. Clasificación de cada punto de muestreo en 3 categorías para los 7 parámetros que se disponen, utilizando los límites del Anexo III de la IPH para 3 de ellos y criterios propios de la CHE para el resto (Informe CEMAS 2008). Ver **Tablas 32 y 33**.

2. Asignación a cada punto de muestreo de la peor categoría entre las diagnosticadas según los parámetros individuales.
3. Asignación a cada masa de agua con resultados de la peor categoría obtenida entre los puntos de muestreo que representan su calidad.
4. Las 3 categorías empleadas para la clasificación han sido:
 - a. **Muy bueno**
 - b. **Bueno**
 - c. **Moderado**
5. El significado de la categoría *Moderado* se debe interpretar como que las condiciones físico-químicas no aseguran el funcionamiento del ecosistema y no alcanza las condiciones para ser considerado en *buen* estado ecológico. (Estado ecológico inferior a Bueno).

4.2.2 Estado ecológico según indicadores fisicoquímicos

a) Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto es un parámetro muy importante en el control de la calidad del agua. Las aguas superficiales limpias normalmente están saturadas de oxígeno disuelto, pero la demanda de oxígeno de los desechos orgánicos puede consumirlo rápidamente.

De los datos que se tomaron en campo se observó que el 89% de las estaciones obtuvo un estado igual o superior a *bueno* (**Figura 79**). El 11 % de las estaciones obtuvieron un *moderado* estado ecológico.

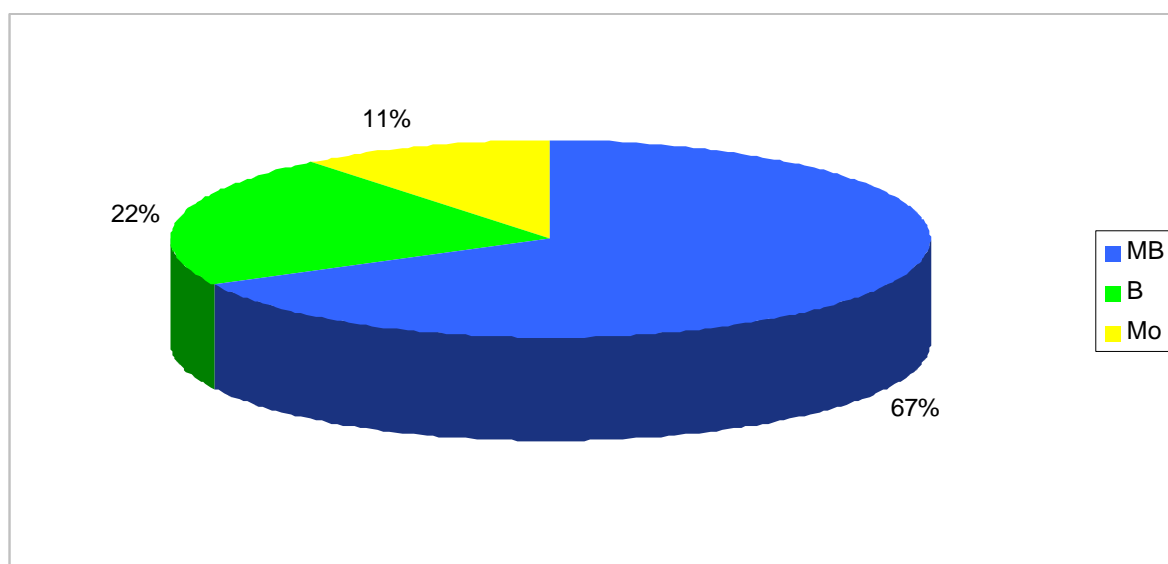


Figura 79. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la concentración de oxígeno disuelto

Por tipologías, los tipos 109, 126 y 127 fueron los que presentaron el mayor número de estaciones en *muy buen* estado ecológico, por el contrario el tipo 117 obtuvo los valores más bajos, **Figura 80**.

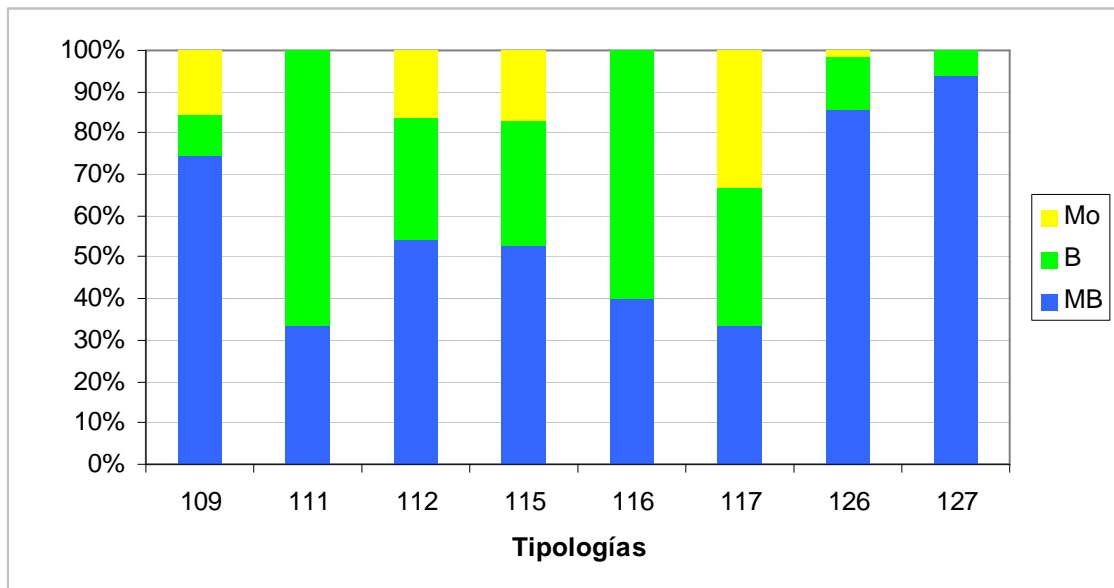


Figura 80. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la concentración de oxígeno disuelto para cada tipología.

En el mapa, **Figura 81**, de la página siguiente se puede observar la distribución de las diferentes clases de calidad en la Cuenca del Ebro. Se puede observar que el estado moderado es minoritario y se da en zonas puntuales, principalmente tablas lentas de tramos medios y bajos de ríos caudalosos o de bajo caudal.

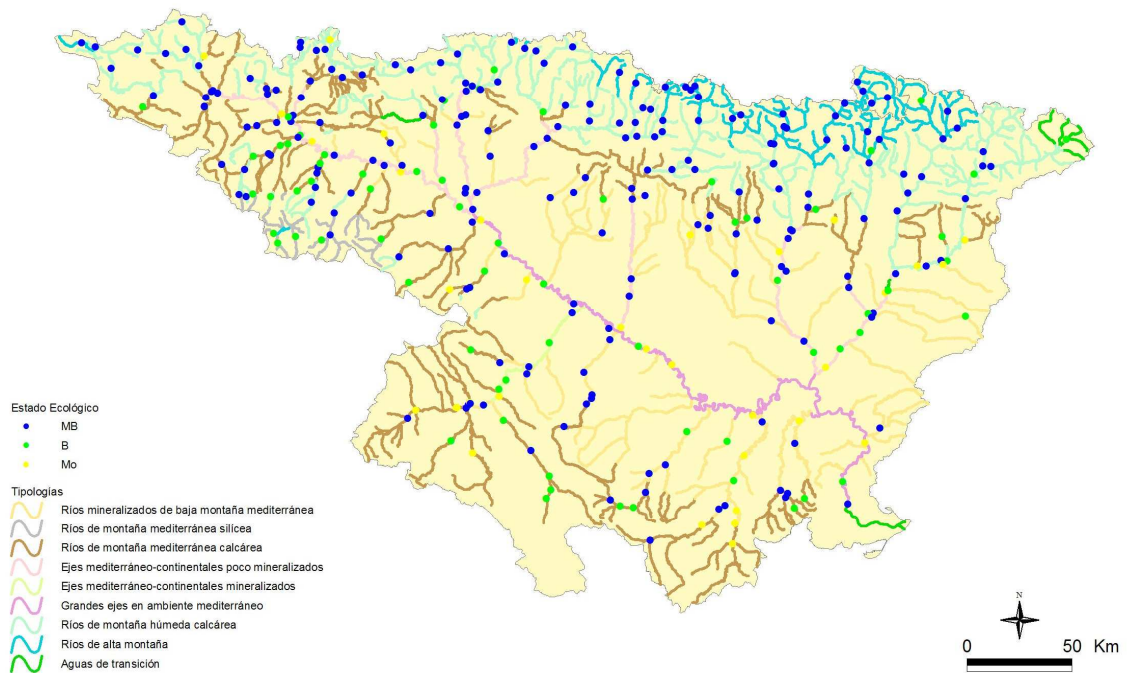


Figura 81. Distribución de los valores de estado ecológico para el oxígeno disuelto.

b) Conductividad

La conductividad es un parámetro, que en algunas ocasiones, presenta valores elevados por la geología del terreno por el que discurre el río. La conductividad indicó un *muy buen* estado en el 64 % de las estaciones, *bueno* en el 17 % y *moderado* en un 14 %, **Figura 82**. Hay que indicar que en un 5 % de las estaciones que presentaron valores elevados de conductividad estaban causados por la geología de la zona, para comprobarlo se consultaron mapas geológicos y las series históricas de los análisis físico-químicos de la base de datos de la CHE, son las siguientes:

- 0014 Martín/Híjar. Elevadas concentraciones de sulfatos y calcio.
- 0242 Cidacos/Autol. Las concentraciones de cloruros, sodio y sulfatos son elevadas.

- 0609 Salón/Villatomil (ICA)-Aguas arriba de la Cerca (RVA). Por condiciones naturales presenta concentraciones elevadas de sulfatos y cloruros.
- 1017 Omecillo/Bergüenda. Aguas arriba desemboca el arroyo salino (200g/L) del valle salado de las Salinas de Añana, esto provoca un aumento de la conductividad del Omecillo por causas naturales.
- 1036, 1037, río Linares. En la serie histórica presenta elevados valores de sulfatos, cloruros y sodio.
- 1127 Cinqueta/Salinas. Presenta elevados valores de sulfatos. Su desembocadura en el Cinca aguas abajo provoca un aumento de la conductividad en el punto 1120 Cinca/Salinas.
- 1174 Tirón/Belorado y 1175 Tirón/Cerezo del río Tirón. Concentraciones elevadas de sulfatos y calcio.
- 1178 Najerilla /Villavelayo. Sus aguas contienen elevadas concentraciones de sulfatos y calcio.
- 1239 Guadalope/Caspe E.A 99. En la serie analítica histórica se observan elevadas concentraciones de sulfatos y calcio.
- 1311 Arga/Landaben. Se produce un aumento de la conductividad por la desembocadura del río Elorz aguas arriba.
- 1314 Salado/Mendigorría. Arroyo salino de origen geológico.
- 1347 Leza/Agoncillo. Los cloruros y sulfatos se encuentran en concentraciones elevadas, además el caudal era bajo.
- 1350 Huecha/Bulbuenta. El caudal era bajo y el cauce estaba recubierto por macrófitos. Presenta elevadas concentraciones de sulfatos y calcio.
- 1354 Najima/Monreal de Ariza. El río discurre por zonas yesíferas, lo cual se ve reflejado en las elevadas concentraciones de sulfatos y calcio que presentan sus aguas.
- 1368 Escuriza/Ariño. Presenta concentraciones elevadas de sulfatos, cloruros, calcio y sodio.
- 1376 Guadalope/Palanca-Caspe. Igual que el anterior.
- 1411 Peregiles/Puente antigua N-II. Elevadas concentraciones de sulfatos y calcio.

- 1422 Salado/Estenoz. Arroyo salino natural, hay una explotación de sal aguas arriba, en Salinas de Oro.
- 1440 Trueba/Villacomparada. El caudal era bajo.
- 1455 Cidacos/Yanguas. Concentraciones elevadas de sulfatos.
- 2015 Susía/Castejón de Sobrarbe. Presenta valores elevados de sulfatos, en parte pueden ser debidos a la zona de margas por la que discurre el río.
- 2060 Barranco la Violada/Zuera. Sus aguas contienen elevadas concentraciones sulfatos, cloruros y sodio. El barranco discurre por zonas de yesos.
- 2068 Regallo/Valmuel. Concentraciones altas de sulfatos y calcio.
- 2087 Oroncillo/Santa María de Ribarredonda. Las elevadas concentraciones de sulfatos que poseen sus aguas pueden deberse a condiciones naturales. La elevada conductividad puede deberse además a las elevadas concentraciones de nitratos.
- 2204 Regallo/Puigmoreno. Sus aguas presentan calcio y sulfatos en altas concentraciones.
- 3001 Elorz/Pamplona. Las elevadas concentraciones de cloruros y sodio aumentan la conductividad del agua.
- 3005 Llobregós/Ponts. Sus aguas presentan concentraciones elevadas de cloruros, sulfatos, sodio y calcio.
- 3006 Cervera/Cervera (aguas arriba). La serie analítica histórica presenta elevadas concentraciones de sulfatos, cloruros, calcio y sodio.

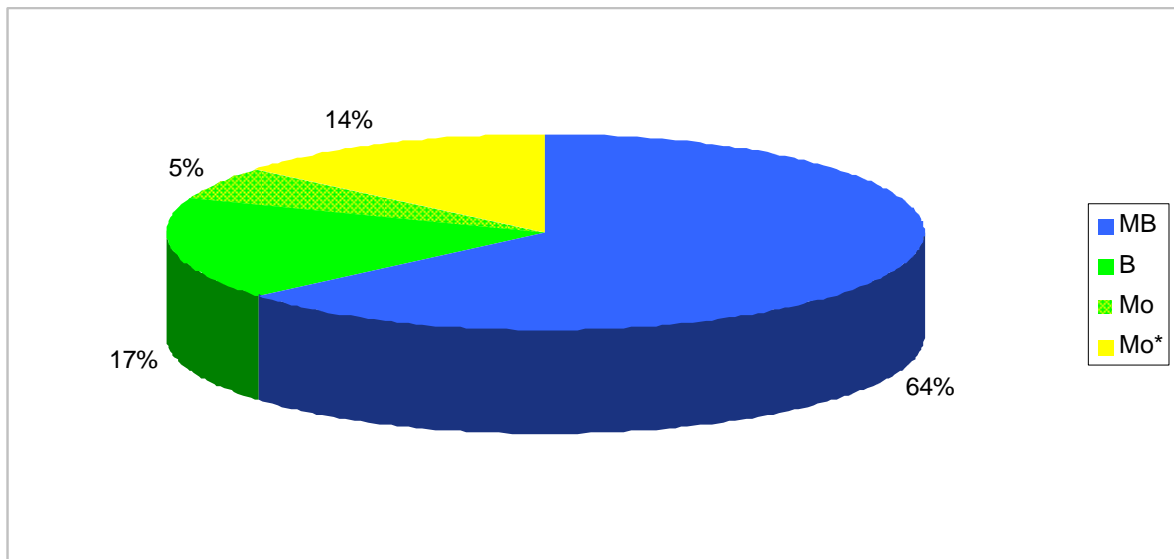


Figura 82. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la conductividad. Mo* estaciones con elevada conductividad por causas naturales

En la **Figura 83** se muestran los resultados obtenidos para las diferentes tipologías de ríos presentes en la cuenca. Los tipos con mayor porcentaje de estaciones que alcanzaron un *muy buen estado* fueron el 111, 112, 115 y 126, en cambio los valores más bajos se encontraron en el tipo 117.

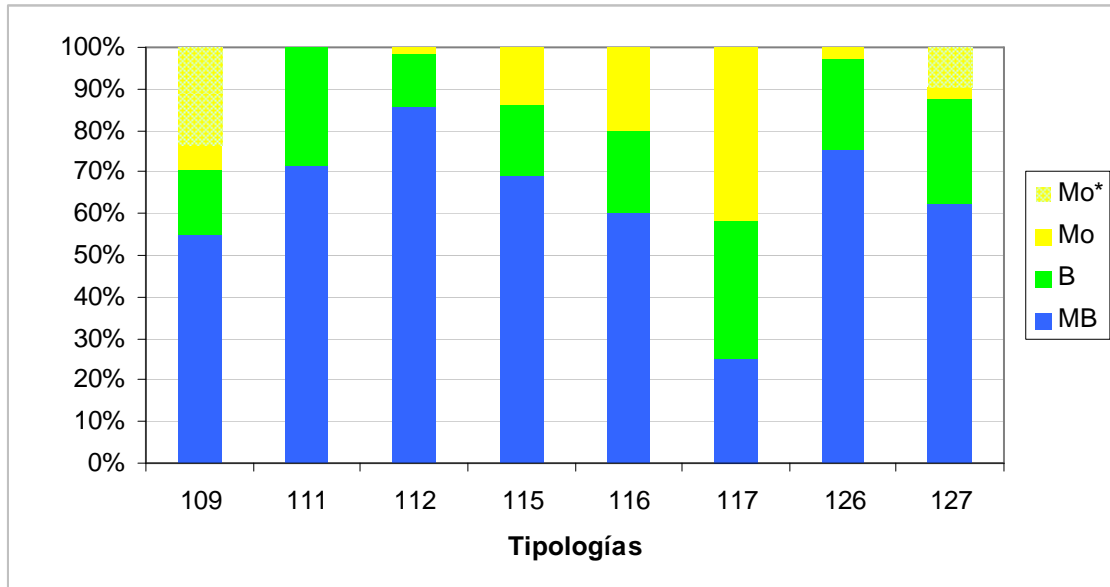


Figura 83. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la conductividad para cada tipología. Mo* estaciones con elevada conductividad por causas naturales

En la página siguiente se presenta un mapa, **Figura 84**, con la distribución de las diferentes clases de calidad a lo largo de la Cuenca. Se puede observar una serie de estaciones representadas por Mo*, que presentan elevadas conductividades por causas de la geología.



Figura 84. Distribución de los valores de estado ecológico para la conductividad.

c) pH

El pH indicó un *muy buen* y *buen* estado en el 96 % y en el 4 % de las estaciones prospectadas en 2009 respectivamente (**Figura 85**). Sólo la estación CEMAS 2234 Noguera de Tor/Barruera con un pH de 9,38 presentó un pH superior al umbral de basicidad para su tipo.

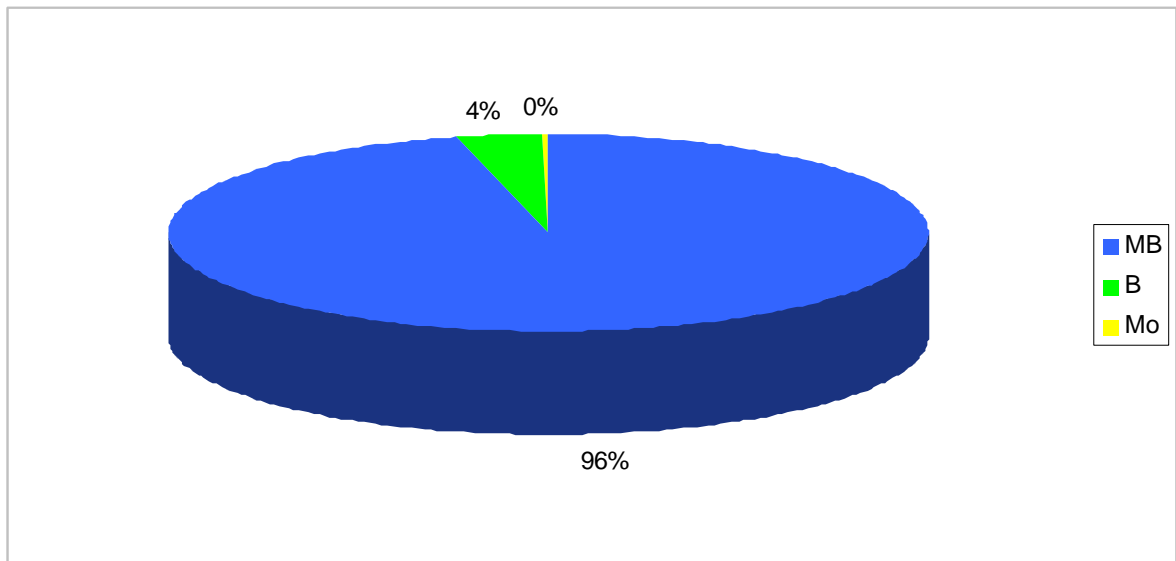


Figura 85. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según los umbrales de pH para cada tipo.

La tipología 127 obtuvo el menor porcentaje de estaciones con *muy buen estado* (**Figura 86**).

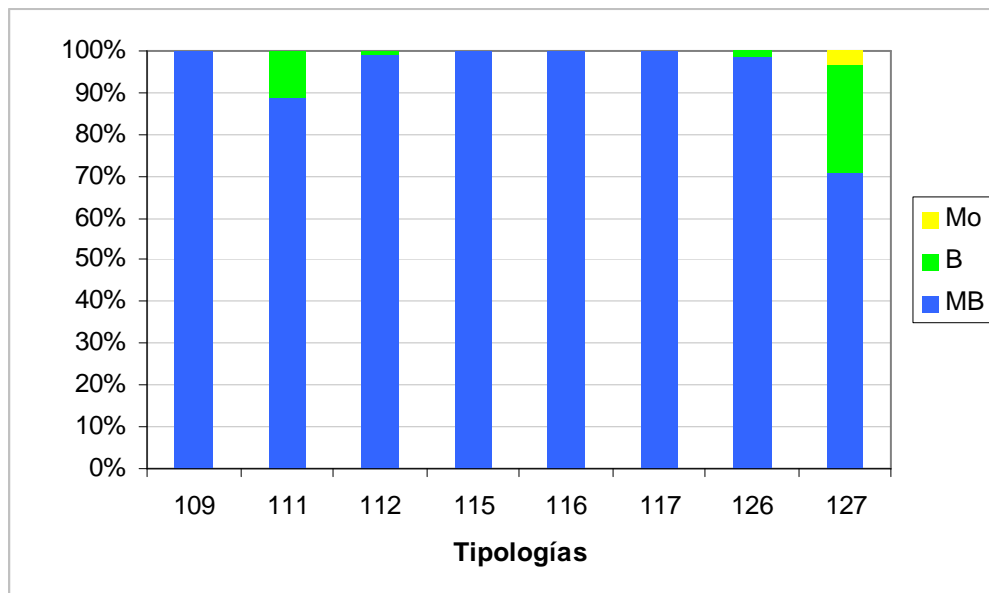


Figura 86. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) para cada tipología

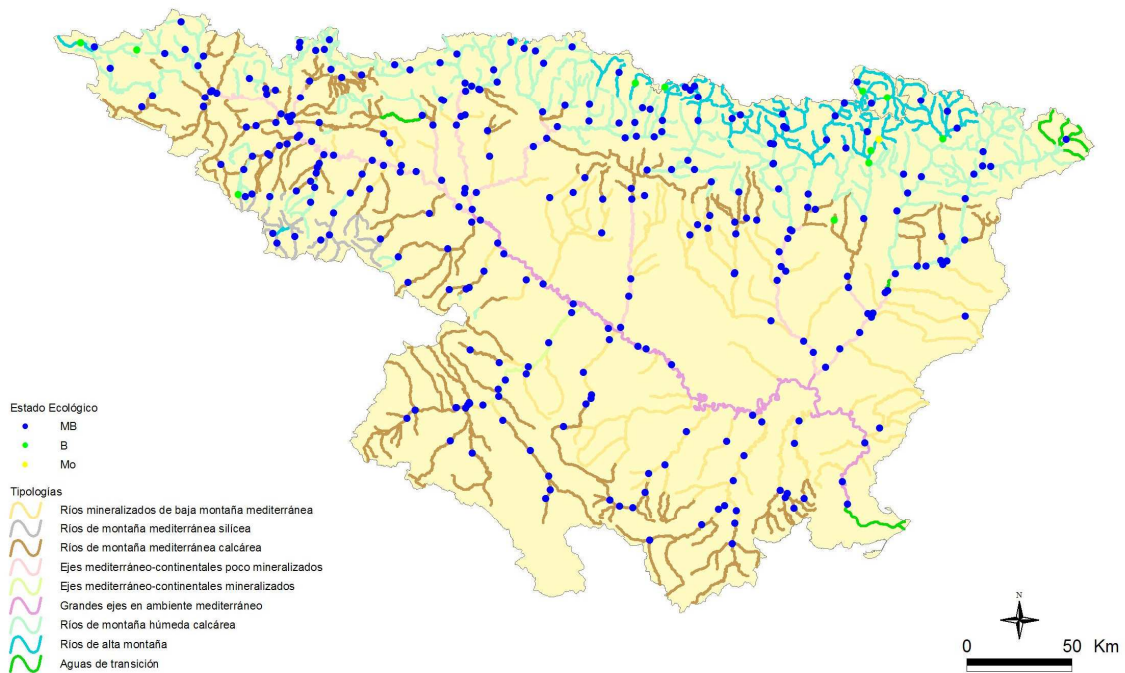


Figura 87. Distribución de los valores de estado ecológico para el pH.

d) Nitratos

Los nitratos en las aguas, son el producto final de la oxidación del nitrógeno, que proviene en su mayoría de desechos fecales, de la ganadería y de la agricultura. El contenido en nitratos (mg/L NO_3) fue inferior al límite definido como umbral para el *muy buen estado* (10 mg/L) en un 66% de estaciones. Un 12 % de las estaciones obtuvieron uno estado *moderado*, ya que sus valores fueron superiores a 20 mg/L (**Figura 88**).

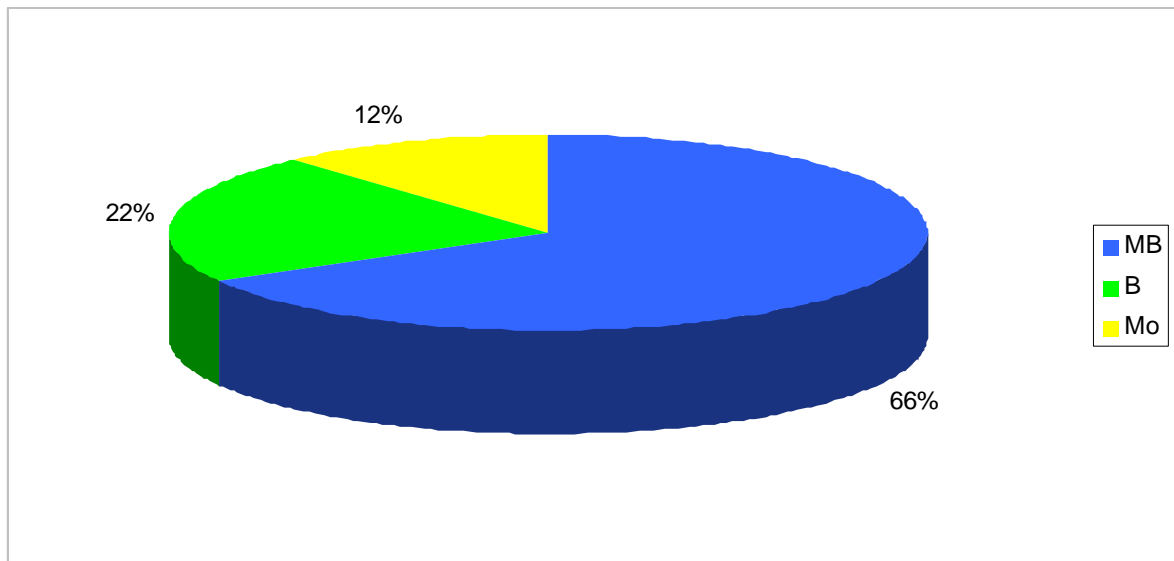


Figura 88. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la concentración de nitratos.

Los valores más bajos de nitratos y, por tanto, las estaciones con *muy buen estado* se observaron en los tipos montaña 126 y 127; que por lo general no presentan agricultura y la carga ganadera y humana no parece afectar a la concentración de nitratos de los ríos.

Las estaciones que obtuvieron un estado *moderado* se encontraron en los tipos 109, 112 y 115 (**Figura 89**). Son tramos que discurren por zonas de cultivos de secano y regadío mayoritariamente.

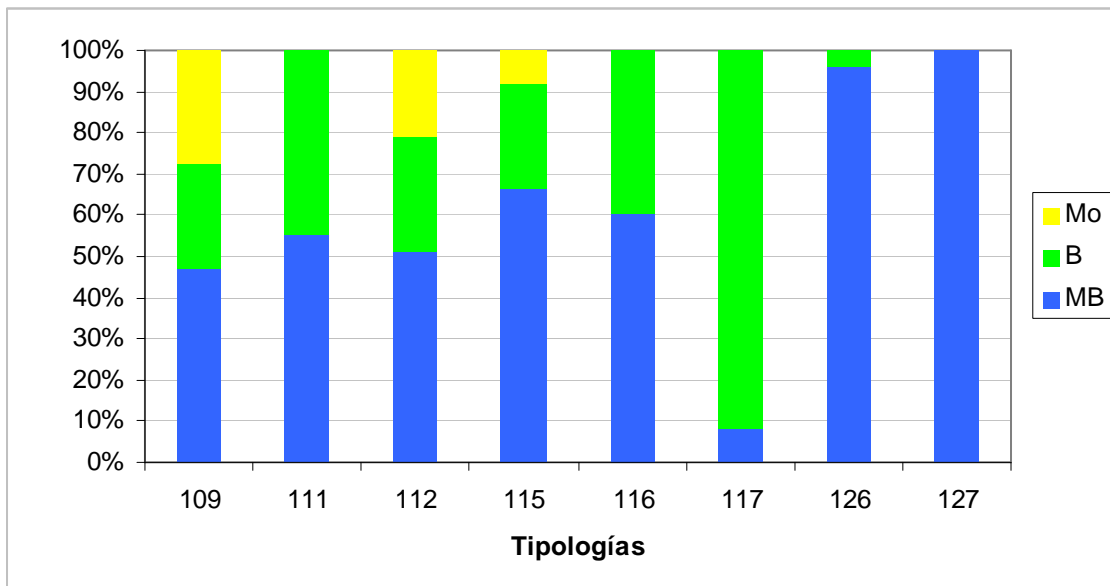


Figura 89. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la concentración de nitratos para cada tipología.

En la siguiente página, **Figura 90**, se presenta un mapa con la distribución del estado según la concentración de nitratos, si se plasmara sobre un mapa de usos del suelo se observaría que las masas de agua que obtienen un estado moderado, discurren por extensas áreas de agricultura de secano y regadío.

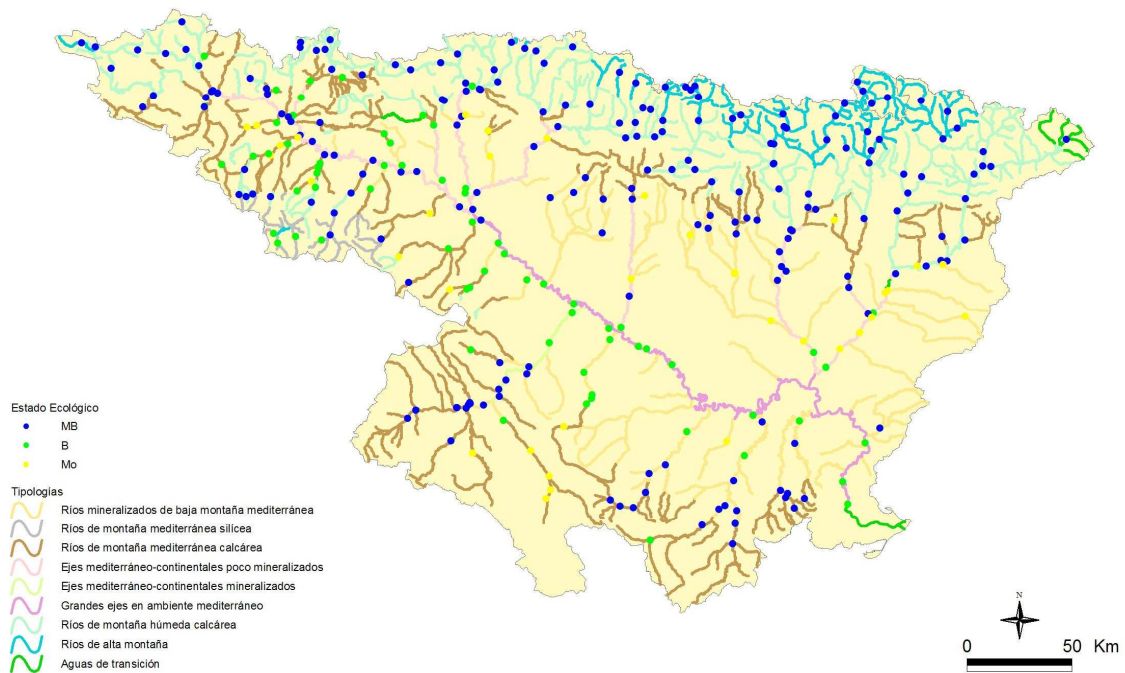


Figura 90. Distribución de los valores de estado ecológico para los nitratos.

e) Nitritos

La presencia de nitritos es indicadora de contaminación fecal reciente. Ésta suele ser debida a vertidos industriales o de aguas residuales domésticas. Las aguas limpias y bien oxigenadas, no suelen tener concentraciones superiores a 0,1 mg/L, esto se dio en el 76 % de las estaciones. Este parámetro fue superior al límite definido como umbral para el *buen estado* (0,15 mg/L) en un 16% de estaciones. (**Figura 91**).

Las estaciones que presentaron concentraciones de nitritos elevadas, se encontraron generalmente en tramos que se localizaron aguas abajo de poblaciones donde se producían vertidos de aguas residuales, vertidos de estaciones depuradoras o de industrias.

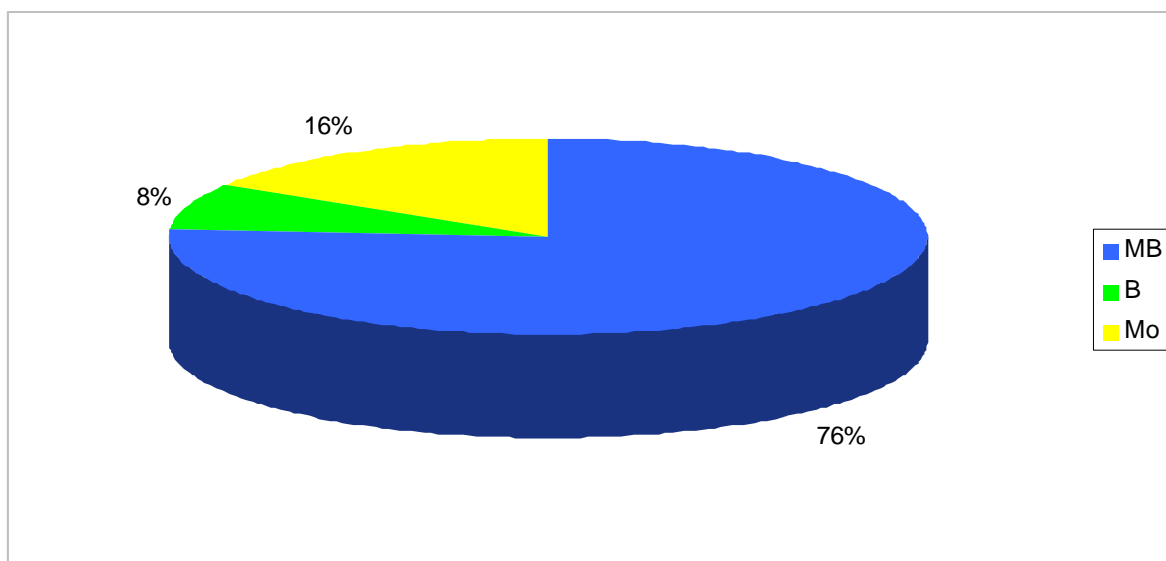


Figura 91. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la concentración de nitritos.

En cuanto al análisis por tipologías, los tipos con mayor número de estaciones que no superaron el umbral de *bueno* fueron el 109, 112 y 115, que se encontraron en tramos medios y bajos (**Figura 92**).

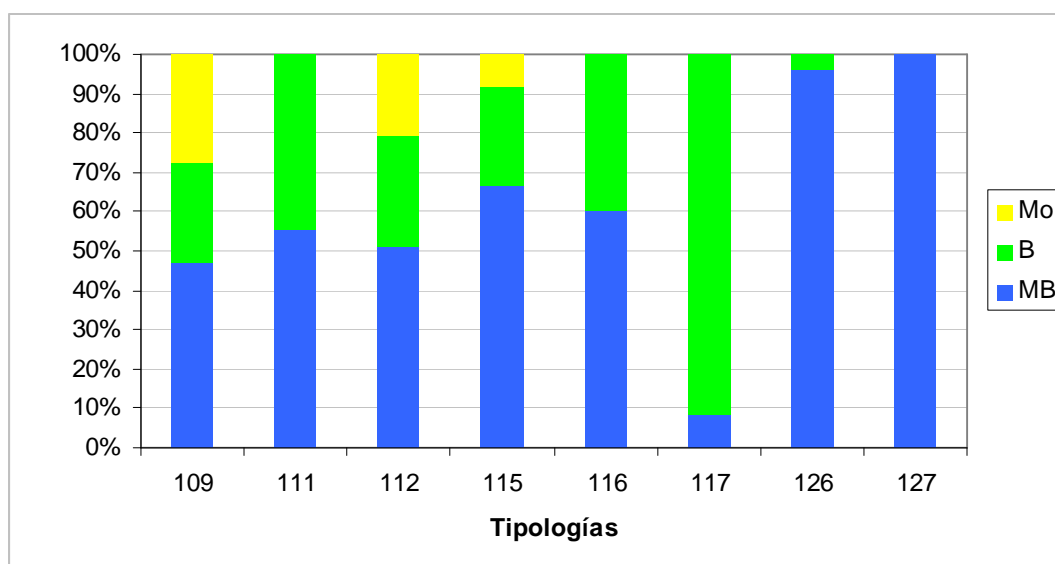


Figura 92. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la concentración de nitritos para cada tipología.

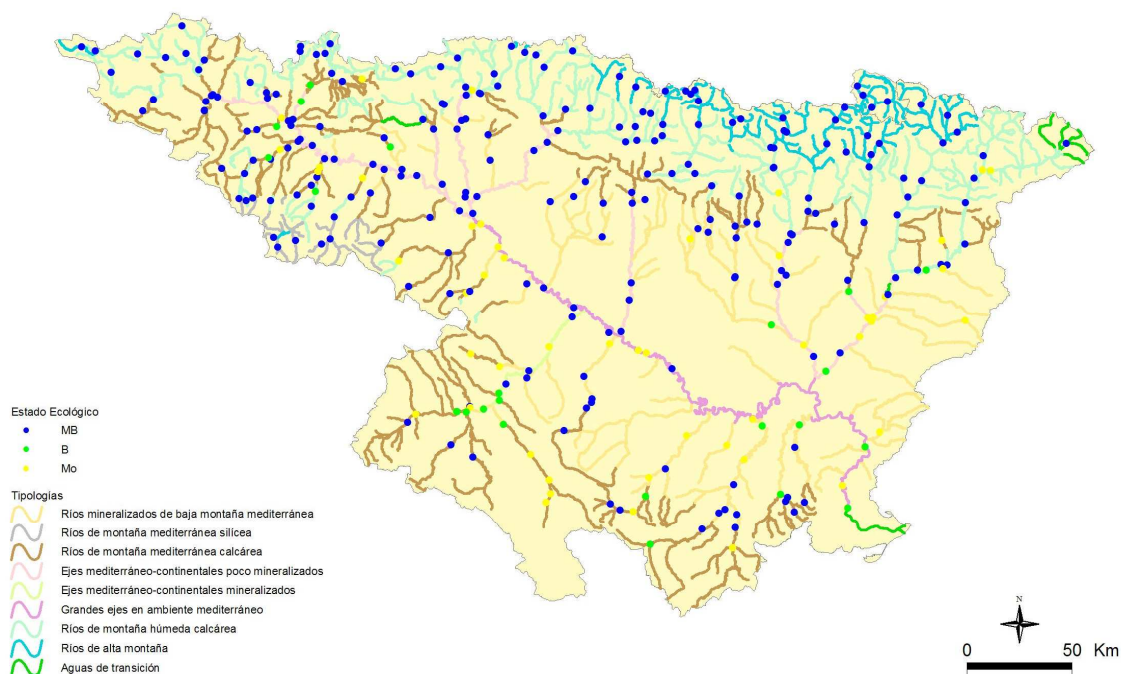


Figura 93. Distribución de los valores de estado ecológico para los nitritos.

En el mapa superior, **Figura 93**, se representa gráficamente la distribución de los diferentes estados en la cuenca. En él se observa que las estaciones que alcanzaron un estado moderado fueron puntuales, destacan en algunas cuencas como la del Jiloca y el Jalón.

f) Amonio

Respecto al contenido en amonio (mg/L NH_4), este es un nutriente proveniente de vertidos de origen urbano o de la actividad agrícola, aunque también ligado a procesos naturales de desnitrificación y descomposición de materia orgánica. Éste parámetro resultó superior al límite establecido como umbral para el *buen estado* ($0,40 \text{ mg/L}$) en un 3% de estaciones. Por tanto, un 95% de estaciones alcanzó el *muy buen estado* y un 2% el *buen estado* en relación a este parámetro (**Figura 94**).

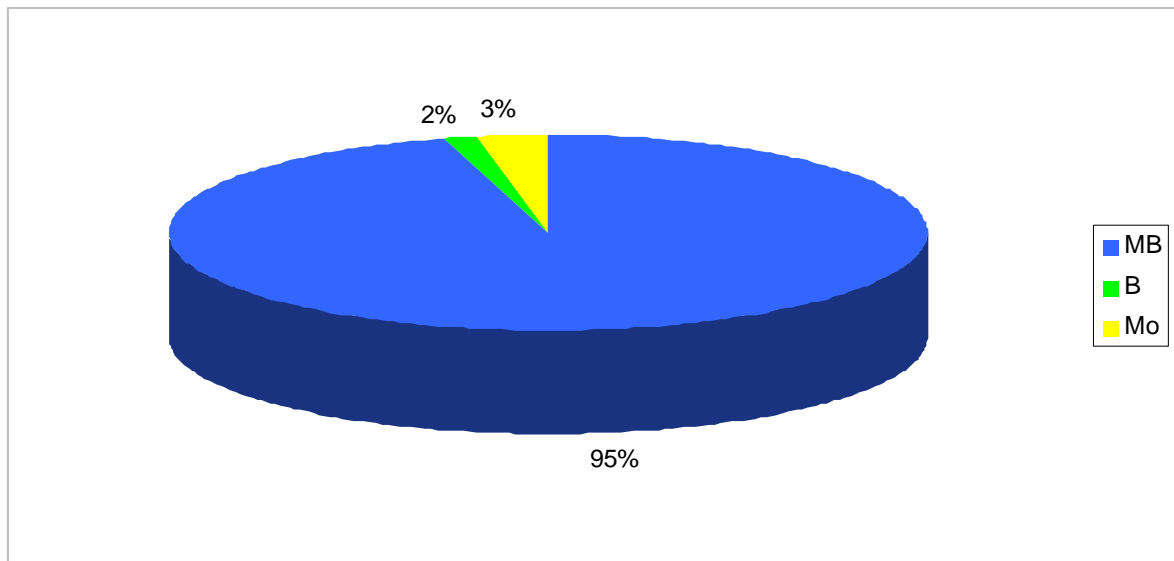


Figura 94. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la concentración de amonio.

Los tipos que presentaron mayor porcentaje de estaciones que obtuvieron un estado *moderado* fueron el 109, 111 y 126, en menor medida el 112 (**Figura 95**).

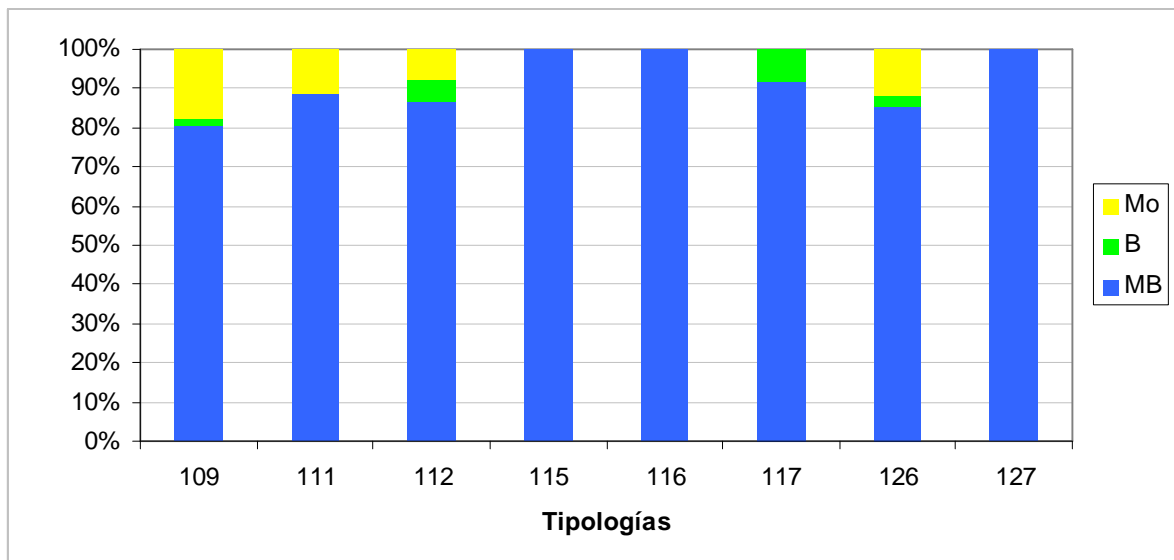


Figura 95. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB) en *buen estado* (B) y en estado *moderado* (Mo) según la concentración de amonio para cada tipología.

En la **Figura 96**, se cartografiaron los datos del estado obtenido en las diferentes estaciones muestradas, destacan sobre los demás las estaciones de la cabecera del río Segre y algunas estaciones de la cabecera del río Guadalope. El resto de puntos de muestreo que alcanzaron un estado moderado, se localizaban cerca de vertidos de poblaciones. Destaca la amplia distribución del muy buen estado.

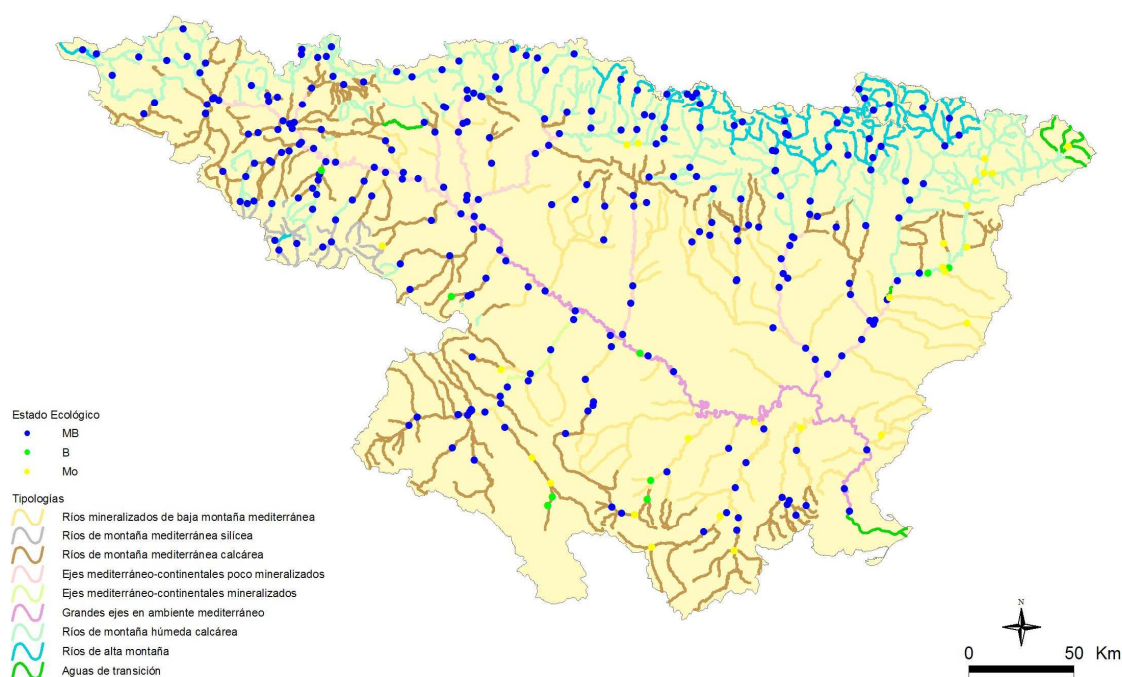


Figura 96. Distribución de los valores de estado ecológico para el amonio.

g) Fosfatos

En cuanto al contenido en fosfatos (mg/L PO_4), este es el principal nutriente limitante en sistemas fluviales y por ello el responsable de procesos de eutrofización en estos ambientes. Los principales aportes de fosfatos provienen de la actividad agrícola. También puede provenir de contaminación por detergentes. Éste parámetro resultó superior al límite establecido como umbral para el *buen estado* ($0,30 \text{ mg/L}$) en un 10 % de estaciones (**Figura 97**).

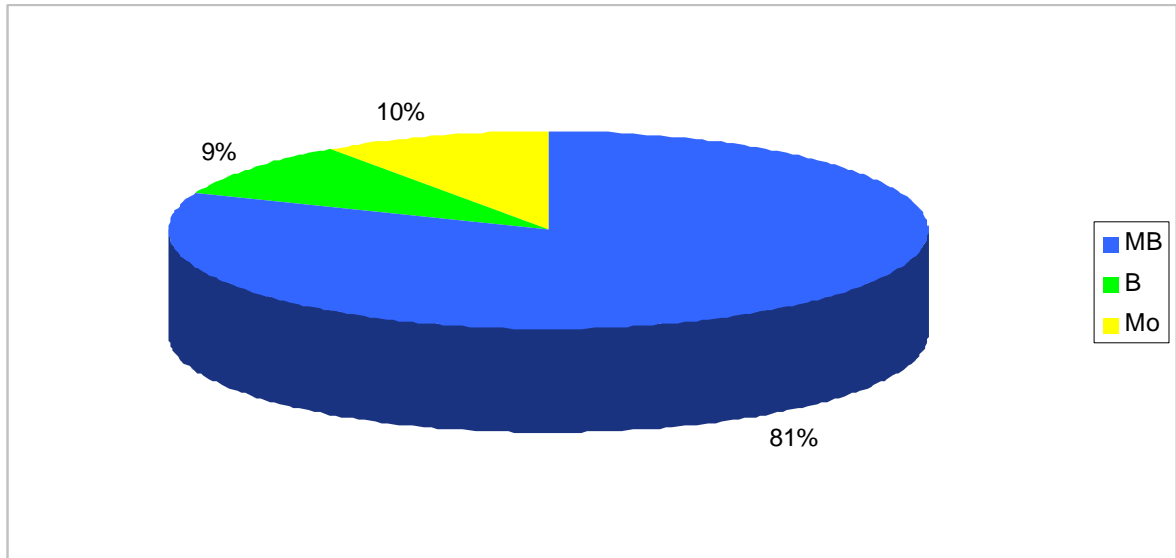


Figura 97. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB), *buen estado* (B) y en estado moderado (Mo) según la concentración de fosfatos.

Un 81 % de las estaciones alcanzaron el *muy buen estado*, el 9 % un *buen estado*.

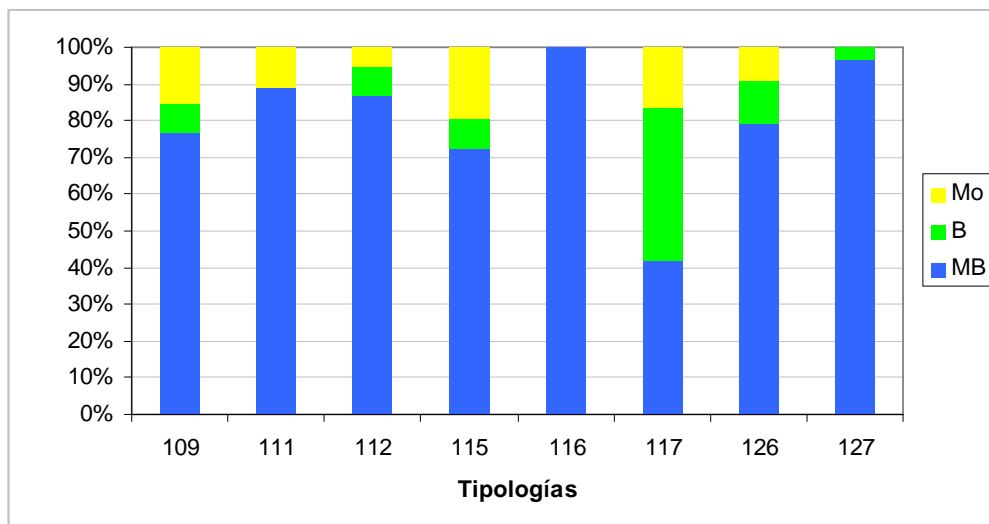


Figura 98. Porcentaje de estaciones en muy *buen estado* (MB), *buen estado* (B) y en estado moderado (Mo) según la concentración de fosfatos para cada tipología.

Si se analizan los datos por tipologías, los tipos 115 y 117 obtuvieron los mayores porcentajes de estaciones en estado *moderado*, seguidos de los tipos 109, 111 y 112. Los mayores porcentajes de estaciones, que al menos, alcanzaron el *buen* estado fueron los tipos, 111, 112, 116, 126 y 127 (**Figura 98**, página anterior).

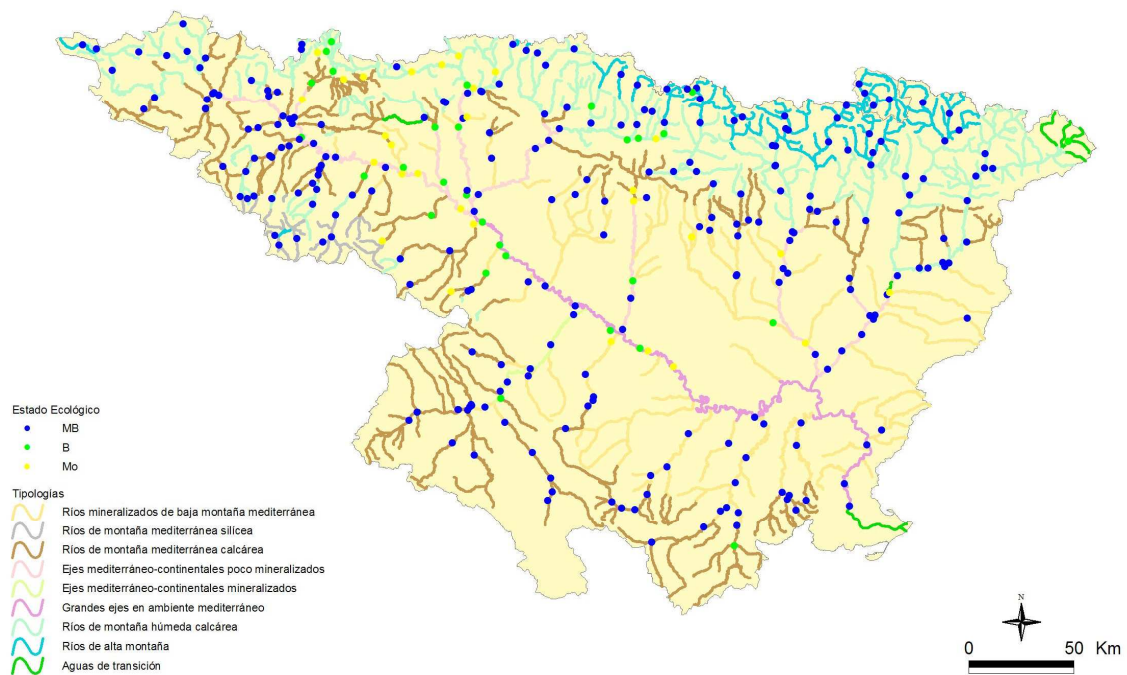


Figura 99. Distribución de los valores de estado ecológico para los fosfatos.

Si representamos en un mapa, **Figura 99**, los datos de estado obtenidos en las estaciones muestreadas durante el verano de 2009, se observa que el estado muy bueno estuvo amplia distribuido. El estado moderado se encuentra en tramos concretos, bien aguas abajo de poblaciones o en tramos en los que en las proximidades se hallaba ganado bovino pastando.

4.2.3 Resumen del estado ecológico según indicadores fisicoquímicos

En consecuencia, teniendo en cuenta estos 7 criterios (oxígeno disuelto, conductividad, pH, nitratos, nitritos, amonio y fosfatos), en el **Cuadro 10** se resume el estado físico-químico sobre la base de los indicadores. El estado final (EE-FQ) se definió como *la peor categoría entre las diagnosticadas según los parámetros individuales*.

CUADRO 10

ESTADO DE LAS MASAS MEDIANTE INDICADORES FISICOQUÍMICOS

MB = estado *muy bueno*, azul; B = *bueno*, verde, Mo = *Moderado*, amarillo.

EE-FQ: estado físico-químico final: *muy bueno* (MB, azul.); *bueno* (B, verde); *moderado* (Mo, amarillo)

* excepciones, conductividad elevada por causas geológicas naturales

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE- Amonio	EE- Fosfatos	EE- Nitritos	EE- Nitratos	EE- Oxígeno	EE- Conductividad	EE- pH	EE- FQ
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	MB	MB	Mo	MB	Mo	MB	MB	Mo
0002	Ebro / Castejón	117	MB	B	Mo	MB	Mo	B	MB	Mo
0003	Ega / Andosilla	115	MB	B	MB	B	B	Mo	MB	Mo
0004	Arga / Funes	115	MB	B	MB	B	MB	Mo	MB	Mo
0005	Aragón / Caparroso	115								
0009	Jalón / Huérmeda	116								
0010	Jiloca / Daroca	112	Mo	MB	Mo	Mo	MB	MB	MB	Mo
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117								
0013	Ésera / Graus	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0014	Martín / Hajar	109	Mo	MB	Mo	B	B	Mo*	MB	Mo
0015	Guadalupe / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
0017	Cinca / Fraga	115	MB	MB	MB	B	B	B	MB	B
0018	Aragón / Jaca	126	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	B
0022	Valira / Anserall	126	Mo	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	Mo
0023	Segre / Seo de Urgel	126	Mo	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	Mo
0024	Segre / Lleida	115	MB	MB	Mo	Mo	B	MB	MB	Mo
0025	Segre / Serós	115	MB	MB	B	B	Mo	MB	MB	Mo
0027	Ebro / Tortosa	117	MB	MB	B	B	MB	MB	MB	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
0032	Guatizalema / Peralta de Alcofea	109	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	Mo
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	Mo
0036	Iregua / Islallana	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	MB	MB	MB	B	B	B	MB	B
0042	Jiloca / Calamocho (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	B	MB	Mo	Mo	B	MB	MB	Mo
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	MB	MB	Mo	Mo	B	B	MB	Mo
0060	Arba de Luesia / Tauste	109								
0065	Irati / Liédena	115								
0068	Arakil / Asiain	126	MB	B	MB	MB	MB	B	MB	B
0069	Arga / Etxauri	115	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	MB	Mo	MB	B	B	MB	MB	Mo
0087	Jalón / Grisén	116	MB	MB	MB	B	MB	Mo	MB	Mo
0089	Gállego / Zaragoza	115	MB	MB	MB	B	Mo	Mo	MB	Mo
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val Nela / Trespaderne	112	MB	MB	Mo	B	MB	MB	MB	Mo
0092	Nela / Trespaderne	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0093	Oca / Oña	112	MB	MB	MB	B	MB	B	MB	B
0095	Vero / Barbastro	109	MB	Mo	Mo	MB	Mo	Mo	MB	Mo
0096	Segre / Balaguer Noguera	115	MB	MB	Mo	Mo	Mo	MB	MB	Mo
0097	Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0101	Aragón / Yesa	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0106	Guadalope / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109	Mo	MB	MB	MB	MB	MB	MB	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
0114	Segre / Puente de Gualter	126	B	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
0118	Martín / Oliete	109	B	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	Mo
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115	MB	Mo	MB	MB	B	MB	MB	Mo
0123	Gállego / Anzánigo	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	Mo
0146	Noguera Pallaresa / Pobla de Segur	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0159	Arga / Huarte	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0161	Ebro / Cereceda	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0162	Ebro / Pignatelli	117	MB	B	Mo	B	MB	B	MB	Mo
0163	Ebro / Ascó	117								
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112								
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0176	Matarraña / Nonaspe	109	Mo	MB	B	B	Mo	B	MB	Mo
0179	Zadorra / Vitoria - Trespuentes	112	MB	B	B	B	MB	MB	MB	B
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	B
0184	Manubles / Ateca	112	MB	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo
0189	Oroncillo / Orón	112	MB	MB	B	B	MB	MB	MB	B
0197	Leza / Ribafrecha	112	MB	MB	MB	B	B	MB	MB	B
0203	Híjar / Espinilla	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
0205	Aragón / Cáteda	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0206	Segre / Plá de San Tirs	126	Mo	MB	MB	MB	B	MB	MB	Mo
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	MB	MB	Mo	B	MB	MB	MB	Mo
0208	Ebro / Haro	115	MB	B	MB	MB	B	MB	MB	B
0211	Ebro / Presa Pina	117	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo	MB	Mo
0214	Alhama / Alfaro	109	MB	Mo	Mo	B	MB	B	MB	Mo
0216	Huerva / Zaragoza	109								
0217	Arga / Ororbía	126	MB	Mo	Mo	B	MB	Mo	MB	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
0218	Isuela / Pompenillo	109	MB	Mo	Mo	Mo	Mo	MB	MB	Mo
0219	Segre / Torres de Segre	115	MB	MB	MB	Mo	B	MB	MB	Mo
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	MB	Mo
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109	MB	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	MB	Mo
0226	Alcanadre / Ontiñena	109	MB	B	B	Mo	MB	B	MB	Mo
0227	Flumen / Sariñena	109								
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
0241	Najerilla / Anguiano	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0242	Cidacos / Autol	112	MB	B	MB	Mo	MB	B	MB	Mo
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	MB	MB	MB	B	MB	B	MB	B
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112	Mo	MB	Mo	Mo	B	MB	MB	Mo
0247	Gállego / Villanueva	115	MB	MB	MB	MB	MB	Mo	MB	Mo
0504	Ebro / Rincón de Soto	115	MB	Mo	MB	MB	B	B	MB	Mo
0505	Ebro / Alfaro	117								
0506	Ebro / Tudela	117	MB	B	Mo	B	B	B	MB	Mo
0508	Ebro / Gallur (abto. aguas arriba río Arba)	117	MB	MB	MB	B	B	B	MB	B
0511	Ebro / Benifallet	117								
0512	Ebro / Xerta	117	MB	MB	Mo	B	B	MB	MB	Mo
0516	Oropesa / Pradoluengo	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0517	Oja / Ezcaray	126	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
0523	Najerilla / Nájera	112	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112								
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
0530	Aragón / Milagro	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0537	Arba de Biel / Luna	109								
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0539	Aurin / Isín	126								
0540	Fontobal / Ayerbe	109	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	Mo
0541	Huecha / Bulbunte	112								
0549	Cinca / Ballobar	115								
0551	Flumen / Tierz	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0561	Gállego / Jabarella	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	MB	MB	MB	MB	B	B	MB	B
0564	Zadorra / Salvatierra	112	MB	Mo	Mo	MB	MB	MB	MB	Mo
0565	Huerva / Fuente de la Junquera	109	MB	Mo	Mo	B	MB	Mo	MB	Mo
0569	Arakil / Alsasua	126	MB	Mo	MB	MB	MB	B	MB	Mo
0570	Huerva / Muel	109	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	MB	Mo
0572	Ega / Arinzano	112	MB	B	MB	B	B	B	MB	B
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	MB	MB	Mo	B	MB	MB	MB	Mo
0577	Arga / Puente Arreina	115	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
0582	Canaleta / Bot	109								
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0586	Jalón / Sabiñán	116	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
0590	Ebro / Escatrón	117								
0591	C. Serros / Embalse de Utxesa	0								
0592	Ebro / Pina de Ebro	117	MB	Mo	MB	B	Mo	Mo	MB	Mo
0593	Jalón / Terrer	109	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	B
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	MB	MB	B	B	MB	MB	MB	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115	MB	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo
0608	Pallaresa / Tremp	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0609	Salón / Villatomil	112	MB	MB	MB	B	Mo	Mo*	MB	Mo
0612	Huerva / Villanueva de Huerva	109	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	MB	B	MB	MB	MB	Mo	MB	Mo
0619	Negro / Vielha Segre /	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0621	Derivación Canal Urgell	126	Mo	MB	MB	MB	MB	MB	MB	Mo
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115								
0623	Algas / Mas de Bañetes	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
0625	Noguera Ribagorzana / Alfarrás	115	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	B
0627	Noguera Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	MB	MB	Mo	MB	B	MB	MB	Mo
0628	Barranco Calvó	112	MB	MB	MB	Mo	Mo	MB	B	Mo
0643	Padrobaso / Zaya	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0644	Bayas / Aldaroa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0647	Arga / Peralta	115	MB	MB	MB	B	MB	Mo	MB	Mo
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	B
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0657	Ebro / Zaragoza-Almozara	117	MB	B	MB	B	MB	Mo	MB	Mo
0701	Omecillo / Espejo	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0702	Escá / Sigüés	126	MB	MB			MB	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0705	Garona / Es Bordes	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
0706	Matarraña / Valderrobres	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0802	Cinca / Puente de las Pilas, Estadilla	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0806	Bergantes / Aguaviva, Canalillas	109	MB	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo
0808	Gállego / Santa Eulalia	115	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	MB	Mo
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126								
0816	Escá / Burgui	126	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	B
1004	Nela / Puente de y	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1006	Trueba / El Vado	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1017	Omecillo / Bergüenda	112	MB	MB	MB	MB	MB	Mo*	MB	Mo*
1024	Zadorra / Salvatierra / Zuazo	112								
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	MB	Mo	B	B	MB	MB	MB	Mo
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
1034	Inglares / Peñacerrada	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1036	Linares / Espronceda	112	MB	Mo	MB	B	Mo	Mo*	MB	Mo
1037	Linares / Torres del Río	109	MB	Mo	B	B	MB	Mo*	MB	Mo
1038	Linares / Mendavia	109	MB	B	MB	B	MB	B	MB	B
1039	Ega / Lagran	112								

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
1047	Aragón / Puentelarreina de Jaca	126	Mo	B	MB	MB	MB	MB	MB	Mo
1056	Veral / Biniés	126	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olalde)	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1064	Irati / Lumbier	112								
1065	Urrobi / Puente carretera Garralda	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1070	Salazar / Aspurz	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1072	Arga / Quinto Real	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1087	Gállego / Formigal	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1088	Gállego / Biescas	127	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	MB	Mo
1096	Segre / Llivia	126	Mo	B	MB	MB	B	MB	MB	Mo
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	B	MB	B	MB	MB	MB	MB	B
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1113	Noguera Ribagorzana / Pont De Suert E.A. 137	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	MB	MB	Mo	Mo	MB	B	MB	Mo
1120	Cinca / Salinas	127	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1121	Cinca / Laspuña	127	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1122	Cinca / Aínsa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1123	Cinca / El Grado	126	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1127	Cinqueta / Salinas	127	MB	MB	MB	MB	MB	Mo*	MB	Mo*
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1132	Ara / Aínsa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	MB	MB	MB	MB	MB	Mo*	MB	Mo*
1135	Ésera / Perarrua	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1137	Isábena / Laspaúles	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
1140	Alcanadre / Laguarta - Carretera Boltaña	126								
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1145	Ciurana / Gratallops	109								
1149	Ebro / Reinosa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1157	Ebro / Mendavia	115	MB	Mo	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo
1164	Ebro / Alagón	117	MB	MB	MB	B	MB	Mo	MB	Mo
1167	Ebro / Mora de Ebro	117	MB	MB	B	B	Mo	MB	MB	Mo
1169	Oca / Villalmondar	112	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
1174	Tirón / Belorado	126	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	MB	MB	MB	B	B	Mo*	MB	Mo*
1177	Tirón / Haro Najerilla /	112	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	Mo
1178	Villavelayo (aguas arriba)	111	MB	MB	MB	B	B	Mo*	MB	Mo*
1183	Villoslada de Cameros	111	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	MB	MB	Mo	Mo	MB	MB	MB	Mo
1193	Alhama / Magaña	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	MB	MB	B	B	B	B	MB	B
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1208	Jalón / Ateca	109	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	Mo
1210	Jalón / Épila	116	MB	MB	Mo	B	B	B	MB	Mo
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	B
1219	Huerta / Cerveruela	112	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	Mo
1225	Aguas Vivas / Blesa	109								
1227	Aguas Vivas / Azaila	109								
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
1234	Guadalope / Aliaga	112	Mo	MB	B	B	MB	MB	MB	Mo
1235	Guadalope / Mas de las Matas	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1238	Guadalope / Alcañiz (aguas abajo)	109	MB	MB	Mo	B	Mo	B	MB	Mo
1239	Guadalope / Caspe E.A. 99	109	MB	MB	B	MB	MB	Mo*	MB	Mo*
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
1251	Queiles / Los Fayos	112	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
1252	Queiles / Novallas	112	MB	B	Mo	B	B	MB	MB	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
1253	Guadalope / Ladruñán	112	MB	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1260	Jalón / Bubierca	112	MB	MB	B	MB	Mo	B	MB	Mo
1263	Piedra / Cimballa	112	MB	MB	MB	Mo	Mo	MB	MB	Mo
1264	Mesa / Calmarza	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112								
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1279	Arba de Biel / El Frago	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
1280	Arba de Biel / Erla	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1285	Guatizalema / Siétamo	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	B	B	Mo	B	B	Mo	MB	Mo
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117								
1298	Garona / Arties	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
1299	Garona / Bossost	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109	Mo	Mo	MB	Mo	B	MB	MB	Mo
1306	Ebro / Ircio	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1307	Zidacos / Barasoain	112	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	Mo
1308	Zidacos / Olite	109	MB	MB	MB	Mo	MB	B	MB	Mo
1309	Onsella / Sangüesa	112	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	MB	Mo
1311	Arga / Landaben -Pamplona	126	MB	MB	MB	MB	B	Mo*	MB	Mo*
1314	Salado / Mendigorria	109	MB	B	MB	MB	MB	Mo*	MB	Mo*
1315	Ulzama / Olave	126	MB	Mo	MB	MB	B	B	MB	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
1317	Larraun / Urritza	126	MB	Mo	MB	MB	MB	B	MB	Mo
1332	Oroncillo / Pancorbo	112	MB	MB	MB	Mo	MB	Mo	MB	Mo
1338	Oja / Casalarreina	112	MB	MB	MB	B	B	MB	MB	B
1341	Rudrón / Valdelateja	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1347	Leza / Agoncillo	109	MB	MB	MB	B	MB	Mo*	MB	Mo*
1350	Huecha / Mallén	109	MB	MB	MB	B	Mo	Mo*	MB	Mo
1351	Val / Agreda	112	B	Mo	MB	Mo	Mo	MB	MB	Mo
1354	Najima / Monreal de Ariza	112	MB	MB	Mo	MB	Mo	Mo*	MB	Mo*
1358	Jiloca / Calamocha	112	B	MB	Mo	Mo	B	MB	MB	Mo
1365	Martín / Montalbán	112	Mo	MB	Mo	MB	B	MB	MB	Mo
1368	Escuriza / Ariño	109	MB	MB	MB	MB	MB	Mo*	MB	Mo*
1375	Abajo embalse Pena	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1376	Guadalope / Palanca-Caspe	109	Mo	MB	Mo	B	Mo	Mo*	MB	Mo
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	MB	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo
1382	Huerta / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
1393	Erro / Sorogain	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1396	Trema / Torme	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1398	Guatizalema / Nocito	126	MB	MB	MB	MB	B	B	MB	B
1399	Guatizalema / Molinos de Sipán	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1400	Isuela / Cálcena	112								
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112	MB	MB	Mo	B	B	MB	MB	Mo
1404	Aranda / Brea	109	Mo	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	Mo
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	MB	B	B	MB	Mo	Mo*	MB	Mo
1417	Barrosa / Parzán	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1419	Vallferrera / Alins	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1420	Valira / Aduana	126	Mo	MB	MB	MB	MB	MB	MB	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
1421	Noguera de Tor / Llesp	127	MB	MB	MB	MB	B	MB	B	B
1422	Salado / Estenoz	126	MB	MB	MB	MB	B	Mo*	MB	Mo*
1423	Ubagua / Muez	126	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	MB	MB	MB	B	B	B	MB	B
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	MB	MB	MB	Mo	B	MB	MB	Mo
1435	Areta / Ripodas	126	MB	MB	MB	MB	B	B	MB	B
1440	Trueba / Villacomparada	126	MB	MB	MB	MB	MB	Mo	MB	Mo
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1448	Veral / Zuriza	127	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
1453	Segre / Organyá	126	Mo	MB	MB	MB	MB	MB	MB	Mo
1454	Ebro / Trespaderne	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	Mo	Mo	MB	MB	B	Mo*	MB	Mo
1457	Iregua / Alberite	112	MB	B	Mo	MB	B	MB	MB	Mo
1464	Algas / Maella - Batea	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	B
1476	Ésera / Desembocadura	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1492	Gállego / Central de Marracos	115								
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126								
1520	Arakil / Irañeta	126	MB	Mo	MB	MB	MB	B	MB	Mo
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	MB	MB	MB	B	B	B	MB	B
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros	111	MB	MB	MB	B	B	MB	MB	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
2007	Alcanadre / Casbas	112	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
2008	Ribera Salada / Altés	112	Mo	MB	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo
2011	Omecillo / Corro	126	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
2012	Estarón / Aísa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2013	Osia / Jasa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2014	Guarga / Ordovés	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo*	MB	Mo
2017	Herrera de los Navarros	109								
2023	Mascún / Rodellar	126	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
2024	Aragón Subordán / Embún	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127								
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
2053	Robo / Obanos Farasdués /	109	MB	Mo	MB	Mo	MB	B	MB	Mo
2054	Aguas abajo Embalse de San Bartolomé	109								
2055	Arba de Luesia / Ejea	109								
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	MB	B	MB	Mo	MB	Mo*	MB	Mo
2068	Regallo / Valmuel	109	MB	MB	Mo	Mo	B	Mo*	MB	Mo
2069	Alchozasa / Alcorisa	109								
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109	Mo	MB	Mo	MB	MB	MB	MB	Mo
2086	Homino / Terminón	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2087	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda	112	MB	MB	MB	Mo	MB	Mo*	MB	Mo
2090	Saraso / Condado de Treviño	112								
2095	Relachigo / Herramélluri	112	MB	MB	MB	Mo	MB	B	MB	Mo
2101	Yalde / Somalo	112	B	MB	Mo	B	B	MB	MB	Mo
2104	Jalón / Alhama de Aragón	112	MB	MB	B	MB	Mo	B	MB	Mo
2107	Martín / Obón	112	B	MB	B	MB	MB	MB	MB	B
2110	Celumbres / Forcall	112	Mo	B	Mo	MB	Mo	MB	MB	Mo
2113	Boix / La Pineda	112	MB	MB	MB	Mo	Mo	MB	MB	Mo
2124	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
2126	Cinca / Santalecina	115								
2129	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2132	Virga / Cabañas de Virtus Hijedo /	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
2134	Bascones de Ebro	126								
2137	Urquiola / Otxandio	126	MB	B	MB	MB	Mo	MB	MB	Mo
2140	Gas / Jaca	126	MB	Mo	MB	MB	MB	B	MB	Mo
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126	Mo	B	MB	MB	MB	MB	MB	Mo
2147	Juslapeña / Arazuri	126								
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiñánigo	126								
2156	Pallerols / Noves de Segres	126								

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-Amonio	EE-Fosfatos	EE-Nitritos	EE-Nitratos	EE-Oxígeno	EE-Conductividad	EE-pH	EE-FQ
2174	Noguera Ribagorzana / Senet	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2179	Ésera / Camping Aneto	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2190	Tirón / Leiva Noguera	112	MB	MB	B	B	MB	B	MB	B
2193	Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126								
2199	Escarra / Escarrilla	127	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115								
2204	Regallo / Puigmoreno	109								
2211	Vellos / Puyarruego	126	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	B
2214	Huerta / Tosos	112	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB	B
2215	Alegría / Matauco	112	MB	Mo	MB	B	MB	MB	MB	Mo
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	MB	MB	MB	B	MB	Mo*	MB	Mo*
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB	Mo	Mo
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109								
3001	Elorz / Pamplona	112	MB	MB	MB	MB	MB	Mo*	MB	Mo*
3004	Rialb / Puig de Rialb	112	Mo	MB	Mo	MB	B	MB	MB	Mo
3005	Llobregós / Ponts	109	Mo	MB	Mo	Mo	Mo	Mo*	MB	Mo
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109	Mo	MB	Mo	Mo	B	Mo*	MB	Mo
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115								
3008	Jalón / Campiel	116	MB	MB	B	MB	B	MB	MB	B

En la **Figura 100** se incluye la clasificación final de las condiciones físico-químicas, con valores de: *muy buen* estado, “MB”; estado que “permite el funcionamiento del ecosistema”, B; y no alcanzando el *buen* estado, “Mo” y “Mo*” excepciones. Esta clasificación de estaciones resulta de la combinación de las siete métricas de estado físico-químico analizadas.

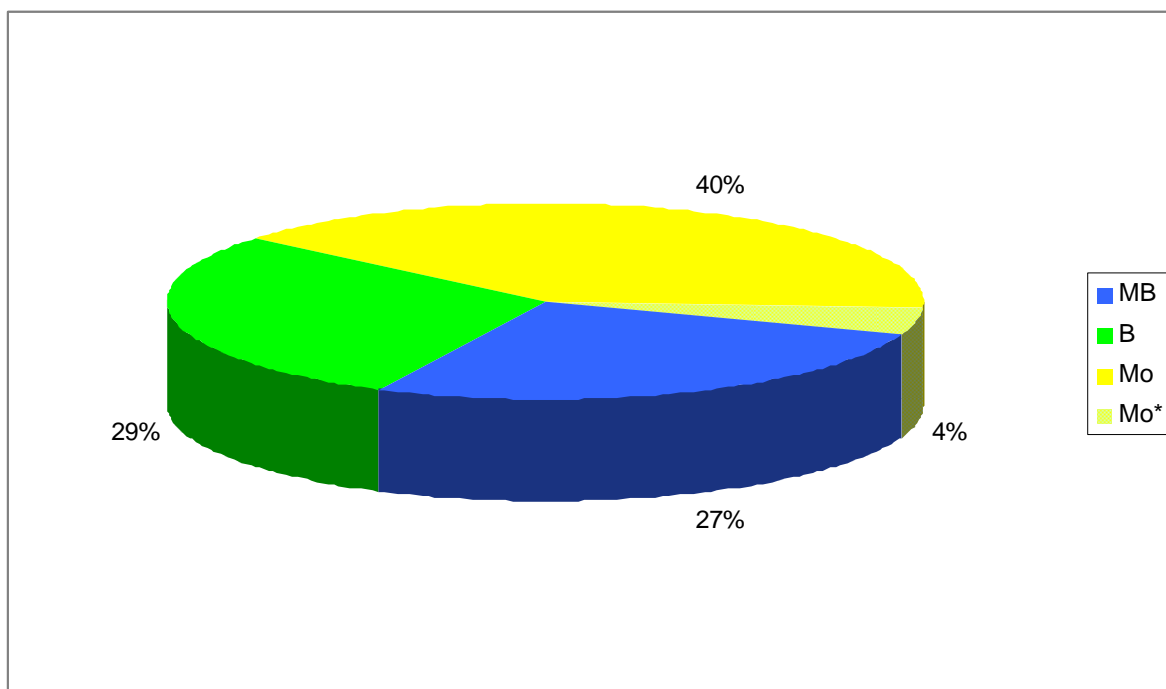


Figura 100. Estado físico-químico de las estaciones muestreadas en 2009. Clasificación obtenida de la combinación de las siete métricas físico-químicas (Ver texto).

Como se observa en la **Figura 100**, un 27% de las estaciones presentaron unas condiciones físico-químicas propias del *muy buen* estado ecológico en base a las definiciones adoptadas. El 29% presentaron unas condiciones de *buen* estado ecológico y un 40% presentaron un estado *moderado*, en algunos casos la clasificación de *moderado* estuvo ocasionada por un solo parámetro. En un 4% de las estaciones el estado moderado, Mo*, fue debido a causas geológicas naturales que provocaban valores elevados de conductividad. En la **Figura 101** se muestran el nº de estaciones según el número de parámetros que alcanzaban cada uno de los tres estados.

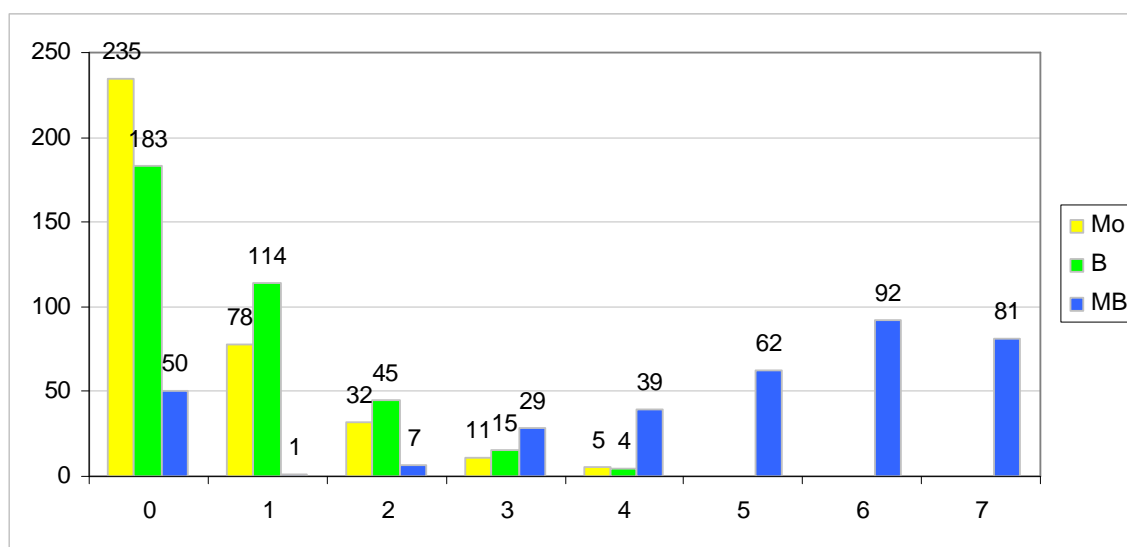


Figura 101. Clasificación de las estaciones según el estado de cada uno de sus parámetros.

En la tabla inferior, **Tabla 34**, se resumen los datos para cada parámetro.

TABLA 34

Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009.

TIPOS	Denominación	NH4			PO4			NO2			NO3			O2			cond				pH		
		MB	B	Mo	MB	B	Mo	MB	B	Mo	MB	B	Mo	MB	B	Mo	MB	B	Mo	Mo*	MB	B	Mo
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	41	1	9	39	4	8	29	5	17	24	13	14	38	5	8	28	8	3	12	51	0	0
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	8	0	1	8	0	1	9	0	0	5	4	0	3	6	0	5	2	0	0	8	1	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	80	5	7	80	7	5	64	11	17	47	26	19	50	27	15	71	11	1	0	91	1	0
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	36	0	0	26	3	7	28	3	5	24	9	3	19	11	6	25	6	5	0	36	0	0
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5	0	0	5	0	0	3	1	1	3	2	0	2	3	0	3	1	1	0	5	0	0
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	11	1	0	5	5	2	4	2	6	1	11	0	4	4	4	3	4	5	0	12	0	0
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	65	2	9	60	9	7	69	2	4	72	3	0	65	10	1	55	16	2	0	75	1	0
127	Ríos de Alta Montaña	31	0	0	30	1	0	31	0	0	31	0	0	29	2	0	20	8	1	3	22	8	1

En la **Figura 102** se presenta la distribución espacial del estado ecológico, según los indicadores fisicoquímicos, que se obtuvo con el tratamiento de los siete parámetros. Se puede observar que el estado *moderado* se suele encontrar en las proximidades de zonas urbanas y en los tramos medios y bajos de los ríos. El estado *muy bueno* domina en las zonas de cabecera de los ríos, con algunas excepciones ya comentadas anteriormente.

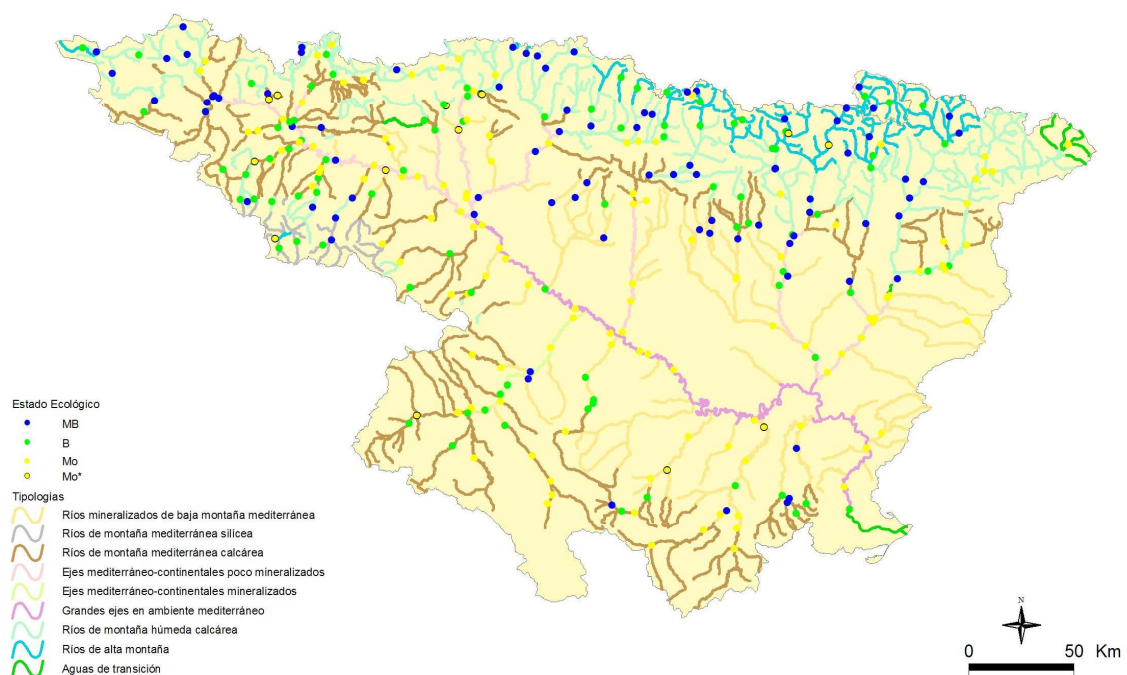


Figura 102. Distribución del estado ecológico según indicadores fisicoquímicos en la Cuenca del Ebro.

En la **Figura 103** se observa la distribución de clases de calidad que se obtuvo para cada uno de los parámetros físico-químicos utilizados en el cálculo del estado ecológico según los indicadores fisicoquímicos. Se observó que los nitritos, nitratos y fosfatos fueron los que presentaron mayor número de estaciones que no cumplieron los objetivos establecidos en la DMA.

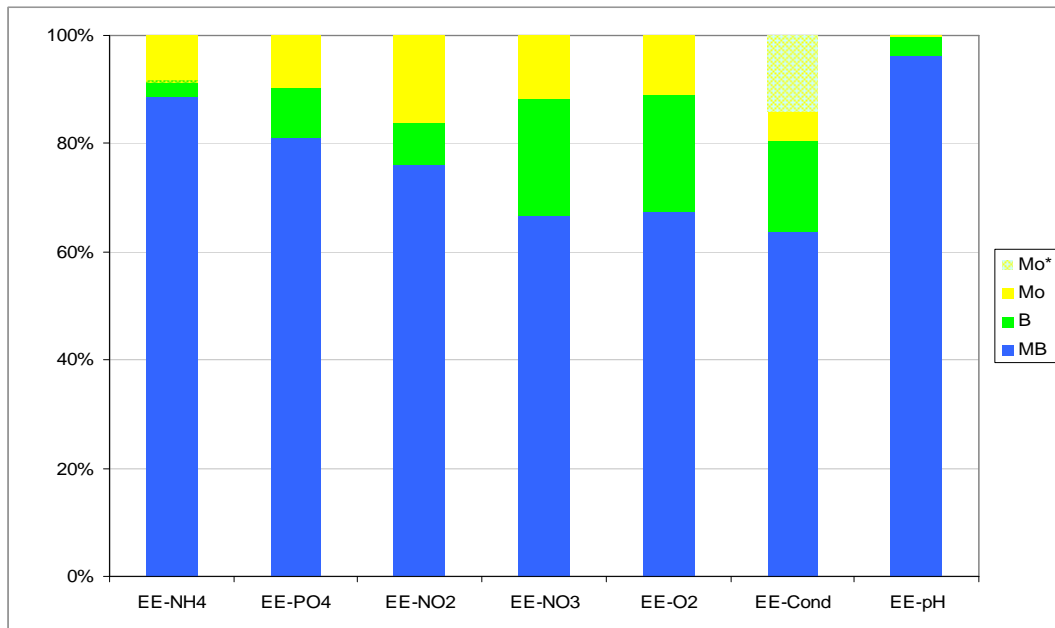


Figura 103. Distribución de las clases de estado químico para cada uno de los parámetros.

En cuanto al estado físico-químico analizado por tipologías, se observa como en las tipologías 111, 126 y 127 presentaron el mayor porcentaje de estaciones que obtuvieron como mínimo la clasificación de *buen estado* físico-químico (**Figura 104**). En el resto de tipologías en torno al 40-50 % de las estaciones obtuvieron un *buen estado*, el estado *moderado* dominó en el tipo 117.

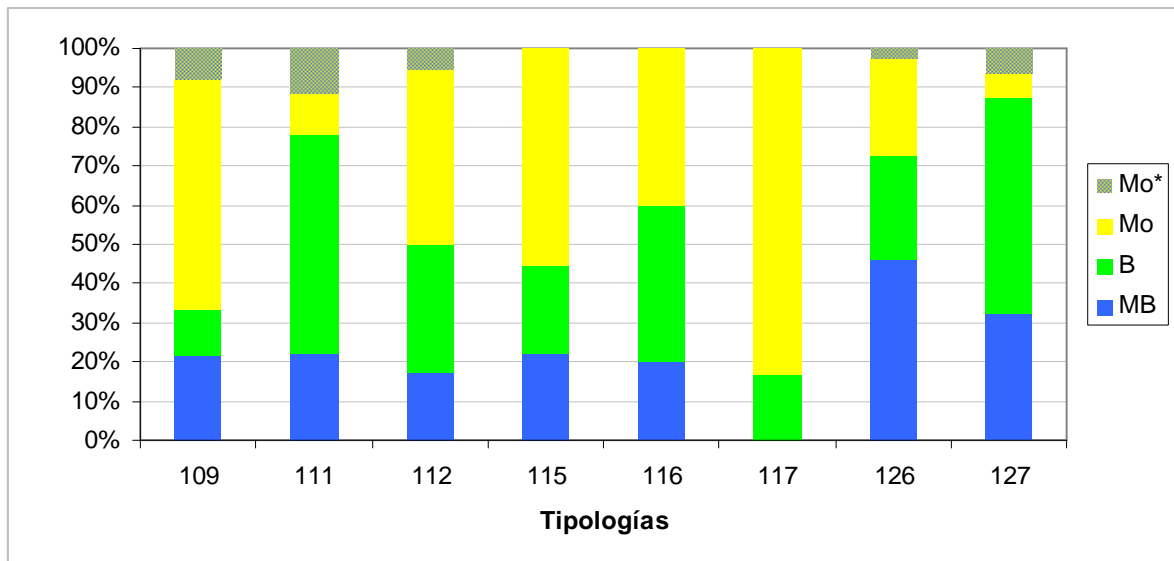


Figura 104. Porcentaje de estaciones en *muy buen estado físico-químico* (MB), en aquel estado que *permite el funcionamiento del ecosistema* (B) y de calidad inferior (Mo), (Mo*, excepciones) según el número de criterios físico-químicos de *buen estado* alcanzados, agrupadas por tipologías.

4.3. Indicadores de calidad hidromorfológicos

En los apartados siguientes se expone la metodología utilizada en el establecimiento de rangos de calidad para la evaluación del estado ecológico mediante estos dos indicadores.

Para establecer los límites de corte de las clases de estado ecológico se siguieron las indicaciones de la instrucción de planificación hidrológica para cada tipo de río, excepto en los tipos 115, 116 y 117 de los que no se dispone condiciones de referencia. En estos casos se siguieron las indicaciones del informe CEMAS de 2008 (CHE, 2009) y se les aplicaron los límites establecidos para el tipo 112. **Tabla 35.**

TABLA 35

Rangos de Estado Ecológico de los índices IHF y QBR de acuerdo al Anexo III de la Orden ARM/2656/2008

TIPOS	Denominación	IHF MB/B	QBR MB/B
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	73,15	71,4
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	66,24	77,875
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	59,94	69,7
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados		
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados		
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo		
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	57,15	65,25
127	Ríos de Alta Montaña	68,4	88,36

4.3.1. Índice de hábitat fluvial (IHF)

En general, en el 31 % de las estaciones se obtuvieron valores que no permitieron alcanzar el *muy buen estado*, (**Figura 105**). En el 69 % de las estaciones se alcanzaron valores que permitieron obtener un *muy buen estado* hidromorfológico según este índice.

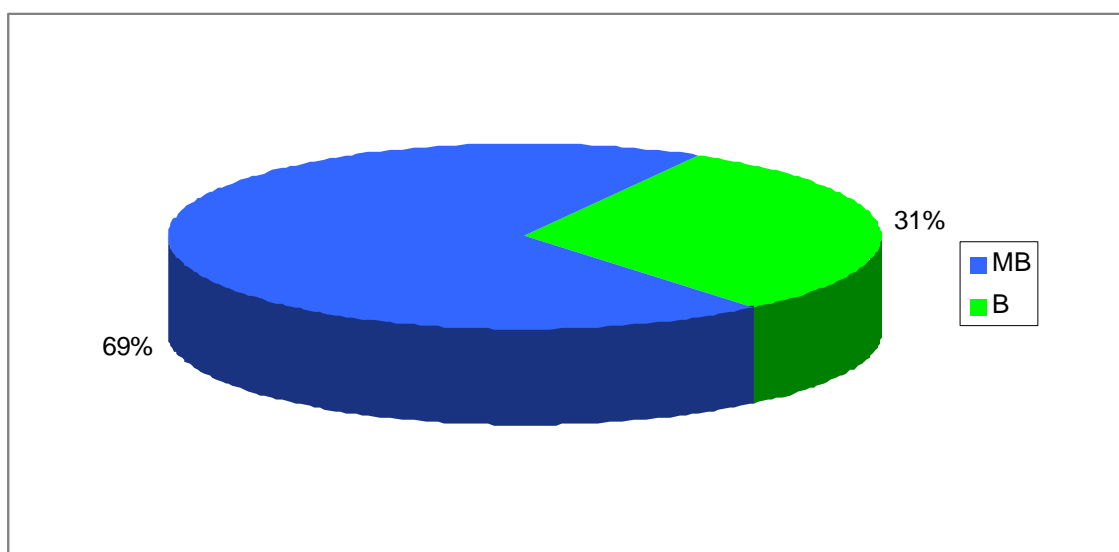


Figura 105. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial) para la campaña de 2009. MB=*muy bueno*; B: *bueno*

Si se analizan los datos para las distintas tipologías se observa que el mayor número de estaciones que alcanzaron el *muy buen estado* se encontraron en los tipos 111 y 117. En el resto de tipologías el estado que dominó fue el *muy bueno*, con la excepción de los tipos 109 y 127. **Figura 106.**

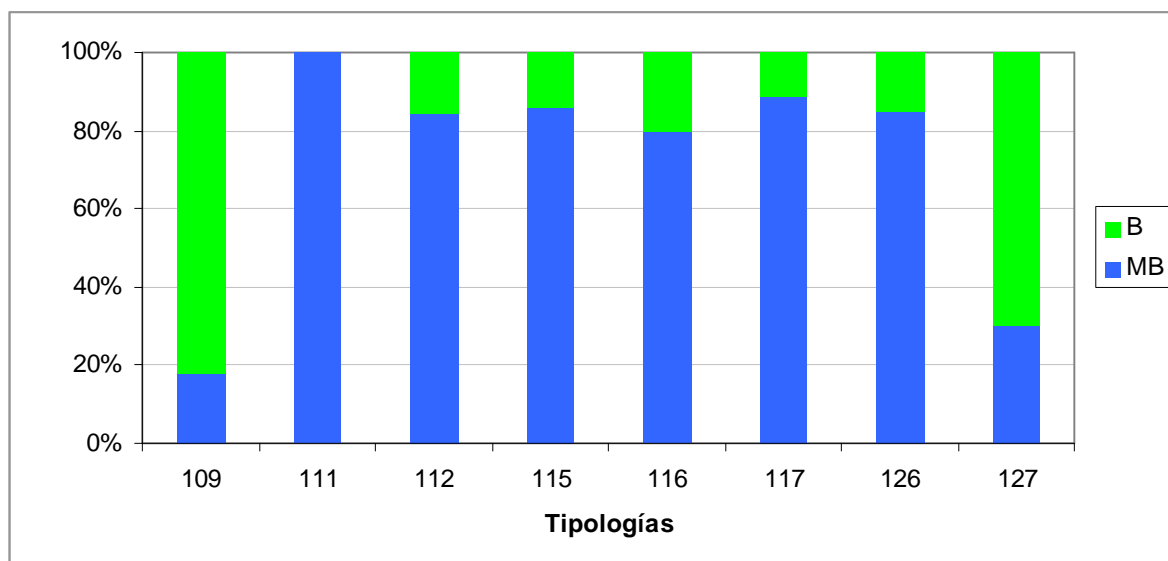


Figura 106. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial) para la campaña de 2009.

Llama la atención el bajo número de estaciones del tipo 127 (*ríos de alta montaña*) que alcanzaron el *muy buen* estado, se revisaron los datos y hubo una serie de estaciones que presentaron valores inferiores al establecido como límite *muy bueno/bueno*, pero que en realidad presentan unas características hidromorfológicas que por su naturaleza les impiden alcanzar dichos valores. Ya se comentó en el informe de 2008 (Informes Final Ríos, 2008).

En la **Figura 107** se representa espacialmente el estado ecológico a lo largo de toda la Cuenca del Ebro.

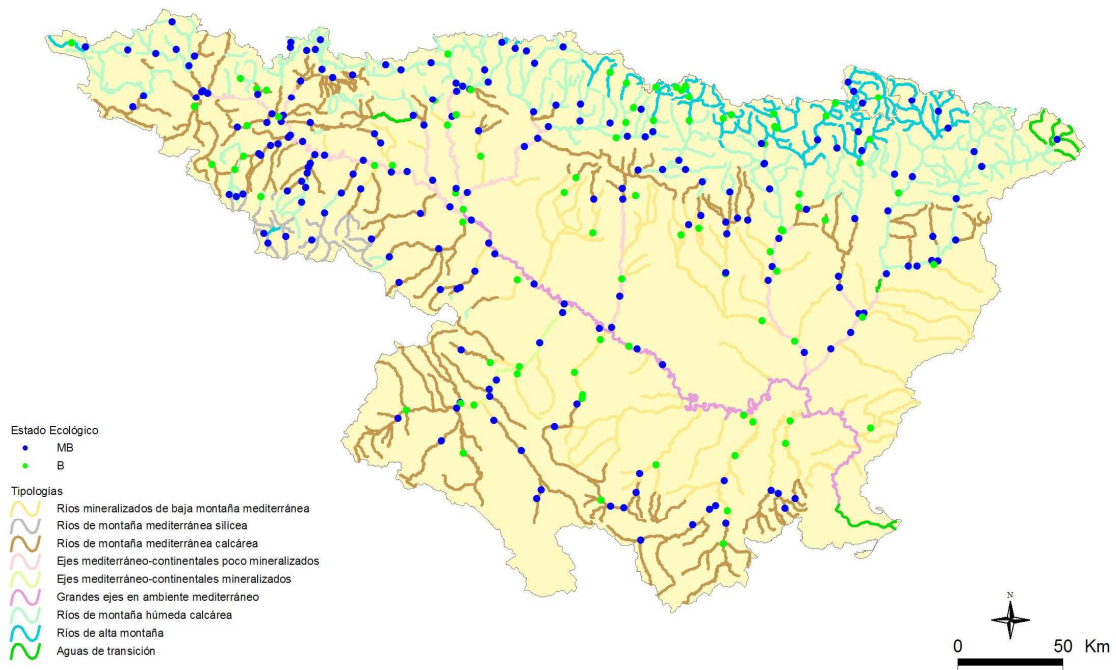


Figura 107. Distribución espacial de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial) para la campaña de 2009.

4.3.2. Índice de calidad del bosque de ribera

A partir de los datos del índice QBR obtenidos en cada punto de muestreo e interpretados sobre la base de las clases de calidad propuestas en la IPH (**Figura 108**), se pueden realizar los siguientes comentarios.

- Del total de muestras tomadas en el año 2009, un 59 % de las estaciones presentan un estado ecológico de la vegetación de ribera *muy bueno*.
- Aproximadamente un 41 % de las estaciones de muestreo presentan un estado inferior a *muy bueno*.

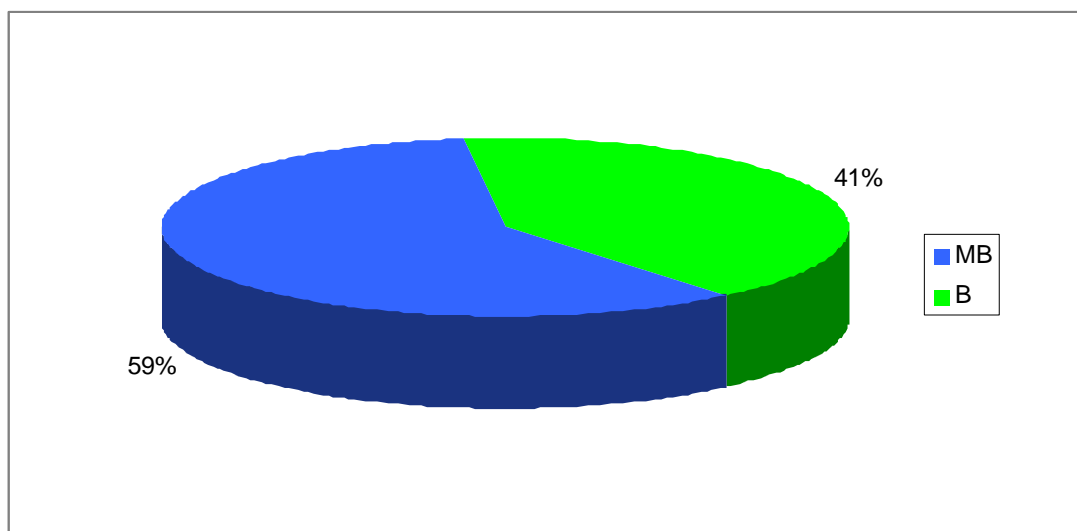


Figura 108. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del QBR para la campaña de 2009.

Entre las distintas tipologías se observó que los tipos 111, 115 y 126 presentaron el mayor número de estaciones con un estado *muy bueno*, esto podría estar relacionado con que son zonas de cabecera bien conservadas. Por otro lado, estarían los tipos 109, 116 y 117, que obtuvieron mayor número de estaciones con valores que no alcanzaron el umbral de *muy bueno*, que se corresponderían con los tramos medios y bajos de los ríos (**Figuras 109 y 110**).

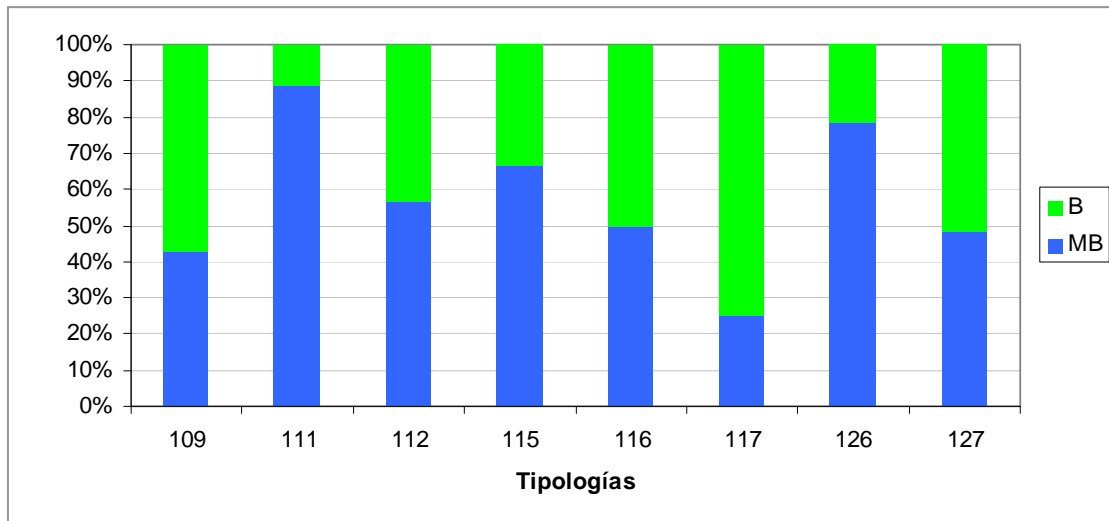


Figura 109. Clases de calidad según el QBR para cada tipología

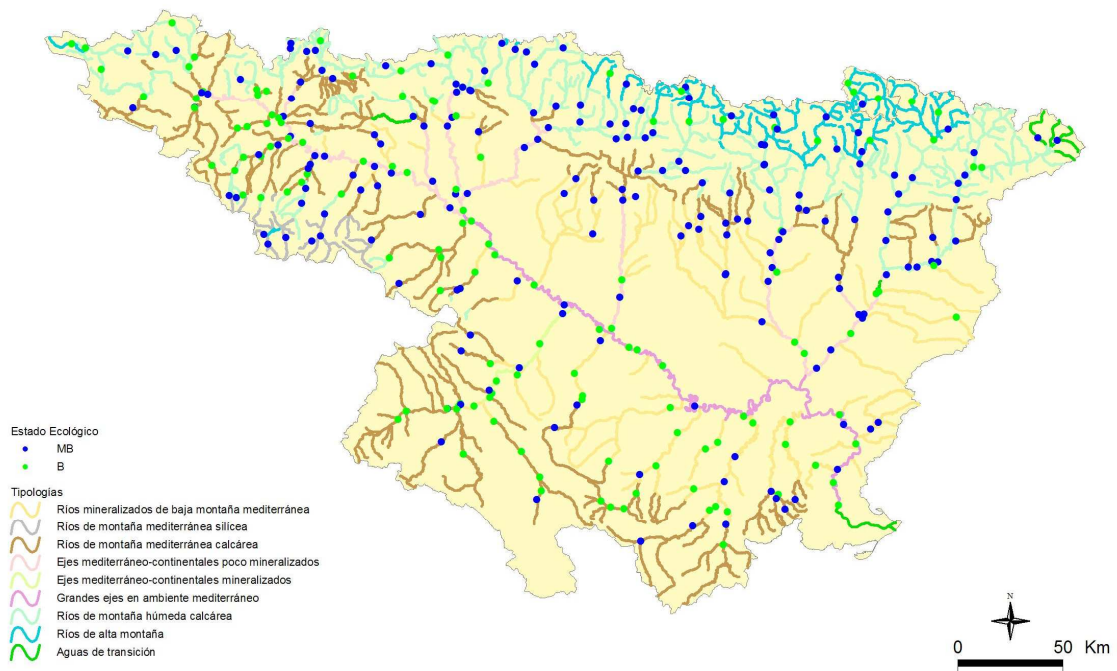


Figura 110. Distribución espacial en la Cuenca del Ebro.

4.3.3. Resumen de los indicadores hidromorfológicos

En el **Cuadro 11** se incluye la clasificación final de las condiciones hidromorfológicas obtenidas mediante los índices IHF y QBR en 2009. Hay que indicar que en las estaciones de alta montaña en las que no existió vegetación arbórea por causas naturales no se aplicó el índice QBR, en esas estaciones el estado hidromorfológico se calculó sólo con los valores de IHF, en las estaciones en las que la turbidez era elevada y no permitía observar el sustrato, se utilizó el QBR.

CUADRO 11

ESTADO HIDROMORFOLÓGICO

MB=*muy bueno*; B=*bueno*;

EE-IHF: estado según el índice IHF. EE-QBR: estado según el índice QBR.

EE-HMF: estado hidromorfológico final (MB: *muy bueno*; B: *Inferior a muy bueno*).

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	69	MB	65	B	B
0002	Ebro / Castejón	117	60	MB	60	B	B
0003	Ega / Andosilla	115	68	MB	80	MB	MB
0004	Arga / Funes	115	59	B	85	MB	B
0005	Aragón / Caparroso	115					
0009	Jalón / Huérmeda	116			50	B	B
0010	Jiloca / Daroca	112	64	MB	45	B	B
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117					
0013	Ésera / Graus	112	53	B	100	MB	B
0014	Martín / Hajar	109			50	B	B
0015	Guadalope / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	87	MB	80	MB	MB
0017	Cinca / Fraga	115	65	MB	40	B	B
0018	Aragón / Jaca	126	59	MB	100	MB	MB
0022	Valira / Anserall	126			55	B	B
0023	Segre / Seo de Urgel	126	68	MB	15	B	B
0024	Segre / Lleida	115	73	MB	0	B	B
0025	Segre / Serós	115			90	MB	MB
0027	Ebro / Tortosa	117			0	B	B
0032	Guatizalema / Peralta de Alcofea	109	73	B	95	MB	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	76	MB	100	MB	MB
0036	Iregua / Islallana	126	79	MB	45	B	B
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	80	MB	100	MB	MB
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	77	MB	100	MB	MB
0042	Jiloca / Calamocha (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	79	MB	70	MB	MB
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	64	MB	25	B	B
0060	Arba de Luesia / Tauste	109					
0065	Irati / Liédena	115					
0068	Arakil / Asiain	126	76	MB	95	MB	MB
0069	Arga / Etxauri	115	68	MB	85	MB	MB
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112	60	MB	85	MB	MB
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	73	MB	70	MB	MB
0087	Jalón / Grisén	116	65	MB	70	MB	MB
0089	Gállego / Zaragoza	115	66	MB	65	B	B
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val	112	88	MB	85	MB	MB
0092	Nela / Trespaderne	112	69	MB	40	B	B
0093	Oca / Oña	112	50	B	75	MB	B
0095	Vero / Barbastro	109	66	B	85	MB	B
0096	Segre / Balaguer	115			50	B	B
0097	Noguera Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	64	MB	75	MB	MB
0101	Aragón / Yesa	115	65	MB	90	MB	MB
0106	Guadalope / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109	77	MB	70	B	B
0114	Segre / Puente de Gualter	126	97	MB	75	MB	MB
0118	Martín / Oliete	109	76	MB	75	MB	MB
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115	60	MB	60	B	B
0123	Gállego / Anzánigo	112	67	MB	100	MB	MB
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109			15	B	B
0146	Noguera Pallaresa / Pobla de Segur	126	56	B	100	MB	B
0159	Arga / Huarte	126	73	MB	65	B	B
0161	Ebro / Cereceda	112	67	MB	50	B	B
0162	Ebro / Pignatelli	117	66	MB	55	B	B
0163	Ebro / Ascó	117			70	MB	MB
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112					

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	73	MB	75	MB	MB
0176	Matarraña / Nonaspe	109	70	B	35	B	B
0179	Zadorra / Vitoria - Trespuentes	112	64	MB	85	MB	MB
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	79	MB	95	MB	MB
0184	Manubles / Ateca	112	70	MB	60	B	B
0189	Oroncillo / Orón	112	62	MB	60	B	B
0197	Leza / Ribafrecha	112	78	MB	70	MB	MB
0203	Híjar / Espinilla	127	60	B	25	B	B
0205	Aragón / Cáseda	115	69	MB	90	MB	MB
0206	Segre / Plá de San Tirs	126			75	MB	MB
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	75	MB	95	MB	MB
0208	Ebro / Haro	115	73	MB	95	MB	MB
0211	Ebro / Presa Pina	117	66	MB	55	B	B
0214	Alhama / Alfaro	109	64	B	70	B	B
0216	Huerta / Zaragoza	109					
0217	Arga / Ororbia	126	71	MB	80	MB	MB
0218	Isuela / Pompenillo	109	66	B	75	MB	B
0219	Segre / Torres de Segre	115	67	MB	90	MB	MB
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	66	MB	100	MB	MB
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109	63	B	25	B	B
0226	Alcanadre / Ontiñena	109	71	B	95	MB	B
0227	Flumen / Sariñena	109					
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	71	MB	95	MB	MB
0241	Najerilla / Anguiano	126	88	MB	100	MB	MB
0242	Cidacos / Autol	112	67	MB	100	MB	MB
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	60	MB	15	B	B
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112			35	B	B
0247	Gállego / Villanueva	115	60	MB	80	MB	MB
0504	Ebro / Rincón de Soto	115	67	MB	75	MB	MB
0505	Ebro / Alfaro	117					
0506	Ebro / Tudela	117	60	MB	60	B	B
0508	Ebro / Gallur (abto. aguas arriba río Arba)	117	61	MB	50	B	B
0511	Ebro / Benifallet	117			85	MB	MB
0512	Ebro / Xerta	117			50	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
0516	Oropesa / Pradoluengo	126	58	MB	85	MB	MB
0517	Oja / Ezcaray	126	53	B	50	B	B
0523	Najerilla / Nájera	112	71	MB	60	B	B
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112			80	MB	MB
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	61	B	85	B	B
0530	Aragón / Milagro	115	53	B	65	B	B
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	66	MB	100	MB	MB
0537	Arba de Biel / Luna	109					
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	61	B	100	MB	B
0539	Aurin / Isín	126					
0540	Fontobal / Ayerbe	109	69	B	85	MB	B
0541	Huecha / Bulbuenta	112					
0549	Cinca / Ballobar	115					
0551	Flumen / Tierz	109	77	MB	100	MB	MB
0561	Gállego / Jabarrella	126	62	MB	100	MB	MB
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	66	MB	90	MB	MB
0564	Zadorra / Salvatierra	112	61	MB	55	B	B
0565	Huerva / Fuente de la Junquera	109	63	B	75	MB	B
0569	Arakil / Alsasua	126	69	MB	50	B	B
0570	Huerva / Muel	109	64	B	50	B	B
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	64	MB	65	B	B
0572	Ega / Arinzano	112	66	MB	95	MB	MB
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	63	MB	75	MB	MB
0577	Arga / Puentelarreina	115	72	MB	95	MB	MB
0582	Canaleta / Bot	109			30	B	B
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	71	B	65	B	B
0586	Jalón / Sabiñán	116	66	MB	15	B	B
0590	Ebro / Escatrón	117			85	MB	MB
0591	C. Seros / Embalse de Utxesa	0					
0592	Ebro / Pina de Ebro	117	67	MB	65	B	B
0593	Jalón / Terror	109	65	B	25	B	B
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	82	MB	100	MB	MB
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115	75	MB	20	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
0608	Noguera Pallaresa / Tremp	126	81	MB	75	MB	MB
0609	Salón / Villatomil	112	65	MB	60	B	B
0612	Huerva / Villanueva de Huerva	109	62	B	65	B	B
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	51	B	60	B	B
0619	Negro / Vielha	127	79	MB	100	MB	MB
0621	Segre / Derivación Canal Urgell	126	90	MB	100	MB	MB
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115					
0623	Algas / Mas de Bañetes	112	66	MB	100	MB	MB
0625	Noguera Ribagorzana / Alfarrás	115	73	MB	95	MB	MB
0627	Noguera Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	89	MB	70	MB	MB
0628	Barranco Calvó	112	58	B	75	MB	B
0643	Padrobaso / Zaya	126	76	MB	100	MB	MB
0644	Bayas / Aldaroa	126	61	MB	90	MB	MB
0647	Arga / Peralta	115	67	MB	65	B	B
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	66	MB	100	MB	MB
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115	69	MB	80	MB	MB
0657	Ebro / Zaragoza-Almozara	117	62	MB	25	B	B
0701	Omecillo / Espejo	112	58	B	25	B	B
0702	Escá / Sigüés	126	66	MB	100	MB	MB
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	66	B	100	MB	B
0705	Garona / Es Bordes	127	69	MB	70	B	B
0706	Matarraña / Valderrobres	112	71	MB	15	B	B
0802	Cinca / Puente de las Pilas, Estada-Estadilla	115	69	MB	80	MB	MB
0806	Bergantes / Aguaviva, Canalillas	109	65	B	60	B	B
0808	Gállego / Santa Eulalia	115	60	MB	100	MB	MB
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	80	MB	95	MB	MB
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126				B	
0816	Escá / Burgui	126	66	MB	100	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
1004	Nela / Puente de Nela	126	80	MB	85	MB	MB
1006	Trueba / El Vado	126	64	MB	65	B	B
1017	Omeçillo / Bergüenda	112	77	MB	20	B	B
1024	Zadorra / Salvatierra / Zuazo	112					
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	71	MB	80	MB	MB
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	69	MB	80	MB	MB
1034	Inglares / Peñacerrada	112	71	MB	90	MB	MB
1036	Linares / Espronceda	112	69	MB	85	MB	MB
1037	Linares / Torres del Río	109	81	MB	95	MB	MB
1038	Linares / Mendavia	109	60	B	0	B	B
1039	Ega / Lagran	112					
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	59	B			
1047	Aragón / Puente de Santa Cristina de Jaca	126	50	B	95	MB	B
1056	Veral / Biniés	126	59	MB	100	MB	MB
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olaldea)	126	73	MB	100	MB	MB
1064	Irati / Lumbier	112					
1065	Urrobi / Puente carretera Garralda	126	75	MB	100	MB	MB
1070	Salazar / Aspurz	126	74	MB	100	MB	MB
1072	Arga / Quinto Real	126	75	MB	100	MB	MB
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	66	B	100	MB	B
1087	Gállego / Formigal	127	57	B			
1088	Gállego / Biescas	127	60	B	35	B	B
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	62	MB	95	MB	MB
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	64	MB	100	MB	MB
1096	Segre / Llívia	126	73	MB	75	MB	MB
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	77	MB	100	MB	MB
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	73	MB	15	B	B
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127			10	B	B
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	73	MB	80	MB	MB
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	90	MB	95	MB	MB
1113	Noguera Ribagorçana / Pont De Suert E.A. 137	127	68	B	95	MB	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	69	MB	70	MB	MB
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	59	B	90	MB	B
1120	Cinca / Salinas	127	57	B	75	B	B
1121	Cinca / Laspuña	127	61	B	100	MB	B
1122	Cinca / Aínsa	126	60	MB	70	MB	MB
1123	Cinca / El Grado	126	56	B	65	B	B
1127	Cinqueta / Salinas	127	59	B	100	MB	B
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	61	B	85	B	B
1132	Ara / Aínsa	126	69	MB	100	MB	MB
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	69	MB	75	B	B
1135	Ésera / Perarrua	126	43	B	85	MB	B
1137	Isábena / Laspaúles	126	73	MB	100	MB	MB
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	62	MB	100	MB	MB
1140	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña	126					
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	78	MB	100	MB	MB
1145	Ciurana / Gratallops	109			100	MB	MB
1149	Ebro / Reinososa	126	58	MB	30	B	B
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126			45	B	B
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115	70	MB	100	MB	MB
1157	Ebro / Mendavia	115	64	MB	75	MB	MB
1164	Ebro / Alagón	117	62	MB	75	MB	MB
1167	Ebro / Mora de Ebro	117			10	B	B
1169	Oca / Villalmondar	112	56	B	15	B	B
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	68	MB	70	B	B
1174	Tirón / Belorado	126	54	B	60	B	B
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	57	B	10	B	B
1177	Tirón / Haro	112	66	MB	0	B	B
1178	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba)	111	87	MB	100	MB	MB
1183	Iregua / Pte. Villoslada de Cameros	111			100	MB	MB
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	85	MB	100	MB	MB
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	70	MB	25	B	B
1193	Alhama / Magaña	112	88	MB	100	MB	MB
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	69	MB	10	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	66	MB	55	B	B
1208	Jalón / Ateca	109	67	B	85	MB	B
1210	Jalón / Épila	116	76	MB	50	B	B
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	64	MB	50	B	B
1219	Huerva / Cerveruela	112	68	MB	85	MB	MB
1225	Aguas Vivas / Blesa	109			55	B	B
1227	Aguas Vivas / Azaila	109			35	B	B
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	73	MB	25	B	B
1234	Guadalope / Aliaga	112	81	MB	75	MB	MB
1235	Guadalope / Mas de las Matas	109	86	MB	70	B	B
1238	Guadalope / Alcañiz (aguas abajo)	109	71	B	75	MB	B
1239	Guadalope / Caspe E.A. 99	109	54	B	45	B	B
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	71	MB	100	MB	MB
1251	Queiles / Los Fayos	112	83	MB	100	MB	MB
1252	Queiles / Novallas	112	64	MB	45	B	B
1253	Guadalope / Ladruñán	112	80	MB	100	MB	MB
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112	51	B	0	B	B
1260	Jalón / Bubierca	112			85	MB	MB
1263	Piedra / Cimballa	112	46	B	20	B	B
1264	Mesa / Calmarza	112	90	MB	80	MB	MB
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112			25	B	B
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	58	B			
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109					
1279	Arba de Biel / El Frago	112	66	MB	90	MB	MB
1280	Arba de Biel / Erla	109	61	B	80	MB	B
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	64	MB	100	MB	MB
1285	Guatizalema / Siétamo	109	66	B	100	MB	B
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	82	MB	60	B	B
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	58	B	55	B	B
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117			40	B	B
1298	Garona / Arties	127	62	B	20	B	B
1299	Garona / Bossost	127	80	MB	80	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109			35	B	B
1306	Ebro / Ircio	115	69	MB	60	B	B
1307	Zidacos / Barasoain	112	74	MB	95	MB	MB
1308	Zidacos / Olite	109	67	B	70	B	B
1309	Onsella / Sangüesa	112	74	MB	100	MB	MB
1311	Arga / Landaben - Pamplona	126	70	MB	90	MB	MB
1314	Salado / Mendigorria	109	61	B	100	MB	B
1315	Ulzama / Olave	126	68	MB	100	MB	MB
1317	Larraun / Urritza	126	57	B	65	B	B
1332	Oroncillo / Pancorbo	112	52	B	5	B	B
1338	Oja / Casalarreina	112	68	MB	80	MB	MB
1341	Rudrón / Valdelateja	112	63	MB	35	B	B
1347	Leza / Agoncillo	109	68	B	75	MB	B
1350	Huecha / Mallén	109	53	B	85	MB	B
1351	Val / Agreda	112	67	MB	25	B	B
1354	Najima / Monreal de Ariza	112	41	B	35	B	B
1358	Jiloca / Calamocha	112	64	MB	0	B	B
1365	Martín / Montalbán	112	74	MB	35	B	B
1368	Escuriza / Ariño	109	54	B	50	B	B
1375	Pena / Aguas Abajo embalse Pena	112			100	MB	MB
1376	Guadalope / Palanca-Caspe	109	44	B	30	B	B
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	70	MB	90	MB	MB
1382	Huerva / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	71	B	65	B	B
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	73	MB	80	MB	MB
1393	Erro / Sorogain	126	75	MB	85	MB	MB
1396	Trema / Torme	126	88	MB	75	MB	MB
1398	Guatzalema / Nocito	126	81	MB	100	MB	MB
1399	Guatzalema / Molinos de Sipán	112	82	MB	100	MB	MB
1400	Isuela / Cálcena	112			80	MB	MB
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112	75	MB	75	MB	MB
1404	Aranda / Brea	109	69	B	5	B	B
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	68	MB	15	B	B
1417	Barrosa / Parzán	127	61	B	100	MB	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
1419	Vallferrera / Alins	127	92	MB	100	MB	MB
1420	Valira / Aduana	126	75	MB	80	MB	MB
1421	Noguera de Tor / Llesp	127	78	MB	100	MB	MB
1422	Salado / Estenoz	126	47	B	45	B	B
1423	Ubagua / Muez	126	68	MB	50	B	B
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	64	MB	50	B	B
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	69	MB	5	B	B
1435	Areta / Rípodas	126	60	MB	100	MB	MB
1440	Trueba / Villacomparada	126	60	MB	25	B	B
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	73	MB	100	MB	MB
1448	Veral / Zuriza	127	60	B		B	
1453	Segre / Organyá	126	71	MB	80	MB	MB
1454	Ebro / Trespaderne	112	72	MB	80	MB	MB
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	75	MB	95	MB	MB
1457	Iregua / Alberite	112	96	MB	70	MB	MB
1464	Algas / Maella - Batea	109	64	B	40	B	B
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	77	MB	100	MB	MB
1476	Ésera / Desembocadura	115	58	B	100	MB	B
1492	Gállego / Central de Marracos	115					
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126			85	MB	MB
1520	Arakil / Irañeta	126	64	MB	95	MB	MB
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	87	MB	100	MB	MB
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros	111	85	MB	90	MB	MB
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	81	MB	70	MB	MB
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	68	MB	100	MB	MB
2007	Alcanadre / Casbas	112	72	MB	100	MB	MB
2008	Ribera Salada / Altés	112	69	MB	85	MB	MB
2011	Omecillo / Corro	126	56	B	75	MB	B
2012	Estarrón / Aísa	126	66	MB	100	MB	MB
2013	Osia / Jasa	126	51	B	95	MB	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
2014	Guarga / Ordovés	126	65	MB	100	MB	MB
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	64	MB	90	MB	MB
2017	Cámaras / Herrera de los Navarros	109					
2023	Mascún / Rodellar	126	72	MB	100	MB	MB
2024	Aragón Subordán / Embún	126	57	B	95	MB	B
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	57	B	100	MB	B
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127					
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	66	B	100	MB	B
2053	Robo / Obanos	109	64	B	60	B	B
2054	Farasdués / Aguas abajo						
2054	Embalse de San Bartolomé	109					
2055	Arba de Luesia / Ejea	109					
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	59	B	5	B	B
2068	Regallo / Valmuel	109			30	B	B
2069	Alchozasa / Alcorisa	109			60	B	B
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	64	B	35	B	B
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109	60	B	75	MB	B
2086	Homino / Terminón	112	51	B	20	B	B
2087	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda	112	66	MB	10	B	B
2090	Saraso / Condado de Treviño	112					
2095	Relachigo / Herramélluri	112	68	MB	30	B	B
2101	Yalde / Somalo	112	68	MB	80	MB	MB
2104	Jalón / Alhama de Aragón	112			35	B	B
2107	Martín / Obón	112	71	MB	60	B	B
2110	Celumbres / Forcall	112	58	B	60	B	B
2113	Boix / La Pineda	112	77	MB	85	MB	MB
2124	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115	58	B	65	B	B
2126	Cinca / Santalecina	115					
2129	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116	57	B	70	MB	B
2132	Virga / Cabañas de Virtus	126	68	MB	75	MB	MB
2134	Hijedo / Bascones de Ebro	126					

CEMAS	Toponimia	Tipología	IHF	EE-IHF	QBR	EE-QBR	EE-HMF
2137	Urquiola / Otxandio	126	66	MB	45	B	B
2140	Gas / Jaca	126	66	MB	75	MB	MB
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126	64	MB	95	MB	MB
2147	Juslapeña / Arazuri	126					
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiánigo	126					
2156	Pallerols / Noves de Segres	126			100	MB	MB
2174	Noguera Ribagorzana / Senet	127	90	MB	100	MB	MB
2179	Ésera / Camping Aneto	127	54	B	90	MB	B
2190	Tirón / Leiva	112	79	MB	80	MB	MB
2193	Noguera Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126			95	MB	MB
2199	Escarra / Escarrilla	127	64	B	100	MB	B
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115					
2204	Regallo / Puigmoreno	109			25	B	B
2211	Vellos / Puyarruego	126	71	MB	100	MB	MB
2214	Huerva / Tosos	112	69	MB	80	MB	MB
2215	Alegría / Matauco	112	62	MB	90	MB	MB
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	43	B	10	B	B
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	54	B	85	B	B
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109					
3001	Elorz / Pamplona	112	57	B	80	MB	B
3004	Rialb / Puig de Rialb	112	65	MB	100	MB	MB
3005	Llobregós / Ponts	109	63	B	30	B	B
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109			20	B	B
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115					
3008	Jalón / Campiel	116	66	MB	100	MB	MB

En la **Figura 111** se incluye la clasificación final de las condiciones hidromorfológicas (o índice HM) con valores de *muy buen estado*, “MB”, o no alcanzando el *muy buen estado*, “B”. Esta clasificación de estaciones resulta de la combinación de los índices IHF y QBR.

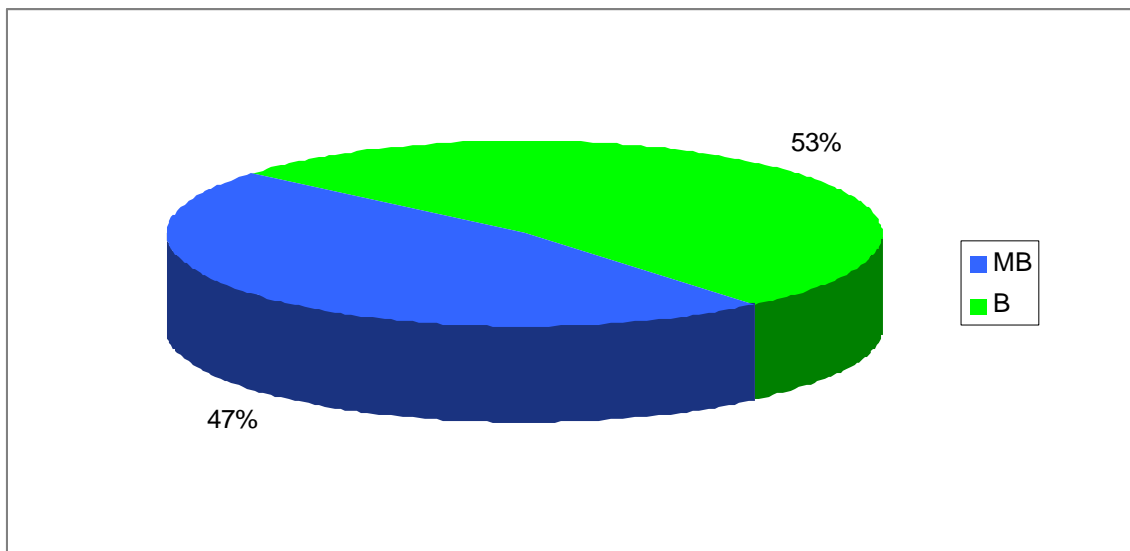


Figura 111. Estado hidromorfológico de las estaciones muestreadas en 2009. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR.

Como se observa, un 47 % de las estaciones presentaron unas condiciones hidromorfológicas propias del *muy buen estado* ecológico o condiciones de referencia, mientras que el 53% de las estaciones restantes no alcanzaron estas condiciones.

Las tipologías que obtuvieron mayor proporción de estaciones en estado *muy bueno* fueron la 111 y la 126. El resto de las tipologías presentaron mayor número de estaciones en estado inferior a *muy bueno*. **Figura 112.**

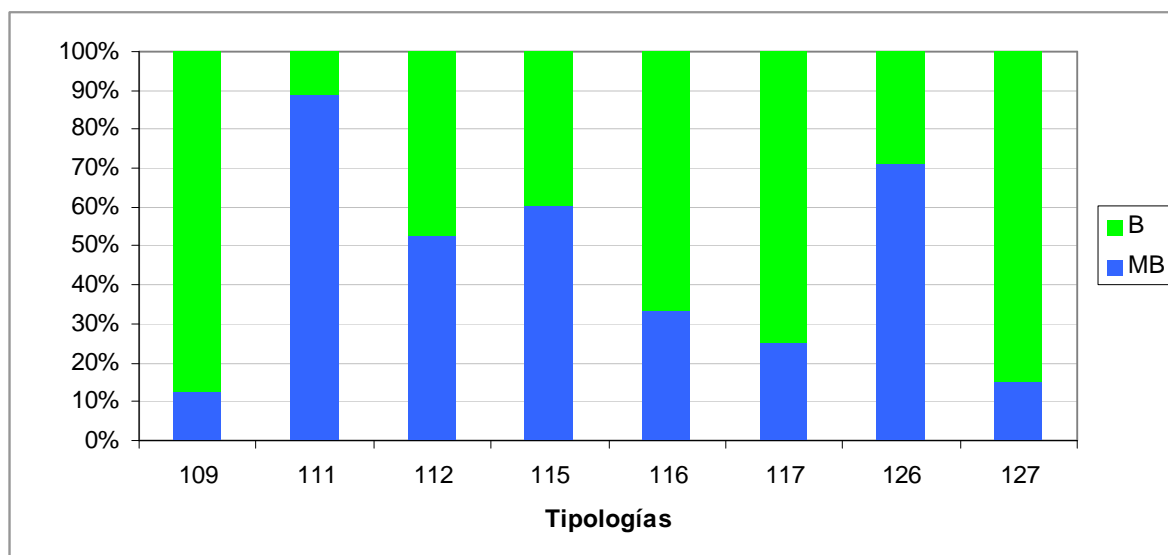


Figura 112. Estado hidromorfológico para las distintas tipologías. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR.

En el mapa de la página siguiente se representa la distribución espacial del estado ecológico según los indicadores hidromorfológicos (**Figura 113**).

En la **Tabla 36**, se resumen los datos los indicadores para cada una de las tipologías.

TABLA 36

Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados en 2009.

TIPOS	Denominación	QBR		IHF		EE-HMF	
		MB	B	MB	B	MB	B
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	24	32	8	37	7	49
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	8	1	8	0	8	1
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	54	41	74	14	50	45
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	24	12	30	5	23	15
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	3	3	4	1	2	4
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	4	12	8	1	4	12
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	62	17	62	11	56	23
127	Ríos de Alta Montaña	13	14	9	21	4	23

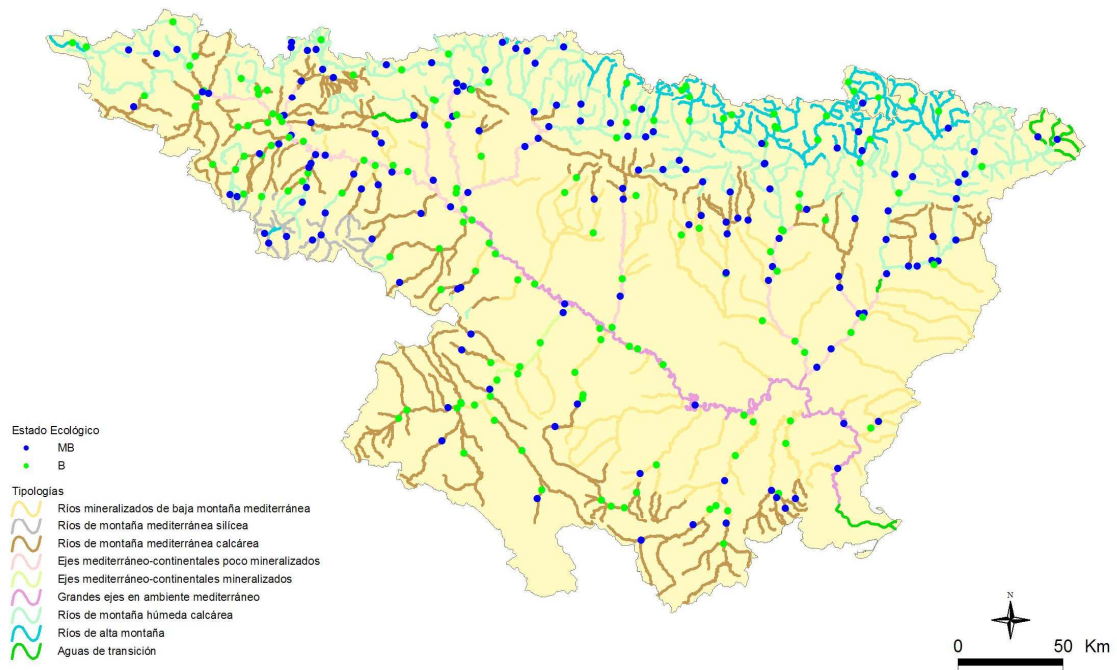


Figura 113. Distribución espacial de los resultados de estado hidromorfológico.

4.3.4. Comparación entre Indicadores

Si analizamos las diferencias de clasificación de estado ecológico entre indicadores, en la **Figura 114** se puede observar que en un 57 % de los casos los dos indicadores clasificaron la estación en el mismo estado, del 57 %, un 43 % correspondió a *Muy bueno* y un 14 % a *Bueno*. En el 43 % restante hubo diferencias entre los indicadores, en un 30 % de las estaciones el causante del *buen* estado fue el QBR, mientras que en un 13 % lo fue el IHF.

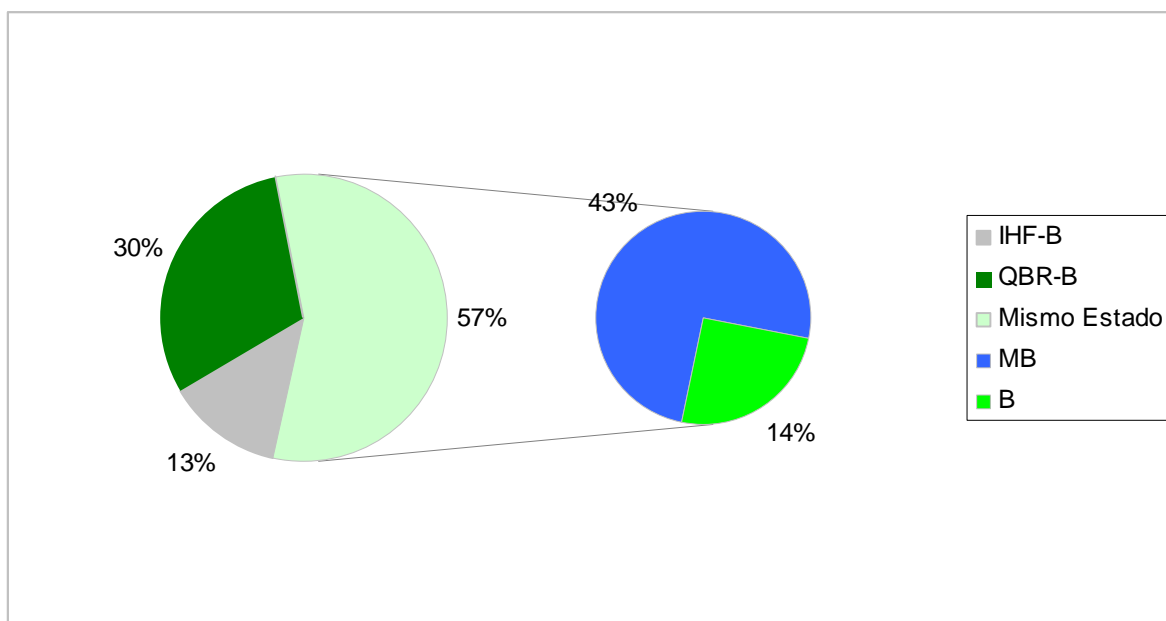


Figura 114. Indicadores limitantes de alcanzar el muy buen estado.

A nivel global se obtuvieron diferencias significativas entre ambos índices ($p < 0,05$).

En la **Figura 115** se muestran los resultados por tipologías. Se observó que en todos los tipos el indicador, que en mayor porcentaje, fue responsable del paso del *Muy buen* al *Buen* estado fue el QBR, excepto en los tipos 109 y en el 127 que fue el IHF.

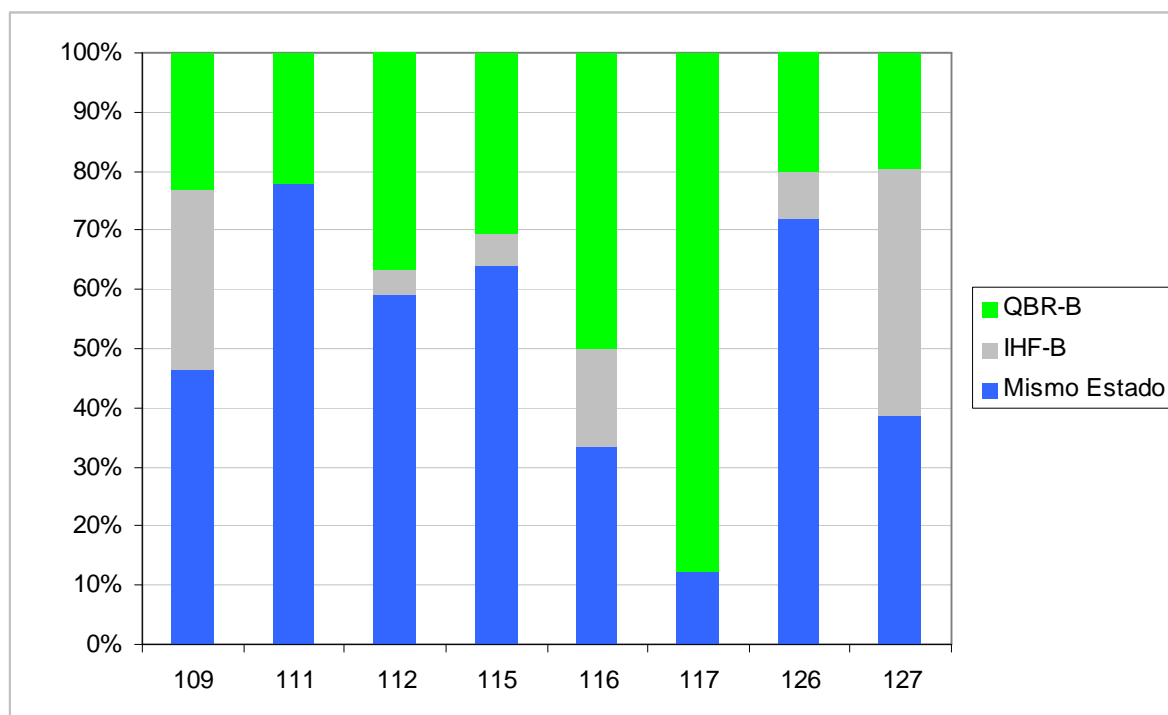


Figura 115. Factores limitantes para las distintas tipologías.

En la **Tabla 37** se muestran los resultados que se obtuvieron de la comparación de los dos índices para cada tipología. Se observaron diferencias significativas entre los índices en los tipos 109, 112, 115, 116 y 117.

TABLA 37

Test de Wilcoxon, en negrita las diferencias significativas $p < 0,05$

Tipo	Denominación	N	Z	P
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	45	3,448	0,000
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	8	1	0,310
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	88	3,476	0,000
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	34	2,377	0,017
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	5	0,272*	0,785*
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	9	2,646	0,008
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	73	1,144	0,2526
127	Ríos de Alta Montaña	26	0,129	0,915

4.4. Estado Ecológico de las masas de agua muestreadas en el año 2009

En el presente apartado se explica la metodología indicada en la Instrucción de Planificación Hidrológica para determinar el estado ecológico de las masas de aguas (ríos) muestreadas en el año 2009.

El estado ecológico es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, evaluadas en función de una serie de indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos y en relación con las condiciones naturales en ausencia de presiones.

El esquema de toma de decisiones se basó en la metodología propuesta por el *Grupo de Trabajo 2A* de la Comisión Europea en el documento guía número 13 *Sobre la clasificación del Estado Ecológico y el Potencial Ecológico* (European Commission, 2003). Esta metodología (**Figura 116**, página siguiente) parte en principio de la clasificación del estado ecológico en base a los indicadores biológicos, apoyándose después tanto en las condiciones físico-químicas como en las hidromorfológicas, a esta metodología la llamaremos “método restrictivo”, se explica en los siguientes apartados.

En este esquema, cuando los indicadores biológicos ofrecen un estado por debajo de *bueno*, la clasificación del estado ecológico final vendría dada por estos mismos indicadores biológicos. En estos casos, se completó el Estado Ecológico final para todos aquellos puntos con datos de macroinvertebrados, macrófitos y/o diatomeas. Sin embargo, cuando el estado ecológico se estima (mediante indicadores biológicos) como *bueno* o *muy bueno*, las condiciones físico-químicas e hidromorfológicas entran en juego, pudiendo bajar la clasificación del estado ecológico a los niveles inferiores de *bueno* o *moderado*, según se explica más adelante.

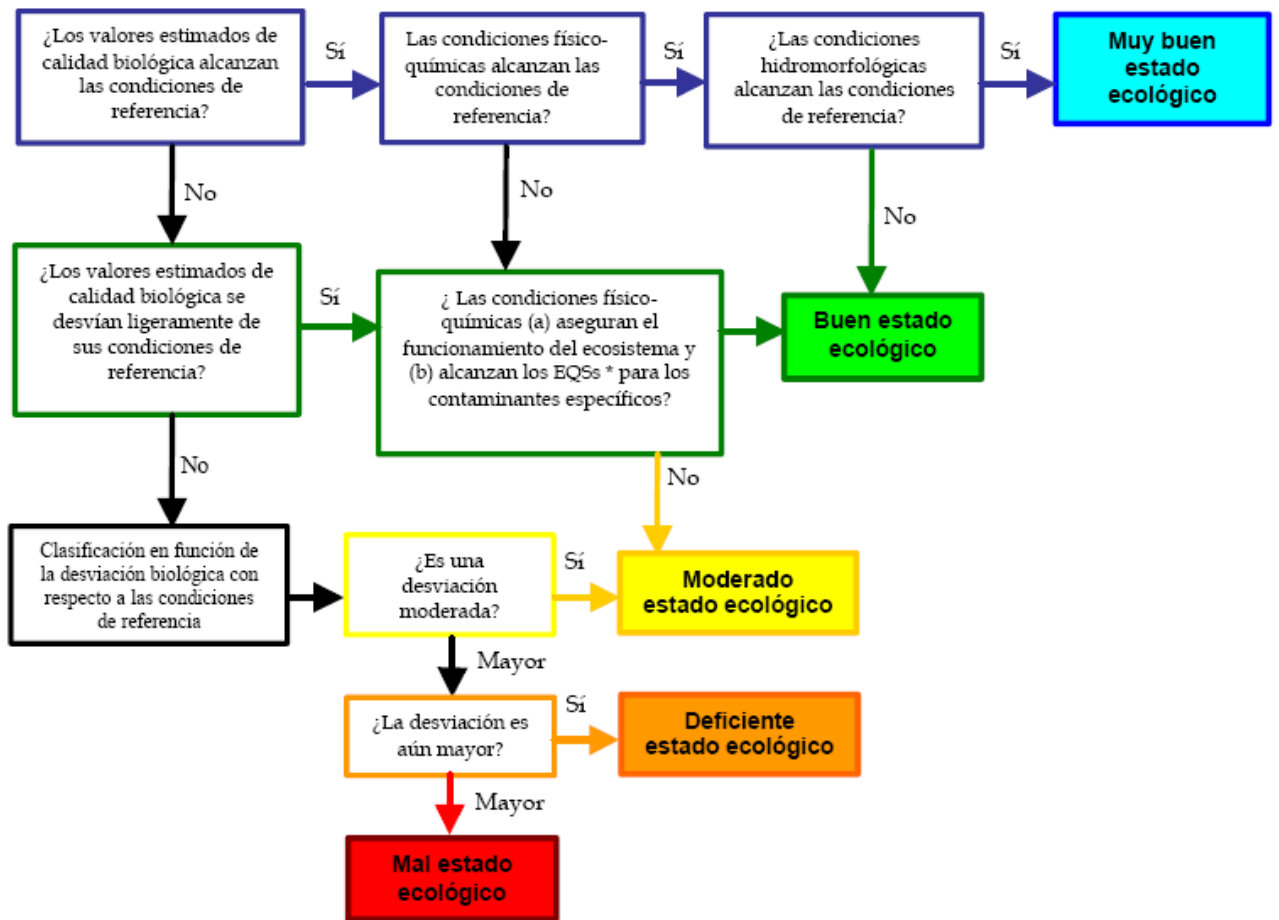


Figura 116. Metodología propuesta por el Grupo de Trabajo 2A de la Unión Europea en el Documento Guía número 13 sobre la *Clasificación del estado ecológico y el Potencial Ecológico* (European Commission, 2003)

4.4.1. Método restrictivo para el cálculo del estado ecológico según los indicadores biológicos

Por un lado y siguiendo la metodología más restrictiva, se ha escogido como indicador, de entre todos los indicadores biológicos, aquel cuyo resultado fuera la estima menos favorable en cada ocasión, tal y como en principio establecen las directrices de la DMA, según el principio “**uno fuera, todos fuera**”. Como ya se ha comentado anteriormente, en el cálculo se tuvieron en cuenta todas las estaciones de las que se disponían valores de los índices, de al menos, de uno de los indicadores biológicos.

A nivel de aplicación práctica, el procedimiento es el siguiente:

- Condiciones biológicas

1. Clasificación de cada punto de muestreo en 5 categorías para los índices IPS e IBMWP, en primer lugar, posteriormente se realizaron los cálculos incluyendo el índice IVAM. Se utilizaron los límites del Anexo III de la IPH y se asignaron los límites del tipo 112 para aquellas tipologías de las que no se disponen condiciones de referencia (115, 116 y 117). Ver **Tablas 23 y 26**. Para el índice IVAM se utilizaron los rangos originales, Moreno et al. 2006, **Tabla 25**.
2. Asignación a cada punto de muestreo de la peor categoría entre las diagnosticadas según los índices individuales.
3. Asignación a cada masa de agua con resultados de la peor categoría obtenida entre los puntos de muestreo que representan su calidad.

4. Las 5 categorías empleadas para la clasificación han sido:

- a. **Muy bueno**
- b. **Bueno**
- c. **Moderado**
- d. **Deficiente**
- e. **Malo**

• Condiciones físico-químicas

1. Clasificación de cada punto de muestreo en 3 categorías para los 7 parámetros que se disponen, utilizando los límites del Anexo III de la IPH para 3 de ellos y criterios propios de la CHE para el resto (Informe CEMAS 2008). Ver **Tablas 32 y 33**.

2. Asignación a cada punto de muestreo de la peor categoría entre las diagnosticadas según los parámetros individuales.

3. Asignación a cada masa de agua con resultados de la peor categoría obtenida entre los puntos de muestreo que representan su calidad.

4. Las 3 categorías empleadas para la clasificación han sido:

- a. **Muy bueno**
- b. **Bueno**
- c. **Moderado**

5. El significado de la categoría Moderado se debe interpretar como que las condiciones físico-químicas no aseguran el funcionamiento del ecosistema, y no alcanza las condiciones

para ser considerado en buen estado ecológico. (Estado ecológico inferior a Bueno).

- Condiciones hidromorfológicas

1. Clasificación de cada punto de muestreo en 2 categorías para los índices IHF y QBR, utilizando los límites del Anexo III de la IPH y se asignaron los límites del tipo 112 para aquellas tipologías de las que no se disponen condiciones de referencia (115, 116 y 117). **Tabla 35.**
2. Asignación a cada punto de muestreo de la peor categoría entre las diagnosticadas según los índices individuales.
3. Asignación a cada masa de agua con resultados de la peor categoría obtenida entre los puntos de muestreo que representan su calidad.
4. Las 2 categorías empleadas para la clasificación han sido:
 - a. **Muy bueno**
 - b. **Bueno**
5. El significado de la categoría Bueno se debe interpretar como que no alcanza las condiciones para ser considerado como muy bueno (estado ecológico inferior a muy bueno).

El diagnóstico final del estado ecológico para cada masa de agua se corresponde con el peor de los asignados para cada uno de los tipos de condiciones evaluados, **ver Cuadro 12.**

CUADRO 12

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN EL AÑO 2009

(MB=muy bueno; B=bueno; Mo=moderado; D=deficiente, M=Malo. Mo* estaciones con elevada conductividad por causas geológicas naturales)

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
0001	Ebro / Miranda de Ebro	115	D	D	Mo	B	D	D
0002	Ebro / Castejón	117	B	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0003	Ega / Andosilla	115	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0004	Arga / Funes	115	B	B	Mo	B	Mo	Mo
0005	Aragón / Caparroso	115						
0009	Jalón / Huérmeda	116						
0010	Jiloca / Daroca	112	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	117						
0013	Ésera / Graus	112	MB	B	MB	B	B	B
0014	Martín / Hajar	109	D	D	Mo		D	D
0015	Guadalope / der. Acequia vieja de Alcañiz	109	B	B	B	MB	B	B
0017	Cinca / Fraga	115	Mo	D	B	B	Mo	D
0018	Aragón / Jaca	126	MB	B	B	MB	B	B
0022	Valira / Anserall	126	B	B	Mo		Mo	Mo
0023	Segre / Seo de Urgel	126	MB	M	Mo	B	Mo	M
0024	Segre / Lleida	115	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0025	Segre / Serós	115	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0027	Ebro / Tortosa	117	B	D	B		B	D
0032	Guatzalema / Peralta de Alcofea	109	B	B	Mo	B	Mo	Mo
0033	Alcanadre / Peralta de Alcofea	109	MB	MB	Mo	MB	Mo	Mo
0036	Iregua / Islallana	126	MB	B	MB	B	B	B
0038	Najerilla / Torremontalbo	112	B	Mo	B	MB	B	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
0040	Neila/Neila (aguas abajo)	111	MB	B	B	MB	B	B
0042	Jiloca / Calamocha (aguas arriba El Poyo del Cid)	112	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0050	Tirón / Cuzcurrita	112	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0060	Arba de Luesia / Tauste	109						
0065	Irati / Liédena	115						
0068	Arakil / Asiain	126	B	B	B	MB	B	B
0069	Arga / Etxauri	115	B	B	B	MB	B	B
0071	Ega / Estella (aguas arriba)	112	B	B	B	MB	B	B
0074	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro	115	B	D	Mo	MB	Mo	D
0087	Jalón / Grisén	116	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0089	Gállego / Zaragoza	115	D	D	Mo	B	D	D
0090	Queiles / Azud alimentación Emb. del Val	112	MB	B	Mo	MB	Mo	Mo
0092	Nela / Trespaderne	112	MB	Mo	MB	B	B	Mo
0093	Oca / Oña	112	MB	Mo	B	B	B	Mo
0095	Vero / Barbastro	109	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0096	Segre / Balaguer	115	MB	MB	Mo		Mo	Mo
0097	Noguera Ribagorzana / Deriv. canal de Piñana	112	B	B	MB	MB	B	B
0101	Aragón / Yesa	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0106	Guadalope / Santolea - Derivación Ac. Mayor	109	MB	MB	Mo	B	Mo	Mo
0114	Segre / Puente de Gualter	126	MB	Mo	B	MB	B	Mo
0118	Martín / Oliete	109	B	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0120	Ebro / Mendavia (Der. Canal Lodosa)	115	MB	B	Mo	B	Mo	Mo
0123	Gállego / Anzánigo	112	MB	B	MB	MB	MB	B
0126	Jalón / Ateca (aguas arriba)	109	Mo	Mo	Mo		Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
0146	Noguera Pallaresa / Pobla de Segur	126	MB	MB	MB	B	B	B
0159	Arga / Huarte	126	B	B	MB	B	B	B
0161	Ebro / Cereceda	112	MB	B	MB	B	B	B
0162	Ebro / Pignatelli	117	MB	B	Mo	B	Mo	Mo
0163	Ebro / Ascó	117				MB		
0165	Bayas / Miranda de Ebro	112						
0166	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria	112	B	B	MB	MB	B	B
0176	Matarraña / Nonaspe	109	B	B	Mo	B	Mo	Mo
0179	Zadorra / Vitoria - Trespuentes	112	Mo	Mo	B	MB	Mo	Mo
0180	Zadorra / Entre Mendivil y Durana	126	B	Mo	B	MB	B	Mo
0184	Manubles / Ateca	112	B	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0189	Oroncillo / Orón	112	B	B	B	B	B	B
0197	Leza / Ribafrecha	112	MB	Mo	B	MB	B	Mo
0203	Híjar / Espinilla	127	MB	B	B	B	B	B
0205	Aragón / Cáseda	115	MB	B	MB	MB	MB	B
0206	Segre / Plá de San Tirs	126	MB	MB	Mo	MB	Mo	Mo
0207	Segre / Vilanova de la Barca	115	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0208	Ebro / Haro	115	Mo	Mo	B	MB	Mo	Mo
0211	Ebro / Presa Pina	117	D	D	Mo	B	D	D
0214	Alhama / Alfaro	109	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0216	Huerva / Zaragoza	109						
0217	Arga / Ororbia	126	D	D	Mo	MB	D	D
0218	Isuela / Pompenillo	109	D	D	Mo	B	D	D
0219	Segre / Torres de Segre	115	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0221	Subialde o Zayas / Murua	126	MB	MB	Mo	MB	Mo	Mo
0225	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín	109	D	D	Mo	B	D	D

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
0226	Alcanadre / Ontiñena	109	MB	MB	Mo	B	Mo	Mo
0227	Flumen / Sariñena	109						
0228	Cinca / Monzón (aguas arriba)	115	B	Mo	B	MB	B	Mo
0241	Najerilla / Anguiano	126	MB	B	MB	MB	MB	B
0242	Cidacos / Autol	112	B	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0243	Alhama / Venta de Baños de Fitero	112	B	B	B	B	B	B
0244	Jiloca / Luco de Jiloca	112	Mo	D	Mo		Mo	D
0247	Gállego / Villanueva	115	Mo	D	Mo	MB	Mo	D
0504	Ebro / Rincón de Soto	115	MB	B	Mo	MB	Mo	Mo
0505	Ebro / Alfaro	117						
0506	Ebro / Tudela	117	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0508	Ebro / Gallur (abto. aguas arriba río Arba)	117	B	Mo	B	B	B	Mo
0511	Ebro / Benifallet	117				MB		
0512	Ebro / Xerta	117	B	D	Mo		Mo	D
0516	Oropesa / Pradoluengo	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0517	Oja / Ezcaray	126	MB	B	B	B	B	B
0523	Najerilla / Nájera	112	MB	Mo	B	B	B	Mo
0528	Jubera / Murillo de Río Leza	112				MB		
0529	Aragón / Castiello de Jaca	127	MB	B	B	B	B	B
0530	Aragón / Milagro	115	B	B	MB	B	B	B
0534	Alzania / Embalse de Urdalur	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0537	Arba de Biel / Luna	109						
0538	Aguas Limpias / E. Sarra	127	MB	MB	MB	B	B	B
0539	Aurin / Isín	126						
0540	Fontobal / Ayerbe	109	MB	B	Mo	B	Mo	Mo
0541	Huecha / Bulbunte	112						

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
0549	Cinca / Ballobar	115						
0551	Flumen / Tierz	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0561	Gállego / Jabarrella	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0562	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel)	115	B	Mo	B	MB	B	Mo
0564	Zadorra / Salvatierra	112	B	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0565	Huerva / Fuente de la Junquera	109	D	D	Mo	B	D	D
0569	Arakil / Alsasua	126	B	D	Mo	B	Mo	D
0570	Huerva / Muel	109	Mo	Mo	B	B	Mo	Mo
0571	Ebro / Logroño - Varea	115	B	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0572	Ega / Arinzano	112	MB	MB	B	MB	B	B
0574	Najerilla / Nájera, Aguas abajo	112	B	B	Mo	MB	Mo	Mo
0577	Arga / Puentelarreina	115	B	Mo	B	MB	B	Mo
0582	Canaleta / Bot	109						
0583	Grío / La Almunia de Doña Godina	109	B	B	MB	B	B	B
0586	Jalón / Sabiñán	116	D	D	B	B	D	D
0590	Ebro / Escatrón	117				MB		
0591	C. Seros / Embalse de Utxesa	0						
0592	Ebro / Pina de Ebro	117	B	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0593	Jalón / Terror	109	D	D	B	B	D	D
0594	Najerilla / Baños de Río Tobia	126	MB	B	B	MB	B	B
0595	Ebro / San Vicente de la Sonsierra	115	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0608	Noguera Pallaresa / Tremp	126	MB	B	MB	MB	MB	B
0609	Salón / Villatomil	112	MB	B	Mo	B	Mo	Mo
0612	Huerva / Villanueva de Huerva	109	B	Mo	B	B	B	Mo
0618	Gállego / Embalse del Gállego	127	B	B	Mo	B	Mo	Mo
0619	Negro / Vielha	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
0621	Segre / Derivación Canal Urgell	126	B	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
0622	Gállego / Derivación Acequia Urdana	115						
0623	Algas / Mas de Bañetes	112	MB	MB	B	MB	B	B
0625	Noguera Ribagorzana / Alfarrás	115	MB	B	B	MB	B	B
0627	Noguera Ribagorzana / Derivación Acequia Corbins	115	D	D	Mo	MB	D	D
0628	Barranco Calvó	112	MB	B	Mo	B	Mo	Mo
0643	Padrobaso / Zaya	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0644	Bayas / Aldaroa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0647	Arga / Peralta	115	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0649	Santa Engracia / Villarreal de Álava	126	MB	MB	B	MB	B	B
0650	Aragón / Derivación Acequia Río Molinar	115	MB	MB	MB	MB	MB	MB
0657	Ebro / Zaragoza-Almozara	117	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0701	Omecillo / Espejo	112	MB	D	MB	B	B	D
0702	Escá / Sigüés	126	MB	B	MB	MB	MB	B
0703	Arba de Luesia / Malpica de Arba	109	MB	MB	MB	B	B	B
0705	Garona / Es Bordes	127	MB	MB	B	B	B	B
0706	Matarraña / Valderrobres	112	B	B	MB	B	B	B
0802	Cinca / Puente de las Pilas, Estada-Estadilla	115	MB	B	MB	MB	MB	B
0806	Bergantes / Aguaviva, Canalillas	109	B	Mo	Mo	B	Mo	Mo
0808	Gállego / Santa Eulalia	115	MB	MB	Mo	MB	Mo	Mo
0810	Segre / Camarasa - Puente Romano	126	MB	Mo	MB	MB	MB	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
0815	Urederra / Central Amescoa Baja	126						
0816	Escá / Burgui	126	B	B	B	MB	B	B
1004	Nela / Puente de	126	MB	B	MB	MB	MB	B
1006	Trueba / El Vado	126	MB	Mo	MB	B	B	Mo
1017	Omecillo / Bergüenda	112	B	B	Mo*	B	Mo*	Mo*
1024	Zadorra / Salvatierra / Zuazo	112						
1028	Zadorra / La Puebla de Arganzón	115	B	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1032	Ayuda / Carretera Miranda	112	B	B	B	MB	B	B
1034	Inglares / Peñacerrada	112	Mo	Mo	MB	MB	Mo	Mo
1036	Linares / Espronceda	112	B	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1037	Linares / Torres del Río	109	B	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1038	Linares / Mendavia	109	Mo	Mo	B	B	Mo	Mo
1039	Ega / Lagran	112						
1045	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina	127	MB	B	B		B	B
1047	Aragón / Puente de la Reina de Jaca	126	B	B	Mo	B	Mo	Mo
1056	Veral / Biniés	126	MB	MB	B	MB	B	B
1062	Irati / Oroz - Betelu (Olaldea)	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1064	Irati / Lumbier	112						
1065	Urrobi / Puente carretera Garraida	126	MB	B	MB	MB	MB	B
1070	Salazar / Aspuz	126	MB	B	MB	MB	MB	B
1072	Arga / Quinto Real	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1083	Arba de Luesia / Luesia	109	B	B	MB	B	B	B
1087	Gállego / Formigal	127	B	B	MB		B	B
1088	Gállego / Biescas	127	MB	MB	B	B	B	B
1090	Gállego / Hostal de Ipiés	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1092	Gállego / Murillo de Gállego	112	MB	B	Mo	MB	Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
1096	Segre / Llivia	126	B	B	Mo	MB	Mo	Mo
1101	Segre / Puente de Alentorn	126	B	B	B	MB	B	B
1105	Noguera Pallaresa / Isil	127	MB	MB	B	B	B	B
1106	Noguera Pallaresa / Llavorsí	127	B	B	B		B	B
1108	Noguera Pallaresa / Guerri de la Sal	126	MB	B	MB	MB	MB	B
1110	Flamisell / Pobleta de Bellvehi	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1113	Noguera Ribagorzana / Pont De Suert E.A. 137	127	MB	D	B	B	B	D
1114	Noguera Ribagorzana / Puente de Montañana	126	MB	B	MB	MB	MB	B
1119	Corp / Vilanova de la Barca	109	D	D	Mo	B	D	D
1120	Cinca / Salinas	127	MB	MB	B	B	B	B
1121	Cinca / Laspuña	127	MB	MB	B	B	B	B
1122	Cinca / Aínsa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1123	Cinca / El Grado	126	MB	MB	B	B	B	B
1127	Cinqueta / Salinas	127	MB	B	Mo*	B	Mo*	Mo*
1130	Ara / Torla E.A. 196	127	MB	MB	B	B	B	B
1132	Ara / Aínsa	126	MB	B	MB	MB	MB	B
1133	Ésera / Castejón de Sos	127	MB	MB	Mo*	B	Mo*	Mo*
1135	Ésera / Perarrua	126	B	B	MB	B	B	B
1137	Isábena / Laspaúles	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1139	Isábena / Capella E.A. 47	112	B	B	B	MB	B	B
1140	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña	126						
1141	Alcanadre / Puente a las Cellas	109	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1145	Ciurana / Gratallops	109				MB		
1149	Ebro / Reinos	126	MB	B	MB	B	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
1150	Ebro / Aldea de Ebro	126	MB	MB	MB	B	B	B
1156	Ebro / Puente de El Ciego	115	MB	B	MB	MB	MB	B
1157	Ebro / Mendavia	115	B	B	Mo	MB	Mo	Mo
1164	Ebro / Alagón	117	B	B	Mo	MB	Mo	Mo
1167	Ebro / Mora de Ebro	117	B	D	Mo		Mo	D
1169	Oca / Villalmondar	112	MB	B	B	B	B	B
1173	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra	111	MB	MB	B	B	B	B
1174	Tirón / Belorado	126	MB	D	B	B	B	D
1175	Tirón / Cerezo del Río Tirón	112	B	B	Mo*	B	Mo*	Mo*
1177	Tirón / Haro	112	B	Mo	Mo	B	Mo	Mo
1178	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba)	111	MB	B	Mo*	MB	Mo*	Mo*
1183	Iregua / Pte. Villoslada de Cameros	111	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1184	Iregua / Puente De Almarza	111	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1191	Linares / San Pedro Manrique	112	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
1193	Alhama / Magaña	112	MB	Mo	B	MB	B	Mo
1203	Jiloca / Morata de Jiloca	112	D	D	B	B	D	D
1207	Jalón / Santa María de Huerta	112	Mo	Mo	B	B	Mo	Mo
1208	Jalón / Ateca	109	Mo	D	Mo	B	Mo	D
1210	Jalón / Épila	116	D	D	Mo	B	D	D
1216	Piedra / Castejón de las Armas	112	B	Mo	B	B	B	Mo
1219	Huerva / Cerveruela	112	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1225	Aguas Vivas / Blesa	109						
1227	Aguas Vivas / Azaila	109						
1228	Martín / Martín del Río Martín	112	MB	B	B	B	B	B
1234	Guadalupe / Aliaga	112	MB	B	Mo	MB	Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
1235	Guadalopec / Mas de las Matas	109	MB	Mo	MB	B	B	Mo
1238	Guadalopec / Alcañiz (aguas abajo)	109	Mo	D	Mo	B	Mo	D
1239	Guadalopec / Caspe E.A. 99	109	Mo	Mo	Mo*	B	Mo	Mo
1240	Matarraña / Beceite Parrizal	112	B	B	B	MB	B	B
1251	Queiles / Los Fayos	112	MB	B	B	MB	B	B
1252	Queiles / Novallas	112	B	B	Mo	B	Mo	Mo
1253	Guadalopec / Ladruñán	112	MB	B	Mo	MB	Mo	Mo
1255	Vivel / Vivel del Río Martín	112	MB	Mo	MB	B	B	Mo
1260	Jalón / Bubierca	112	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1263	Piedra / Cimballa	112	MB	B	Mo	B	Mo	Mo
1264	Mesa / Calmarza	112	MB	B	B	MB	B	B
1269	Añamaza / Casetas de Barnueva	112						
1270	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque	127	MB	MB	MB		MB	MB
1277	Arba de Riguel / Sádaba	109	MB	MB	MB		MB	MB
1279	Arba de Biel / El Frago	112	MB	MB	B	MB	B	B
1280	Arba de Biel / Erla	109	B	B	MB	B	B	B
1282	Vero / Camping de Alquézar	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1285	Guatizalema / Siétamo	109	MB	MB	MB	B	B	B
1294	Noguera Cardós / Lladorre	127	MB	B	MB	B	B	B
1295	Ebro / El Burgo de Ebro	117	D	D	Mo	B	D	D
1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	117						
1298	Garona / Arties	127	B	B	B	B	B	B
1299	Garona / Bossost	127	MB	MB	MB	B	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
1304	Sio / Balaguer E.A. 182	109	D	D	Mo		D	D
1306	Ebro / Ircio	115	Mo	Mo	MB	B	Mo	Mo
1307	Zidacos / Barasoain	112	B	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1308	Zidacos / Olite	109	B	B	Mo	B	Mo	Mo
1309	Onsella / Sangüesa	112	MB	B	Mo	MB	Mo	Mo
1311	Arga / Landaben -Pamplona	126	Mo	Mo	Mo*	MB	Mo	Mo
1314	Salado / Mendigorria	109	B	B	Mo*	B	Mo*	Mo*
1315	Ulzama / Olave	126	B	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1317	Larraun / Urritza	126	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
1332	Oroncillo / Pancorbo	112	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
1338	Oja / Casalarreina	112	Mo	Mo	B	MB	Mo	Mo
1341	Rudrón / Valdeleiteja	112	MB	B	MB	B	B	B
1347	Leza / Agoncillo	109	MB	B	Mo*	B	Mo*	Mo*
1350	Huecha / Mallén	109	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
1351	Val / Agreda	112	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
1354	Najima / Monreal de Ariza	112	B	B	Mo*	B	Mo*	Mo*
1358	Jiloca / Calamocha	112	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
1365	Martín / Montalbán	112	B	B	Mo	B	Mo	Mo
1368	Escuriza / Ariño	109	Mo	Mo	Mo*	B	Mo*	Mo
1375	Pena / Aguas Abajo embalse Pena	112	B	B	MB	MB	B	B
1376	Guadalupe / Palanca-Caspe	109	M	M	Mo	B	M	M
1380	Bergantes / Mare Deu de la Balma	112	MB	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1382	Huerta / Aguas abajo Villanueva de Huerva	109	B	B	B	B	B	B
1387	Urbión / Santa Cruz del Valle	111	MB	MB	B	MB	B	B
1393	Erro / Sorogain	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
1396	Trema / Torme	126	MB	B	MB	MB	MB	B
1398	Guatzalema / Nocito	126	MB	MB	B	MB	B	B
1399	Guatzalema / Molinos de Sipán	112	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1400	Isuela / Cálcena	112	B	B		MB	B	B
1403	Aranda / Aranda del Moncayo	112	MB	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1404	Aranda / Brea	109	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
1411	Peregiles / Puente Antigua N-II	112	D	D	Mo	B	D	D
1417	Barrosa / Parzán	127	MB	MB	MB	B	B	B
1419	Vallferrera / Alins	127	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1420	Valira / Aduana	126	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1421	Noguera de Tor / Llesp	127	MB	MB	B	MB	B	B
1422	Salado / Estenoz	126	M	M	Mo*	B	M	M
1423	Ubagua / Muez	126	MB	B	B	B	B	B
1429	Cárdenas / San Millán de la Cogolla	126	MB	B	B	B	B	B
1430	Cárdenas / Cárdenas	112	MB	B	Mo	B	Mo	Mo
1435	Areta / Rípodas	126	MB	MB	B	MB	B	B
1440	Trueba / Villacomparada	126	MB	B	Mo	B	Mo	Mo
1446	Irati / Cola Embalse de Irabia	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
1448	Veral / Zuriza	127	MB	MB	B		B	B
1453	Segre / Organyá	126	MB	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
1454	Ebro / Trespaderne	112	MB	B	MB	MB	MB	B
1455	Cidacos / Yanguas E.A. 44.	111	MB	B	Mo	MB	Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
1457	Iregua / Alberite	112	B	B	Mo	MB	Mo	Mo
1464	Algas / Maella - Batea	109	MB	MB	MB	B	B	B
1471	Matarraña / Aguas arriba de la desembocadura del Tastavins	112	MB	B	B	MB	B	B
1476	Ésera / Desembocadura	115	MB	MB	MB	B	B	B
1492	Gállego / Central de Marracos	115						
1519	Carol / La Tour de Carol (Francia). Toma de abastecimiento a Puigcerdá.	126				MB		
1520	Arakil / Irañeta	126	B	B	Mo	MB	Mo	Mo
2001	Urbión / Viniegra de Abajo	111	MB	MB	B	MB	B	B
2002	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros	111	MB	MB	B	MB	B	B
2003	Rudrón / Tablada de Rudrón	112	MB	MB	B	MB	B	B
2005	Isuala / Alberuela de la Liena	112	B	B	B	MB	B	B
2007	Alcanadre / Casbas	112	MB	MB	B	MB	B	B
2008	Ribera Salada / Altés	112	MB	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
2011	Omecillo / Corro	126	MB	MB	B	B	B	B
2012	Estarrón / Aísa	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2013	Osia / Jasa	126	MB	MB	MB	B	B	B
2014	Guarga / Ordovés	126	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2015	Susía / Castejón Sobrarbe	126	MB	MB	Mo	MB	Mo	Mo
2017	Cámaras / Herrera de los Navarros	109						
2023	Mascún / Rodellar	126	MB	MB	B	MB	B	B

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
2024	Aragón Subordán / Embún	126	MB	B	MB	B	B	B
2027	Arazas / Torla (pradera Ordesa)	127	MB	MB	B	B	B	B
2028	Arazas / Torla (desembocadura)	127						
2029	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza)	127	MB	MB	B	B	B	B
2053	Robo / Obanos	109	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
2054	Farasdués / Aguas abajo Embalse de San Bartolomé	109						
2055	Arba de Luesia / Ejea	109						
2060	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba)	109	D	D	Mo	B	D	D
2068	Regallo / Valmuel	109	D	D	Mo		D	D
2069	Alchozasa / Alcorisa	109						
2073	Sosa / Aguas arriba de Monzón	109	B	B	MB	B	B	B
2079	Ciurana / Bellmunt del Priorat	109	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
2086	Homino / Terminón	112	MB	Mo	MB	B	B	Mo
2087	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda	112	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
2090	Saraso / Condado de Treviño	112						
2095	Relachigo / Herramélluri	112	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
2101	Yalde / Somalo	112	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
2104	Jalón / Alhama de Aragón	112			Mo			
2107	Martín / Obón	112	B	Mo	B	B	B	Mo
2110	Celumbres / Forcall	112	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
2113	Boix / La Pineda	112	MB	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
2124	Ebro / Miranda de Ebro (aguas abajo)	115	B	B	B	B	B	B
2126	Cinca / Santaalcina	115						
2129	Jalón / Ricla (ag. arriba)	116	D	D	MB	B	D	D

CEMAS	Toponimia	Tipología	EE-BIO sin IVAM	EE-BIO con IVAM	EE- FQ	EE- HMF	EE- sin IVAM	EE- con IVAM
2132	Virga / Cabañas de Virtus	126	MB	B	B	MB	B	B
2134	Hijedo / Bascones de Ebro	126						
2137	Urquiola / Otxandio	126	B	B	Mo	B	Mo	Mo
2140	Gas / Jaca	126	B	B	Mo	MB	Mo	Mo
2142	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina	126	Mo	Mo	Mo	MB	Mo	Mo
2147	Juslapeña / Arazuri	126						
2149	Gállego / Aguas Abajo Sabiñánigo	126						
2156	Pallerols / Noves de Segres	126				MB		
2174	Noguera Ribagorzana / Senet	127	MB	B	MB	MB	MB	B
2179	Ésera / Camping Aneto	127	B	B	MB	B	B	B
2190	Tirón / Leiva	112	B	Mo	B	MB	B	Mo
2193	Noguera Pallaresa / Cola de E. De Camarasa	126				MB		
2199	Escarra / Escarrilla	127	MB	MB	B	B	B	B
2203	Ebro / Logroño (aguas arriba)	115						
2204	Regallo / Puigmoreno	109						
2211	Vellos / Puyarruego	126	B	B	B	MB	B	B
2214	Huerva / Tosos	112	MB	Mo	B	MB	B	Mo
2215	Alegría / Matauco	112			Mo	MB		
2238	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana	112	D	D	Mo*	B	D	D
2243	Noguera de Tor / Barruera	127	MB	Mo	Mo	B	Mo	Mo
3000	Queiles / Aguas arriba de Tudela	109						
3001	Elorz / Pamplona	112	D	D	Mo*	B	D	D
3004	Rialb / Puig de Rialb	112	MB	B	Mo	MB	Mo	Mo
3005	Llobregós / Ponts	109	Mo	Mo	Mo	B	Mo	Mo
3006	Cervera / Cervera (aguas arriba)	109	Mo	Mo	Mo		Mo	Mo
3007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	115						
3008	Jalón / Campiel	116	D	D	B	MB	D	D

4.4.2. Estado ecológico sin incluir el índice de macrófitos IVAM

A continuación se resumen los resultados de estado ecológico que se obtuvieron sin incluir el índice IVAM en los cálculos de estado biológico. En la **Figura 117**, se resumen los resultados que se obtuvieron. Se puede observar que un 51 % de las estaciones cumplieron el objetivo de la DMA, de al menos alcanzar el *buen* estado ecológico, más concretamente un 14 % obtuvieron un *muy buen* estado y un 37 % el *buen* estado ecológico. Un 46 % de las estaciones no alcanzaron los objetivos marcados por la DMA.

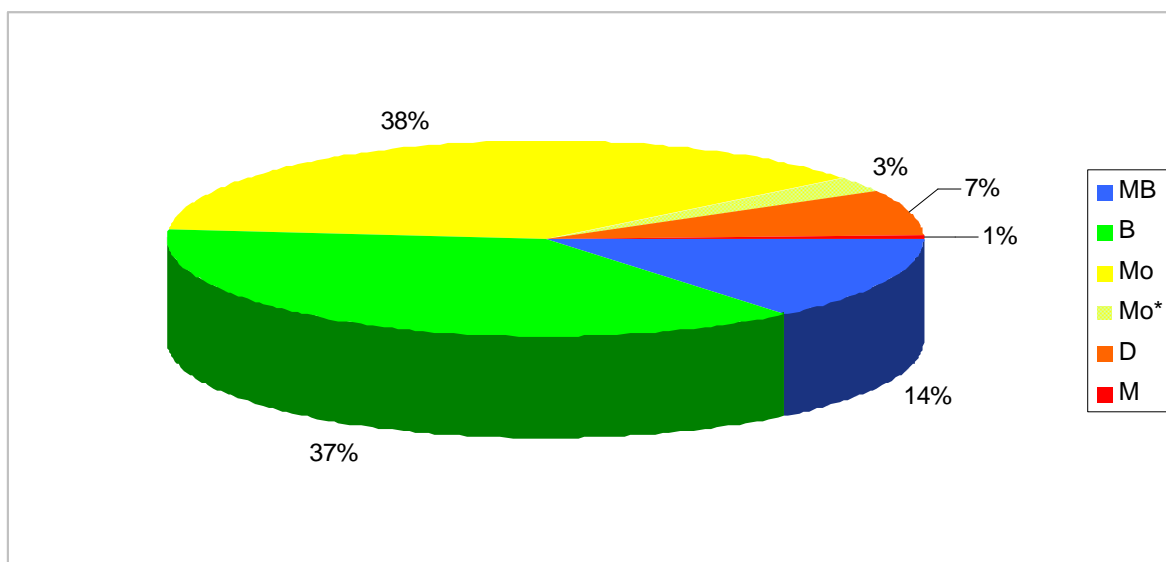


Figura 117. Porcentajes de las clases de estado ecológico (MB=*muy bueno*, B=*bueno*; Mo=*moderado*; Mo*=*excepciones*; D=*deficiente*; M=*malo*)

Se analizaron los datos para las diferentes tipologías, ver **Figura 118** y **Tabla 38**. Se obtuvo que el mayor número de estaciones pertenecientes a la tipología de *Ríos de alta montaña* (127) alcanzaron el estado ecológico *Bueno* o *Muy Bueno*. Le siguieron las estaciones de los *Ríos de montaña mediterránea sícea* (111) y *Ríos de montaña húmeda calcárea* (126). Algo más del 40 % de las estaciones de los *Ríos de montaña mediterránea* (112) cumplieron los objetivos de la DMA, no ocurrió lo mismo con el resto de las estaciones, en las que el estado *moderado*, fue mayoritario. Resultados similares a los que se obtuvieron para el tipo 112, se

dieron los *Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados* (115), en los que el 29 % de las estaciones obtuvieron un estado igual o superior a *Bueno* y, en el resto de estaciones el estado *moderado* fue el mayoritario, 46 % respectivamente. Los peores resultados se obtuvieron en el tipo 116, *Ejes mediterráneo-continentales mineralizados*, en el que ninguna de las estaciones cumplió con los objetivos de la DMA y el estado mayoritario fue el *deficiente*. En la **Tabla 38**, se presentan el número de estaciones dentro de cada clase de estado ecológico para las diferentes tipologías.

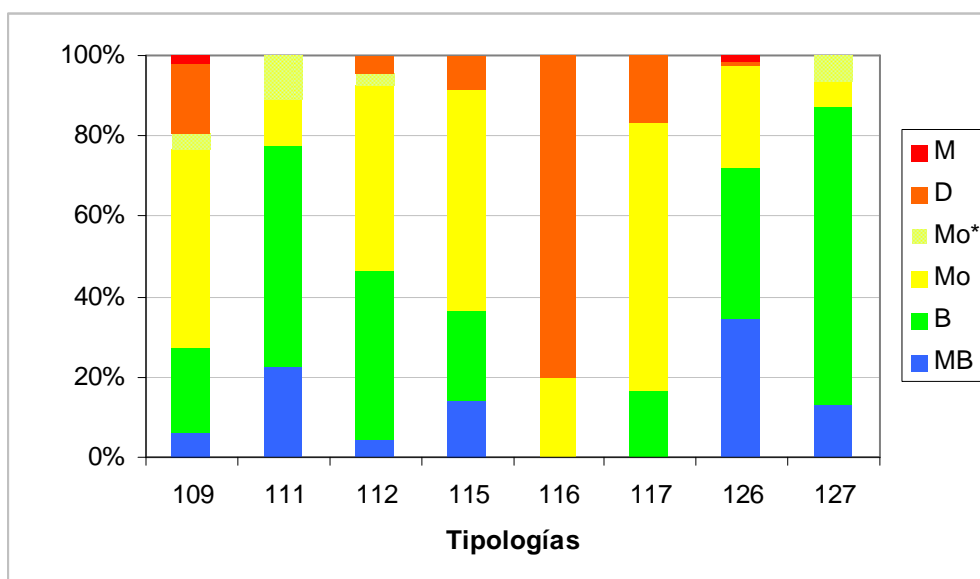


Figura 118. Porcentajes de las clases de estado ecológico para cada tipología (MB=*muy bueno*, B=*bueno*; Mo=*moderado*; Mo*=*excepciones*; D=*deficiente*; M=*malo*)

TABLA 38

NÚMERO DE ESTACIONES EN CADA CLASE DE CALIDAD SEGÚN SU TIPOLOGÍA.

(MB=*muy bueno*, B=*bueno*; Mo=*moderado*, Mo*=*excepciones*; D=*deficiente*; M=*malo*; SD=*sin datos*)

TIPOS	Denominación	MB	B	Mo	Mo*	D	M	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	3	11	25	2	9	1	14
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	2	5	1	1	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	4	38	42	3	4	0	10
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	5	8	20	0	3	0	8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	0	4	0	1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	2	8	0	2	0	6
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	26	29	19	0	1	1	9
127	Ríos de Alta Montaña	4	23	2	2	0	0	1
0	Sin definir	0	0	0	0	0	0	1

4.4.3 Estado ecológico con el índice de macrófitos IVAM

En este apartado se analizan los resultados que se obtuvieron al añadir el índice de macrófitos IVAM a los indicadores biológicos en el cálculo del estado ecológico.

En la **Figura 119** se resumen los resultados que se obtuvieron. Se puede observar que un 43 % de las estaciones cumplieron el objetivo de la DMA, de al menos alcanzar el *buen* estado ecológico, más concretamente un 9 % obtuvieron un *muy buen* estado y un 34 % el *buen* estado ecológico. Un 54 % de las estaciones no alcanzaron el *buen* estado, siendo el estado *moderado* con un 41 % el mayoritario. Un 3 % de las estaciones no alcanzaron el *buen* estado por causas geológicas.

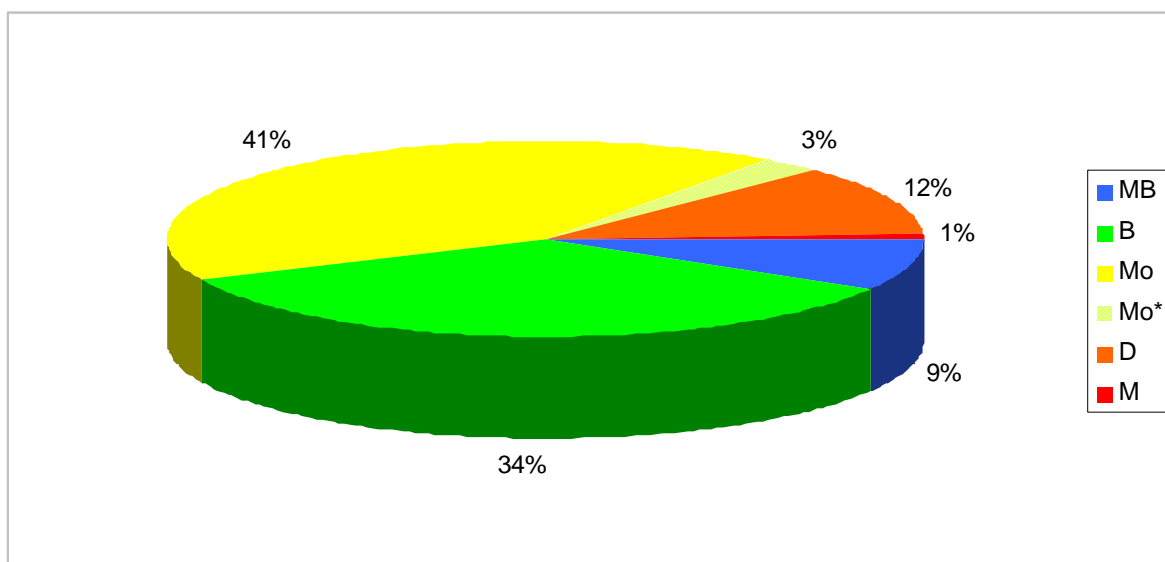


Figura 119. Porcentajes de las clases de estado ecológico (MB=*muy bueno*, B=*bueno*; Mo=*moderado*; Mo*=*excepciones*; D=*deficiente*; M=*malo*)

En la **Figura 120** y en la **Tabla 39**, página siguiente, se muestran los resultados que se obtuvieron para las diferentes tipologías de ríos. Las estaciones pertenecientes a los tipos *Ríos de montaña mediterránea silíceo* (111) y *Ríos de alta montaña* (127) obtuvieron el mayor número de estaciones que alcanzaron un estado *bueno* o *muy bueno* en menor medida. En el

resto de las tipologías el estado *moderado* fue mayoritario, con excepción de los tipos 111 y 126 (*Ríos de montaña mediterránea silíceo* y *Ríos de montaña húmeda calcárea*) en el que los estados *bueno* y *muy bueno* fueron mayoritarios. Los peores resultados se observaron en los ríos de los *Ejes mediterráneo-continentales mineralizados*, en los que el estado mayoritario fue el *deficiente*. Los datos se resumen en la **Tabla 39**.

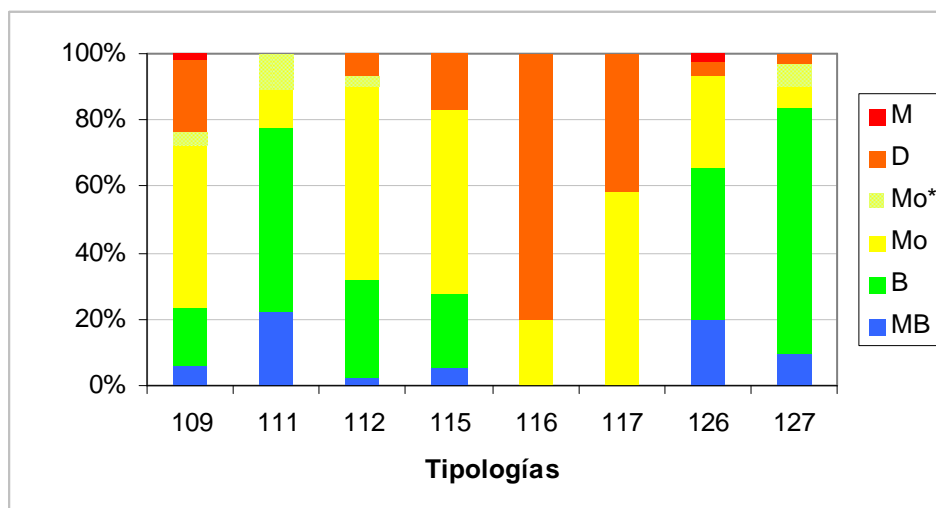


Figura 120. Porcentajes de las clases de estado ecológico para cada tipología (MB=*muy bueno*, B=*bueno*; Mo=*moderado*; Mo*=*excepciones*; D=*deficiente*; M=*malo*)

TABLA 39

NÚMERO DE ESTACIONES EN CADA CLASE DE CALIDAD SEGÚN SU TIPOLOGÍA.

(MB=*muy bueno*, B=*bueno*; Mo=*moderado*, Mo*=*excepciones*; D=*deficiente*; M=*malo*; SD=*sin datos*)

TIPOS	Denominación	MB	B	Mo	Mo*	D	M	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	3	9	25	2	11	1	14
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	2	5	1	1	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	2	27	53	3	6	0	10
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	2	8	20	0	6	0	8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	0	4	0	1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	0	7	0	5	0	6
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	15	35	21	0	3	2	9
127	Ríos de Alta Montaña	3	23	2	2	1	0	1
0	Sin definir	0	0	0	0	0	0	1

4.4.4. Comparación de los resultados obtenidos

A continuación se exponen y analizan los resultados que se obtuvieron al comparar los datos de estado ecológico resultantes de incluir o no el IVAM en los cálculos. En las estaciones que fue posible calcular el estado ecológico por ambos métodos se obtuvo, que en un 83 % de las estaciones no se produjeron cambios de clase de estado ecológico, en cambio en un 17% de las clases si que se observaron cambios de estado, **Figura 121**. A nivel global se observó una disminución del número de estaciones de los estados *muy bueno* y *bueno* y un aumento del estado *moderado*, **Figura 122**.

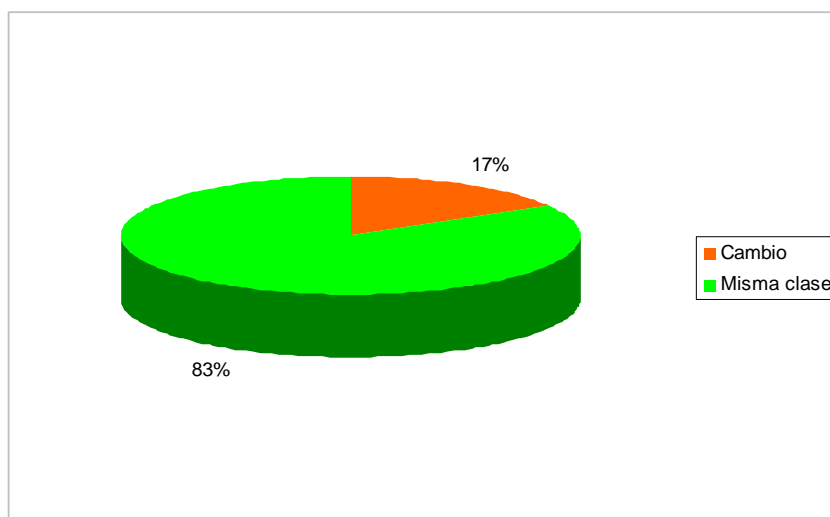


Figura 121. Porcentaje de estaciones que cambiaron de clase al aplicar el IVAM

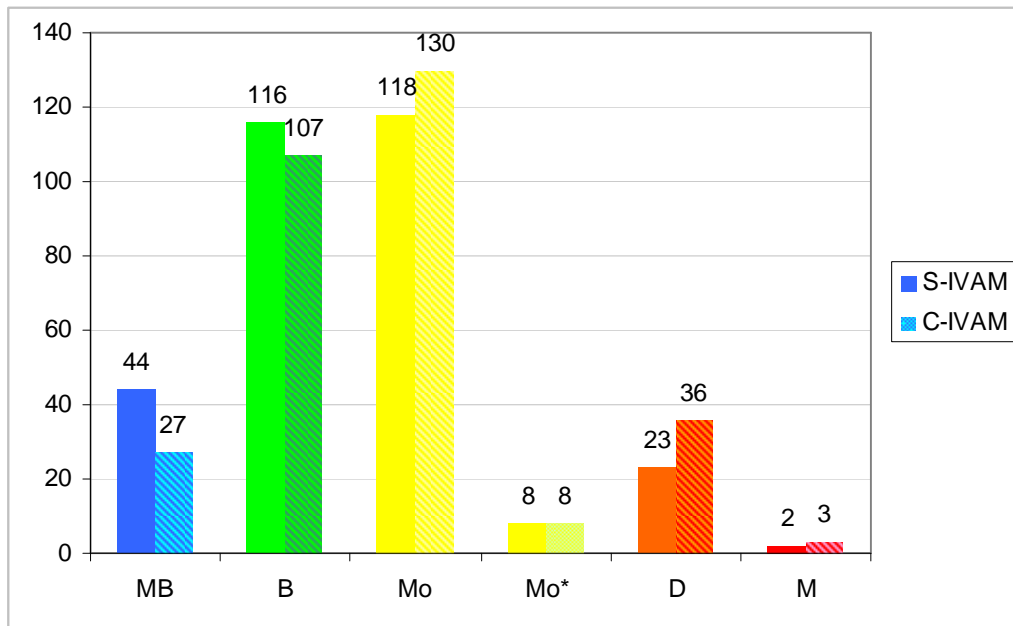


Figura 122. nº de estaciones pertenecientes a cada clase de estado ecológico, sin IVAM y con IVAM (trama rayada) (MB=*muy bueno*, B=*bueno*; Mo=*moderado*; Mo*=*excepciones*; D=*deficiente*; M=*malo*)

En la **Figura 123** se muestran los cambios de estado, así como el número de estaciones correspondientes a cada una de ellos. Se puede observar que el mayor número de cambios correspondieron al estado *Bueno-Moderado* seguido del *Muy bueno-Bueno*, el resto fueron minoritarios.

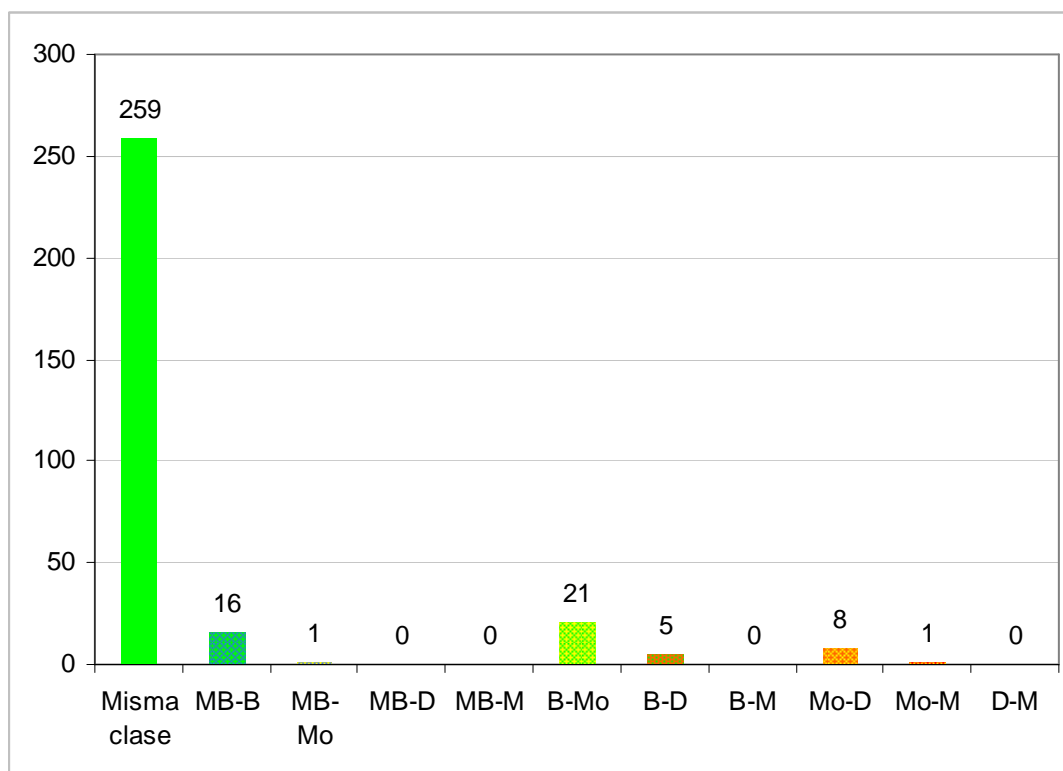


Figura 123. Número de estaciones que cambiaron de estado ecológico.

En la **Figura 124** se muestran agrupados para cada tipología los resultados que se obtuvieron del cálculo del estado ecológico, incluyendo o no el índice IVAM. Si analizamos los estados ecológicos para cada tipología se observa que se produjo una disminución de los estados *muy bueno* y *bueno* y un aumento del estado *moderado* tras la inclusión del IVAM, esto se pudo observar claramente en los tipos 115 y 126. En la **Figura 125** quedan representados los cambios de estado de ecológico dentro de cada tipología. Destaca el elevado número de estaciones que cambiaron de clase de *bueno a moderado* en las tipologías 112, 115 y 117. En el tipo 126 se observó que el mayor cambio de clase de estado ecológico fue de *muy bueno a bueno*, así como en los tipos 115 y 127 en menor medida.

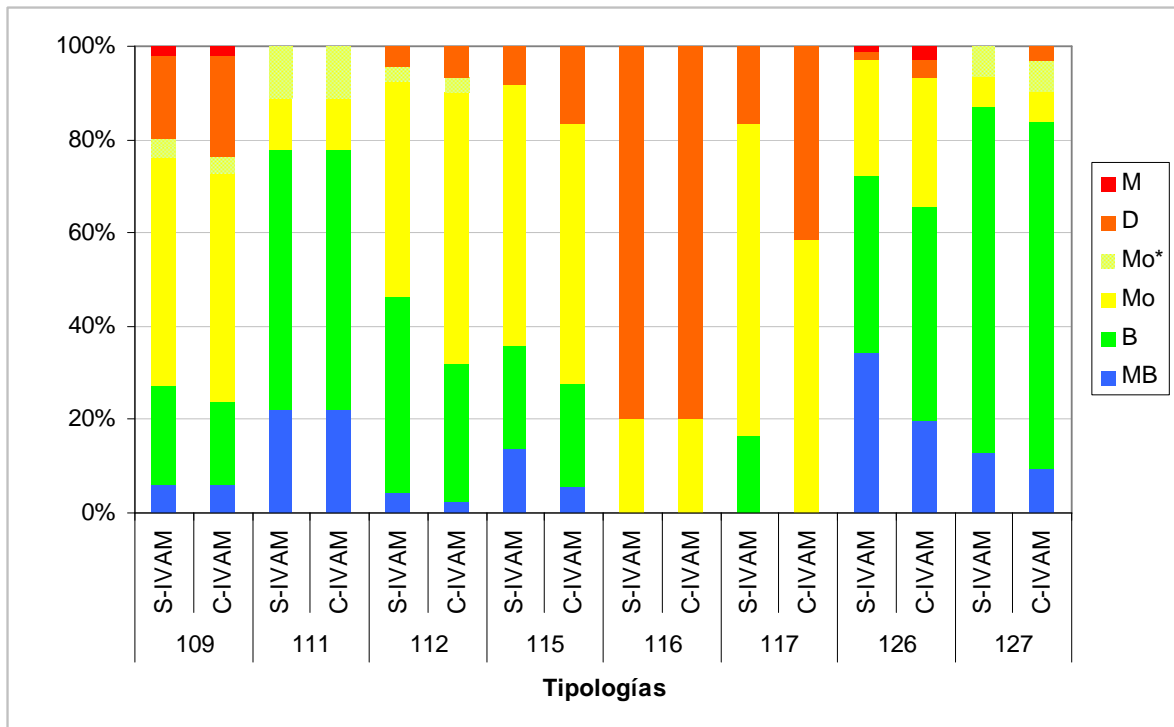


Figura 124. Distribución por tipos de las estaciones para las que se pudo calcular el estado ecológico, con y sin IVAM. Mo*=excepciones

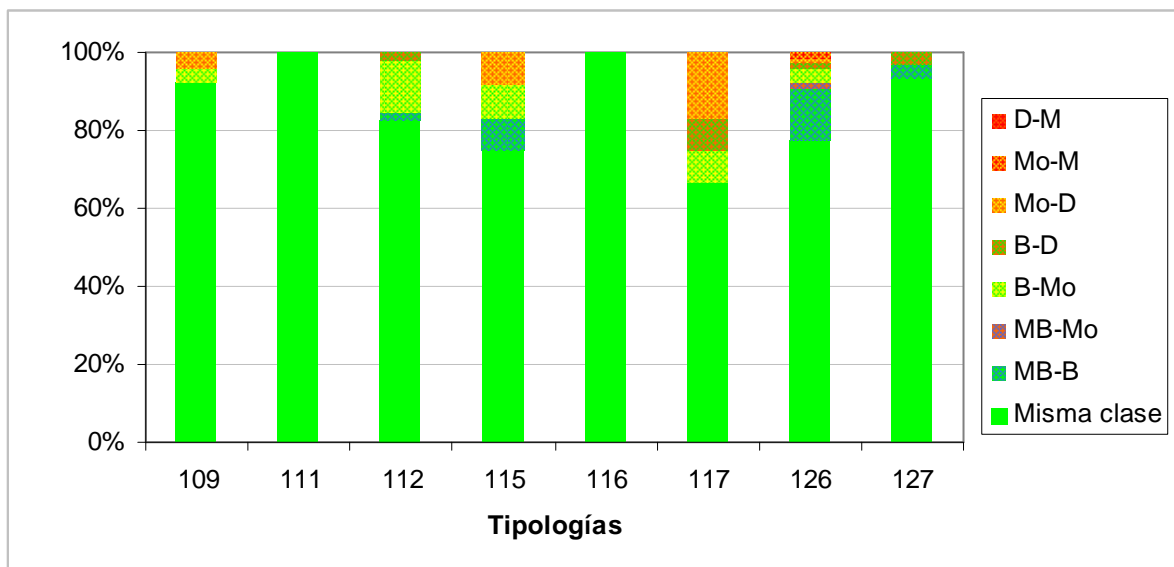


Figura 125. Cambios de estado ecológico para cada tipología

4.4.5. Parámetros limitantes de alcanzar el buen estado ecológico

En este apartado se van a estudiar los parámetros, que en mayor medida fueron los causantes de que las estaciones no cumplieran el objetivo del *buen estado ecológico* marcado en la DMA. En la **Figura 126** se muestran los resultados sin tener en cuenta el índice IVAM en los cálculos de estado ecológico. Se observó que los parámetros físico-químicos fueron, en mayor medida, los causantes de no alcanzar el *buen estado*, le siguieron la combinación de los macroinvertebrados con los parámetros físico-químicos y los macroinvertebrados.

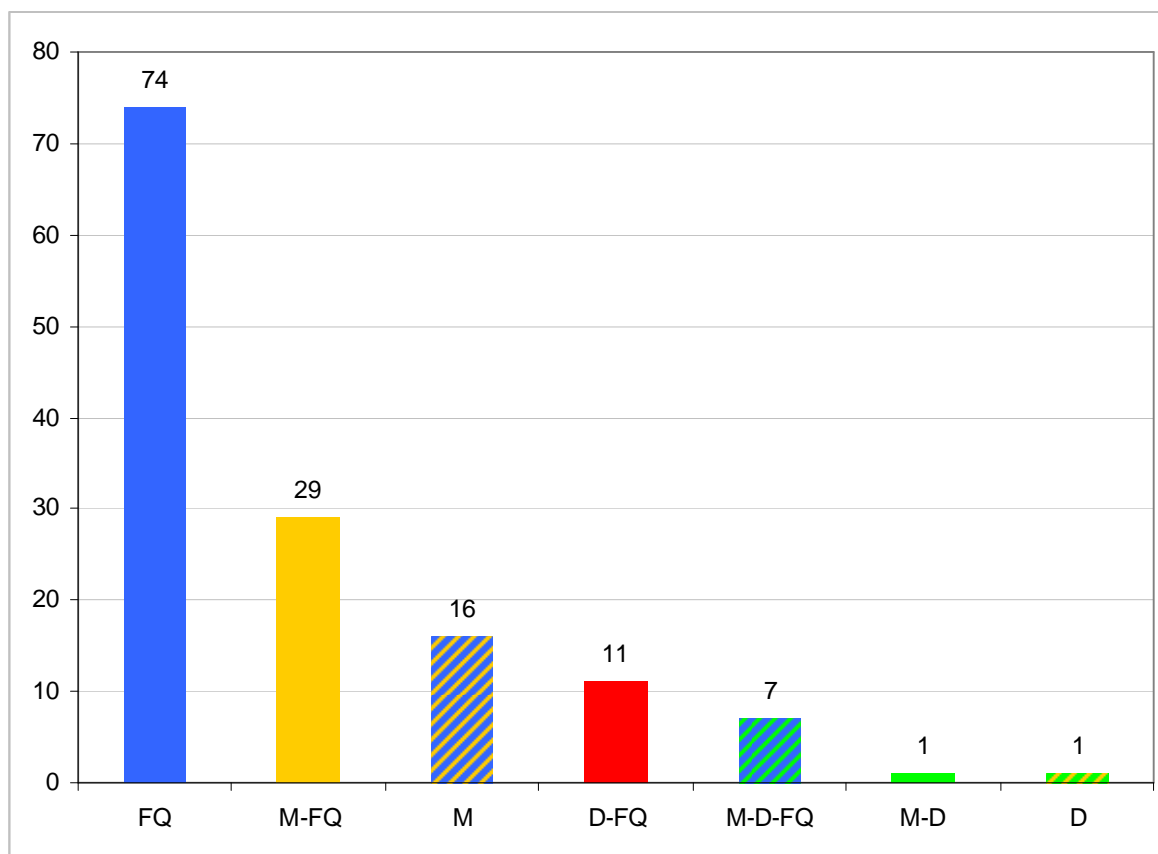


Figura 126. Parámetros limitantes y número de estaciones correspondientes a cada parámetro. (Físico-químicos= FQ; Macroinvertebrados= M; Diatomeas= D; Macroinvertebrados-Físico-químicos= M-FQ; Macroinvertebrados-Diatomeas-Físico-químicos= M-D-FQ; Diatomeas-Físico-químicos= D-FQ; Macroinvertebrados-Diatomeas= M-D).

Los resultados que se obtuvieron al tener en cuenta al IVAM sufrieron variaciones. Se puede observar en la **Figura 127**, que el parámetro que más limitó el alcance del *buen* estado ecológico fueron los parámetros físico-químicos, seguidos de la combinación de estos con los macrófitos.

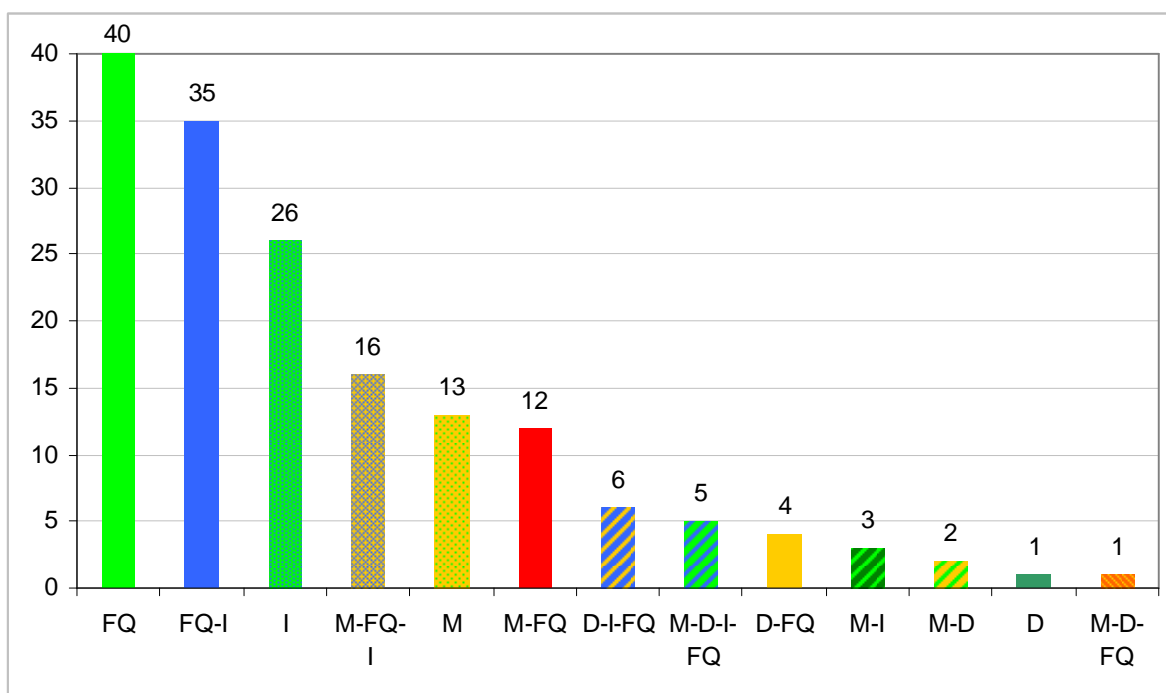


Figura 127. Parámetros limitantes y número de estaciones correspondientes a cada parámetro. (Macrófitos= I; Físico-químicos= FQ; Macroinvertebrados= M; Diatomeas=D; Físico-químicos-Macrófitos= FQ-I; Macroinvertebrados-Macrófitos-Físico-químicos= M-FQ-I; Macroinvertebrados-Diatomeas-Físico-químicos= M-D-FQ; Macroinvertebrados-Macrófitos= M-I; Macroinvertebrados-Físico-químicos= M-FQ; Macroinvertebrados-Diatomeas-Macrófitos-Físico-químicos= M-D-I-FQ; Diatomeas-Macrófitos-Físico-químicos= D-I-FQ; Diatomeas-Macrófitos= D-I; Macroinvertebrados-Diatomeas-Macrófitos= M-D-I).

4.5 Estaciones de la Red CEMAS que no cumplen la DMA. Posibles causas y recomendaciones de control

A continuación se detallan, para cada estación, las causas que impidieron alcanzar el buen estado ecológico, así como posibles recomendaciones de control.

-CEMAS 0001 – Ebro en Miranda de Ebro: La estación alcanza un estado *deficiente* debido a los indicadores biológicos basados en las diatomeas y los macrófitos, los fisicoquímicos (concretamente el nitrato) tuvieron valores que catalogaron las aguas del tramo en un estado *moderado*. Estos datos podrían indicar que en el tramo existe cierta carga orgánica, tal vez por vertidos industriales y urbanos, parecen afectar a la biota del tramo.

-CEMAS 0002 – Ebro en Castejón: La estación alcanza un estado *moderado* debido a los macrófitos que podían verse afectados por la turbidez del tramo, así como por los fisicoquímicos (concretamente el nitrato y el oxígeno) tuvieron valores que catalogaron las aguas del tramo en un estado *moderado*.

-CEMAS 0003 - Ega en Andosilla: En esta estación se alcanza un estado *moderado*, debido tanto a que el IPS como el IVAM alcanzan una calidad *moderada*, los parámetros físico-químicos también alcanzan un estado *moderado* debido a la elevada conductividad existente. Aunque no se puede descartar que el río reciba afecciones de los núcleos urbanos e industriales existentes aguas arriba, se debe analizar con más detenimiento lo que en este tramo ocurre, pues ya se ha señalado anteriormente que la conductividad parece un pobre indicador de la contaminación a escala de cuenca. Por otra parte, las características de turbidez del agua y la existencia de un sustrato fino (en principio menos estable) en gran parte del tramo pudieron afectar de alguna manera a los resultados hallados en los indicadores biológicos. Se recomienda continuar el estudio de este tramo para asegurar su Estado Ecológico.

-CEMAS 0004 - Arga en Funes: El tramo obtuvo un estado *moderado*, debido a los parámetros físico-químicos, más concretamente a la conductividad, ya se ha comentado anteriormente la problemática de este indicador.

- CEMAS 0010 – Jiloca en Daroca:** El tramo alcanzó un estado *moderado* por los resultados hallados en el IBMWP, el IVAM y los parámetros físico-químicos (amonio, nitritos y nitratos). En las observaciones se indica el vertido de aguas residuales en el tramo. Se recomienda mantener el estudio del punto.
- CEMAS 0014 – Martín en Híjar:** El tramo alcanzó un estado *deficiente* por el valor del IBMWP, los físicoquímicos le otorgaron un estado *moderado* (amonio y nitritos). En las observaciones se indicó que era un tramo urbano muy degradado con patente olor a aguas residuales y abundantes vertidos de basuras. La ribera se hallaba muy degradada. Se recomienda mantener el estudio del tramo.
- CEMAS 0017 - Cinca en Fraga:** El tramo tuvo un estado *moderado* debido a los resultados del IBMWP y *deficiente* a los del IVAM, mientras que el resto de los parámetros no indicaron la existencia de alteraciones graves. Aunque las circunstancias de muestreo (cierta turbidez y notable corriente, por tormentas semana anterior) pudieron afectar de alguna manera a su representatividad, no se puede descartar la existencia aguas arriba del tramo de alteraciones que pudieran afectar a la integridad ecológica del río (Clamor Amarga y río Alcanadre), por lo que se sugiere mantener el tramo en estudio en el futuro.
- CEMAS 0022 – Valira en Anseral:** La zona estudiada obtuvo un estado *moderado* por los parámetros físicoquímicos, más concretamente por la concentración de amonio y nitritos. En las observaciones del punto se indicó que se trataba de un tramo urbano semiencauzado con la vegetación de ribera degradada y fuerte olor a aguas residuales. Si comparamos con anteriores visitas, el río tiene peor aspecto general. Aunque no parece afectar a la biota del tramo que se halla en *buen* estado.
- CEMAS 0023 – Segre en La Seu d’Urgell:** El tramo alcanzó un estado *moderado* debido a los resultados hallados en el amonio y el nitrito. Posiblemente por los vertidos detectados aguas arriba. Aunque el resto de los indicadores alcanzaron valores adecuados, excepto el IVAM, en el que se obtuvo un estado malo, aunque no resultó significativo porque solo se halló un taxón. En las observaciones del tramo se indicó existencia de un vertido de aguas residuales y la abundancia de algas filamentosas. Si bien éstos no afectarían gravemente al estado ecológico, a tenor de lo observado por los indicadores biológicos, si

que serían suficiente para no alcanzar las demandas de la DMA. Se debe continuar el estudio de este punto en el futuro.

-CEMAS 0024 - Segre en Lleida: El tramo alcanzó un estado *moderado* debido a los resultados arrojados por el índice IBMWP y los parámetros físicoquímicos (amonio y nitratos). Se indica la presencia de vertidos en el tramo. Se recomienda mantener el tramo en estudio.

-CEMAS 0025 - Segre en Serós: El tramo fue calificado en un estado *moderado* por los resultados hallados en el IBMWP y el IVAM, así como el oxígeno disuelto. El muestreo estuvo limitado por la existencia de grandes masas de macrófitos acuáticos que dejan poca superficie del bentos al descubierto y homogenizan los hábitats del río, lo que pudiera haber afectado a la representatividad del mismo, pero no se puede descartar que existen todavía en este tramo afecciones que afecten al río. Debido a ello se recomienda continuar el estudio de este punto, de cara a asegurar su Estado Ecológico.

-CEMAS 0027 – Ebro en Tortosa: El tramo alcanzó un estado *deficiente* debido a los resultados del IVAM. Las circunstancias del muestreo (sólo fue vadeable en orilla) pudieron afectar a la representatividad de la muestra tomada y los consiguientes resultados hallados en el IVAM. Debido a ello, sin descartar que el punto no cumpla las exigencias de la DMA, se deben tomar estos resultados con precaución, recomendándose el seguimiento del estado de este tramo en el futuro.

-CEMAS 0032 – Guatzalema en Peralta de Alcofea: El tramo se hallaba en la localidad de Sesa, obtuvo un estado *moderado* por la elevada concentración de nitratos. El resto de indicadores no se vieron afectados. El río discurre por amplias zonas de cultivos de cereal de secano y de regadío cuyo excesivo abonado podría aumentar la concentración de nitratos de las aguas del río, unos kilómetros aguas abajo se halla la masa de agua subterránea Sasos del Alcanadre que se halla contaminada por nitratos. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 0033 – Alcanadre en Peralta de Alcofea: Al igual que el punto anterior obtuvo un estado *moderado* por la elevada concentración de nitratos. Los comentarios del punto anterior son válidos para este.

- CEMAS 0038 – Najerilla en Torremontalbo:** El punto obtuvo un estado *moderado* por los macrófitos. El resto de indicadores no presentaron incidencias. Puede que el muestreo se viera afectado por la fuerte corriente del río.
- CEMAS 0042 – Jiloca en El Poyo del Cid:** El tramo alcanzó un estado *moderado* debido al valor hallado en el IBMWP. Además los valores de nitrito y nitrato otorgaron a sus aguas en un estado por debajo de Bueno. En las observaciones se indicó que el tramo presentaba síntomas de contaminación orgánica, abundantes acúmulos de algas filamentosas, ribera degradada y con los márgenes modificados en algunas zonas por escolleras vegetadas. La comunidad de macroinvertebrados está sensiblemente alterada con una baja diversidad de taxones. Se ve necesario continuar el estudio en esta estación, localizando los posibles puntos de vertido de cara a mejorar el estado de sus aguas.
- CEMAS 0050 – Tirón en Cuzcurrita:** El tramo alcanzó un estado *moderado* por los valores hallados en el IVAM, siendo además los valores hallados del nitrito y nitratos indicadores de un estado por debajo de *bueno*. No es seguro a que puede ser debido este resultado, aunque pudiera ser que el río se viera afectado por algún vertido al tratarse de un tramo urbano. Se cree necesario continuar el estudio en el tramo en el futuro.
- CEMAS 0060 – Arba de Luesia en Tauste:** El tramo obtuvo una calificación de Estado *deficiente* debido a los valores hallados en el IBMWP. También el IPS, así como los valores de nitrito, nitrato y conductividad, catalogaron el tramo por debajo del estado *bueno*. Aunque las características del muestreo de macroinvertebrados no fueron las más adecuadas, debido al sustrato predominante y a las fuertes corriente, parece claro que las aguas de en este tramo están seriamente afectadas por vertidos orgánicos, lo que provoca que no se cumplan las exigencias de la DMA. Se considera conveniente continuar el estudio del tramo y de las presiones que en él existen, de cara a la mejora de la integridad ecológica en el mismo.
- CEMAS 0074 – Zadorra en Miranda de Ebro:** El tramo obtuvo un estado *deficiente* por los resultados hallados en el IVAM, también son elevados los valores hallados de fosfatos, lo que podría indicar una contaminación por detergentes o una afección por actividades agrícolas. Se debe mantener el estudio de esta masa en el futuro.

- CEMAS 0087 – Jalón en Grisén:** El tramo fue calificado en un estado *moderado*, ya que los indicadores biológicos (IBMWP e IVAM) alcanzaron valores correspondientes a dicho estado. Además, también los valores de conductividad otorgaron ese estado a este tramo. El río no cumpliría las demandas de la DMA, posiblemente por aportes orgánicos o actividades industriales o agrícolas que se dan en su cuenca. Se debe mantener el estudio de este tramo.
- CEMAS 0089 - Gállego en Zaragoza:** Se alcanzó un estado *deficiente*, debido al resultado hallado en el IBMWP. Además también los valores de oxígeno y los de conductividad no alcanzaron la calificación de “Bueno”. Parece que el río puede sufrir en este tramo aportes orgánicos que afectan a su estado, tal vez por la fuerte actividad industrial de la zona, así como por residuos de origen urbano.
- CEMAS 0093 – Oca en Oña:** Se alcanzó un estado *moderado* debido a los valores hallados del IVAM. En las observaciones se indicó que presentaba claros signos de contaminación por aguas residuales aunque los valores hallados no lo indiquen.
- CEMAS 0095 - Vero en Barbastro:** Se alcanzó un estado *moderado*, por los valores de IBMWP. También los valores de nitrito, fosfato, oxígeno y conductividad estuvieron por debajo del estado *bueno*. Todo parece indicar que el río está afectado por vertidos posiblemente de origen urbano e industrial de Barbastro. Se debe mantener el estudio en el tramo en el futuro.
- CEMAS 0096 - Segre en Balaguer:** Se alcanzó un estado *moderado*, debido a las concentraciones de nitritos, nitratos y oxígeno. Se puede pensar que en el tramo existen afecciones, posiblemente por vertidos urbanos.
- CEMAS 0106 – Guadalope en Santolea:** El punto obtuvo un estado moderado por la concentración de amonio. Se desconoce el origen, aguas arriba hay un azud. El resto de indicadores obtuvieron un *muy buen* estado. Se recomienda seguir estudiando el tramo.
- CEMAS 0114 - Segre en Puente de Gualter:** Se alcanzó un estado *moderado*, por el valor alcanzado por el IVAM. Puede que el muestreo se viera condicionado por las sueltas de los embalses situados aguas arriba que son el principal condicionante de la comunidad

presente. Poca diversidad de hábitat disponible. El fuerte caudal hace difícil el muestreo, si bien es accesible en su totalidad con precaución.

-CEMAS 0118 – Martín en Oliete: Se alcanzó un estado *moderado* debido al valor registrado en el IVAM y a la concentración de nitritos. Ningún otro parámetro fue anómalo, por lo que se debería mantener el estudio en el tramo para dilucidar que factores pueden ser responsables del incumplimiento de la DMA en el tramo.

-CEMAS 0120 – Ebro en Lodosa: Se alcanzó un estado *moderado* debido al valor registrado en la concentración de fosfatos. Puede que haya algún vertido urbano aguas arriba. Por ello se recomienda mantener el estudio en este tramo.

-CEMAS 0126 – Jalón Aguas arriba de Áteca: Se alcanzó un estado *moderado*, por los valores alcanzados por el IBMWP y la concentración de nitritos. Se indica en las observaciones la existencia de síntomas de contaminación orgánica debido a la abundancia de algas filamentosas. Sin embargo este resultado estaría condicionado por las dificultades de muestreo debido a los fuertes caudales existentes, lo que implica que se deba tomar con dudas y precauciones. Se debería seguir estudiando el estado de este tramo en el futuro, evitando la época de desembalses para regadío.

-CEMAS 0162 – Ebro en Ribaforada: Se obtuvo un estado *moderado* por la concentración de nitritos, no se conocen vertidos urbanos aguas arriba. Puede que se tratara de algo puntual, ya que el resto de indicadores cumplen con los objetivos de la DMA.

-CEMAS 0176 – Matarraña en Nonaspe: Se alcanzó un estado *moderado* debido a los valores de amonio y de oxígeno disuelto. Puede que fuera debido a la baja velocidad de la corriente y la elevada abundancia de algas filamentosas.

-CEMAS 0179 – Zadorra en Trespuentes: Se alcanzó un estado *moderado* ya que el IBMWP alcanzó valores representativos de dicho estado. Aunque el resto de parámetros obtienen, como mínimo, un *buen* estado, es conocida la presencia de vertidos aguas arriba. Se recomienda mantener el estudio.

-CEMAS 0180 – Zadorra en Mendivil-Durana: Se alcanzó un estado *moderado* debido a los valores registrados del IVAM. Puede que estuviera limitado el muestreo por la elevada

superficie de roca madre. Se cree necesario mantener el estudio en el tramo.

-CEMAS 0184 – Manubles en Ateca: Los valores obtenidos del IVAM, así como los de concentración de oxígeno le asignaron un estado *moderado*. El resto de indicadores obtuvieron un *muy buen* estado. En principio el tramo no presenta afecciones graves.

-CEMAS 0197 – Leza en Ribafrecha: Se alcanzó un estado *moderado* debido a los valores registrados del IVAM. Se debe tomar el dato con precaución, ya que el resto de indicadores obtienen, como mínimo, un *buen* estado.

-CEMAS 0206 – Segre en Pla de Sant Tirs: El tramo quedó clasificado en estado moderado por la concentración de amonio. En las observaciones se indicó que el tramo se hallaba recubierto de algas filamentosas y presentaba vertidos de aguas residuales. Las riberas estaban bien conservadas aunque había tramos donde se estaban realizando obras que les afectaban. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 0207 – Segre en Vilanova de la Barca: Se alcanzó un estado *moderado* debido a los valores de IPS y de nitrito. Parece que el tramo puede estar afectado por aportes orgánicos de las localidades cercanas por el olor que desprendía, si bien dichos aportes no parecen haber afectado demasiado severamente al resto de organismos acuáticos del tramo. Se recomienda mantener el estudio en el tramo.

-CEMAS 0208 – Ebro en Haro: Se alcanzó un estado *moderado* debido a los valores de IBMWP. Se ve afectado por la localidad de Miranda de Ebro que se encuentra aguas arriba del tramo. Se recomienda mantener el estudio en el tramo.

-CEMAS 0211 – Ebro en Presa Pina: Se alcanzó un estado *deficiente* debido a los valores del IPS, el IVAM obtuvo un estado *moderado*, así como a los valores de fosfato, nitrito, oxígeno y conductividad. Tanto por estos resultados como por lo observado la fecha de muestreo se puede pensar que el tramo puede estar afectado por aportes orgánicos aguas arriba de este punto. Se recomienda mantener el estudio en el tramo.

-CEMAS 0214 – Alhama en Alfaro: Se alcanzó un estado *moderado* debido a los valores del IPS y del IVAM, así como por los valores fosfato y nitrito. Se puede pensar que el tramo puede estar afectado por aportes orgánicos aguas arriba de este punto. Se recomienda

mantener el estudio en el tramo.

-CEMAS 0217 – Arga en Ororbía: Se alcanzó un estado *deficiente* debido a los valores del IPS, así como a los valores de fosfato, nitrito y conductividad que le otorgaron un estado *moderado*. Se puede creer que el tramo se encontraría afectado por los vertidos procedentes de la EDAR que trata las aguas residuales de la comarca de Pamplona. Se recomienda mantener el estudio en el tramo.

-CEMAS 0218 – Isuela en Pompenillo: Se alcanzó un estado *deficiente* debido a los valores del IBMWP, así como a los valores de nitrato, oxígeno y conductividad. Tanto por estos resultados como por lo observado la fecha de muestreo se puede pensar que el tramo estaría afectado por los vertidos procedentes de la EDAR de Huesca. Se recomienda mantener el estudio en el tramo.

-CEMAS 0219 – Segre en Torres de Segre: El punto alcanzó un estado *moderado* debido a los valores registrados por el IBMWP y el IVAM. Posiblemente en este tramo se sigan produciendo vertidos por el olor que desprendían sus aguas, además de mantenerse el efecto del deterioro del río tras el paso por el entorno de Lleida. Se recomienda mantener el estudio del tramo en el futuro.

-CEMAS 0221 – Subialde o Zayas en Murua: El tramo obtuvo un estado *moderado* por la concentración de fosfatos. El resto de indicadores obtuvieron un *muy buen* estado. Puede que se tratara de algo puntual por la presencia de ganado vacuno en los alrededores del cauce.

-CEMAS 0225 – Clamor Amarga en Zaidín: El punto alcanzó un estado *deficiente* por los valores del IBMWP. También los valores de amonio, fosfato, nitrato, nitrito y conductividad catalogaron el tramo en un estado por debajo de *bueno*. Todo parece indicar que en la masa existen vertidos orgánicos que afectarían a la integridad ecológica de la misma. Se recomienda mantener el estudio del tramo en el futuro.

-CEMAS 0226 – Alcanadre en Ontiñena: El punto alcanzó un estado *moderado* debido a los valores de nitratos. Posiblemente la masa se ve afectada por vertidos orgánicos y retornos de agua de regadío que afectarían a su integridad ecológica. Se recomienda mantener el

estudio del tramo en el futuro.

-CEMAS 0228 – Cinca Aguas Arriba de Monzón: El punto alcanzó un estado *moderado* debido a los valores del IVAM, sin que el resto de parámetros detectaran nada anómalo. Este resultado se debe tomar con cautela, ya que la comentada inestabilidad del lecho en el tramo podría ser la responsable del valor hallado para el IVAM. Se recomienda mantener el estudio del tramo en el futuro.

-CEMAS 0242 – Cidacos en Autol: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM y la concentración de nitratos. El resto de indicadores obtuvieron, como mínimo un buen estado.

-CEMAS 0244 – Jiloca en Luco de Jiloca: El punto alcanzó un estado *moderado y deficiente* por los valores de los índices IBMWP e IVAM. También los valores de amonio, nitrato y nitrito catalogaron las aguas en este estado, por lo que se podría pensar que en el tramo existen problemas por un aumento de los aportes de productos orgánicos. Se recomienda mantener el estudio del tramo en el futuro.

-CEMAS 0247 – Gállego en Villanueva: El punto alcanzó un estado *moderado y deficiente* por los valores de los índices IPS e IVAM. También los valores de conductividad catalogaron las aguas en este estado. Es posible que en el tramo existan afecciones que incidan sobre la integridad ecológica del tramo. Se recomienda mantener el estudio del tramo de cara a concretar mejor lo que ocurre en el tramo.

-CEMAS 0504 – Ebro en Rincón de Soto: El tramo obtuvo un estado *moderado* por la concentración de fosfatos. El resto de indicadores cumplieron los objetivos establecidos en la DMA. Puede que el tramo se encuentre afectado por vertidos urbanos o por contaminación difusa de los campos de cultivo. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 0506 – Ebro en Tudela: los valores del IVAM y la concentración de nitritos le hicieron obtener un estado *moderado*, si bien hay que indicar que el muestreo de macrófitos se vio muy limitado a la orilla, además era profundo y turbio.

-CEMAS 0508 – Ebro en Gallur: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM, sin que otros parámetros registraran anomalías. Aunque es posible que la turbidez

en el tramo pudiera estar afectando a la interpretación del índice, no se puede descartar la posible existencia de afecciones sobre el tramo. Se recomienda mantener el estudio en el futuro para dilucidar estas cuestiones.

-CEMAS 0512 – Ebro en Xerta: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM y de la concentración de nitritos. Las limitaciones del muestreo (además de la turbidez) pudieron afectar a los resultados del índice, por lo que se recomienda mantener el estudio en el futuro.

-CEMAS 0516 – Najerilla en Nájera: La estructura de la comunidad de macrófitos hizo que los valores del IVAM lo clasificaran con un estado *moderado*, si bien el resto de parámetros no presentaron valores anormales, a pesar de que se indicó la presencia de vertidos orgánicos en el tramo.

-CEMAS 0540 – Fontobal en Ayerbe: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores hallados para el nitrato. Se puede pensar que esta afección podría estar producida por la actividad agrícola y la presencia de huertas en las riberas de la masa. Sin embargo dicha actividad no parece afectar de manera muy grave a la integridad biológica del río. Se recomienda mantener el estudio en el futuro para ver su evolución.

-CEMAS 0562 – Cinca en Conchel: El tramo presentó un estado moderado por los valores del IVAM. Puede que la inestabilidad de la estructura del cauce impida el establecimiento de la comunidad de macrófitos que le correspondería. Se propone mantener el punto.

-CEMAS 0564 – Zadorra en Heredia: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM y de la concentración de fosfatos y nitritos hallados. Esto podría indicar que en el tramo todavía existen aportes orgánicos (procedentes tal vez de la EDAR de Salvatierra y/o de la actividad agrícola en la zona), si bien éstos parecen no afectar muy severamente a la biota del tramo. Se recomienda mantener el estudio en el futuro para analizar su evolución.

-CEMAS 0565 – Huerva en Fuente de la Junquera: El punto alcanzó un estado *deficiente* por los valores alcanzados por el IPS y el IVAM; el IBMWP le confirió un estado *moderado*. Además también el fosfato, nitrito y la conductividad registraron valores indicativos de un

estado por debajo de *bueno*. Toda parece indicar que el tramo sufre un fuerte deterioro de su integridad ecológica por los vertidos de la EDAR de Cuarte de Huerva y de las localidades e industrias cercanas. Se recomienda mantener el estudio del tramo en el futuro.

-CEMAS 0569 – Arakil en Alsasua: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM y de fosfato medidos en él. Esto podría indicar que existen vertidos de detergentes o afecciones por actividades agrícolas en el tramo, si bien estas no parecen incidir gravemente sobre la comunidad acuática. Se considera conveniente mantener el estudio de esta masa.

-CEMAS 0570 – Huerva en Muel: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IBMWP hallados. El resto de parámetros no presentan anomalías significativas. Se considera conveniente mantener el estudio de esta masa de cara a aclarar cuáles pueden ser estas afecciones.

-CEMAS 0571 – Ebro en Logroño-Varea: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM y de la concentración de fosfato. Esto llevaría a pensar que los vertidos del núcleo de Logroño afectarían al tramo. Se considera conveniente mantener el estudio de esta masa y comprobar su evolución futura.

-CEMAS 0574 – Najerilla aguas abajo de Nájera: El punto alcanzó un estado *moderado* debido a los valores de concentración de nitritos. El resto de parámetros obtuvieron resultados de buena calidad. Se indicó en las observaciones la presencia de contaminación orgánica.

-CEMAS 0577 – Arga en Puentelarreina: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM, sin que ningún otro parámetro o indicador señalara la existencia de alteraciones. Este resultado debería tomarse con cautela, ya que las dificultades halladas para realizar el muestreo pudieran influir en la validez del valor hallado en el índice. Se considera conveniente mantener el estudio de esta masa de cara a dilucidar este extremo.

-CEMAS 0586 – Jalón en Sabiñán: El punto alcanzó un estado *deficiente* por los valores del IBMWP. El tramo presentaba vertidos de aguas residuales y abundante presencia de

limos. Se recomienda mantener su estudio.

- CEMAS 0592 – Ebro en Pina de Ebro:** El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM, con los valores del fosfato, oxígeno y conductividad también en niveles de estado por debajo de *bueno*. Aunque la turbidez pudo afectar parcialmente a la hora de realizar el muestreo, no se puede descartar que el río presente aportes orgánicos que afectarían a su integridad ecológica, por lo que se recomienda mantener el estudio de esta masa para vigilar su evolución.
- CEMAS 0593 – Jalón en Terrer:** El punto alcanzó un estado *deficiente* por los valores calculados para los índices IBMWP. Sin embargo las limitaciones en el muestreo pudieron influir en este resultado, ya que el río se hallaba sometido a crecidas por la regulación de embalses aguas arriba de la estación de muestreo lo que hacía complicado su muestreo. Mostró una comunidad de macroinvertebrados poco diversa, probablemente por la alteración del régimen natural de caudales al que se ve sometido. Por lo que se considera conveniente mantener el estudio de esta masa de cara a comprobar su evolución, procurando el muestrear antes de la época de desembalse para riego.
- CEMAS 0595 – Ebro en San Vicente de la Sonsierra:** El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores de IVAM y oxígeno medidos. Tal vez la presencia de un azud aguas arriba pueda estar también influyéndolos. Se recomienda mantener el estudio de esta masa para vigilar su evolución.
- CEMAS 0609 – Salón en Villatomil:** El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del oxígeno. Pudo tratarse de una situación puntual ya que el resto de parámetros no presentan anomalías.
- CEMAS 0612 – Huerva en Villanueva de Huerva:** El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores del IVAM. Aunque el resto de parámetros analizados no mostraron la existencia de alteraciones, no se puede descartar que no existan, por lo que se recomienda mantener el estudio de esta masa para vigilar su evolución.
- CEMAS 0618 – Gállego en Embalse de Gállego:** El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores de conductividad medidos. Ya se ha comentado que este parámetro es un

pobre indicador de alteraciones en el tramo, por lo que se debería analizar más profundamente lo que puede estar ocurriendo en el tramo. Por ello se recomienda mantener el estudio de esta masa para vigilar su evolución y aclarar que puede estar pasando.

-CEMAS 0621 – Segre en la Derivación del Canal de Urgell: Los valores de IVAM y de amonio lo clasificaron en un estado moderado. El resto de parámetros no se vieron afectados. Puede tratarse de algo puntual.

-CEMAS 0627 – Noguera Ribagorzana en Derivación acequia Corbins: El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado al aplicar el IPS, el IBMWP y el IVAM lo clasificaron en estado *moderado*. También se observó una elevada concentración de nitritos. Mantener el estudio de esta masa para vigilar su evolución y aclarar qué posibles afecciones pudieran existir.

-CEMAS 0628 – Barranco Calvó en Caladrones: El tramo obtuvo un estado *moderado* por la concentración de nitratos y de oxígeno. Hay que indicar que la mayor parte de la masa se halló seca, en este punto era donde afloraba el agua. Discurría por campos de cereal de secano. Mantener su estudio.

-CEMAS 0647 – Arga en Peralta: Los valores de IPS y de conductividad que se midieron lo clasificaron en un estado *moderado*. El resto de parámetros no se vieron afectados. Ya se ha comentado con anterioridad el pobre valor de la conductividad. Para comprobar el efecto sobre las diatomeas se recomienda mantener el punto.

-CEMAS 0677 – Ebro en Zaragoza-Almozara: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores hallados en el IBMWP y en el IVAM. También la conductividad registró valores indicativos de un estado por debajo de *bueno*. La turbidez existente en el tramo pudiera haber afectado de alguna manera al muestreo y con ello a los resultados hallados, pero no se puede descartar que pudiera haber algún tipo de afección sobre las aguas del tramo. Se recomienda mantener el estudio de esta masa para vigilar su evolución y aclarar las posibles afecciones que pudieran existir sobre ella.

-CEMAS 0701 – Omecillo en Espejo: Los valores de IVAM obtenidos lo clasificaron en un

estado *moderado*. El resto de parámetros fueron normales, con la excepción de la conductividad. Mantener su estudio.

-CEMAS 0806 – Bergantes en Aguaviva: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado al aplicar el IVAM y la concentración de oxígeno. Ningún otro parámetro registró valores anormales, por lo que se estima conveniente mantener el estudio de esta masa para vigilar su evolución y aclarar que posibles afecciones pudieran existir.

-CEMAS 0808 – Gállego en Santa Eulávia: La concentración de fosfatos le hizo obtener un estado *moderado*. Puede que los vertidos urbanos de las poblaciones que hay aguas arriba lo provoquen. El resto de parámetros no presentan anomalías. Mantener el punto.

-CEMAS 0810 – Noguera Pallaresa en Camarasa: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado en el IVAM. Ningún otro parámetro registró valores anormales. Es posible que el fuerte caudal existente (y tal vez la inestabilidad que ello pudiera tener) pudiera afectar a la capacidad del tramo de albergar macrófitos, por lo que se estima conveniente mantener el estudio de esta masa para vigilar su evolución y aclarar si esto pudiera ser así o existirían otros factores que incidirían sobre el estado ecológico del tramo.

-CEMAS 1006 – Trueba en El Vado: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado en el IVAM. Ningún otro parámetro registró valores anormales.

-CEMAS 1017 – Omecillo en Bergüenda: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado de conductividad. La conductividad estaría muy condicionada por la existencia aguas arriba del afluente salino del Añana, por lo que este parámetro no debiera tenerse en cuenta.

-CEMAS 1028 – Zadorra en Salvatierra/Zuazu: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores hallados en el IVAM y los valores de concentración de fosfatos. El tramo podría sufrir aportes orgánicos de los pueblos de la zona o bien por prácticas agrícolas. Se considera conveniente mantener el estudio de esta masa de cara a vigilar su evolución.

-CEMAS 1034 – Inglares en Peñacerrada: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado en el IBMWP. Aunque se observaron indicios de la existencia de vertidos orgánicos, ningún otro parámetro detectó la presencia de problemas en el tramo. Por ello

se recomienda mantener el estudio de esta masa de cara a vigilar su evolución y dilucidar si hay presiones que incidan negativamente sobre el estado ecológico del tramo.

- CEMAS 1036 – Linares en Espronceda:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado en el IVAM. También los valores de amonio, oxígeno y conductividad (si bien este último podría tener un origen natural) indicaron la existencia de posibles alteraciones. Se podría pensar que el río, posiblemente por su pequeña entidad, se vería afectado por los vertidos de los pueblos existentes. Se considera conveniente mantener el estudio de esta masa de cara a vigilar su evolución.
- CEMAS 1037 – Linares en Torres del Río:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado en el IVAM. También los valores de fosfato y conductividad (si bien este último podría tener un origen natural) calificarían la masa por debajo de un estado Bueno. Al igual que en el punto anterior, se podría pensar que el río estaría afectado por los vertidos de los pueblos existentes. Se considera conveniente mantener el estudio de esta masa de cara a vigilar su evolución.
- CEMAS 1038 – Linares en Mendavia:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP. El resto de parámetros no presentan valores anormales. Se considera conveniente mantener el estudio de esta masa de cara a vigilar su evolución.
- CEMAS 1047 – Aragón en Puentelarreina de Jaca:** La concentración de amonio de sus aguas lo clasificó en un estado moderado. El resto de parámetros se halló dentro de los límites establecidos para alcanzar el buen estado ecológico. Puede que los vertidos de las poblaciones existentes aguas arriba afecten al tramo. Se recomienda seguir estudiando el tramo.
- CEMAS 1092 – Gállego en Murillo de Gállego:** La concentración de fosfatos le hizo obtener un estado *moderado*. Puede que los vertidos urbanos de las poblaciones que hay aguas arriba lo provoquen. El resto de parámetros no presentan anomalías. Mantener el punto.
- CEMAS 1096 – Segre en Llivia:** La concentración de amonio de sus aguas lo clasificó en un estado moderado. El resto de parámetros se halló dentro de los límites establecidos para alcanzar el buen estado ecológico. Se desconocen las posibles causas, los valores de

IBMWP no son tan altos como se esperaban. Seguir estudiando el punto.

- CEMAS 1113 – Noguera Ribagorzana en Pont de Suert:** El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IVAM. Habría que tomar este dato con cautela ya que el resto son normales. Puede que se viera afectado por las sueltas que se producen desde la central hidroeléctrica que alteran el régimen natural de caudales. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y comprobar si hay presiones negativas.
- CEMAS 1119 – Corb en Vilanova de la Barca:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP y *deficiente* para el IPS y el IVAM. También los valores de nitrato y nitrito mostraron la existencia de alteraciones en el tramo. Además en las observaciones se indicó “Río muy colmatado de sedimentos finos porque recibe las aguas sobrantes de los campos de cultivo adyacentes. Además, presente claros signos de contaminación orgánica”. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1127 – Cinqueta en Salinas:** La conductividad elevada se da por causas naturales.
- CEMAS 1133 – Ésera en Catejón de Sos:** La conductividad elevada se da por causas naturales.
- CEMAS 1157 – Ebro en Mendavia:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para los niveles de fosfato y oxígeno. Esto podría indicar que el río sufre presiones por las prácticas agrícolas o por vertidos de detergentes, si bien estas posibles afecciones no parecen influir severamente sobre la comunidad acuática. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1164 – Ebro en Alagón:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para la conductividad. Ya se ha hablado del tema con anterioridad.
- CEMAS 1167 – Ebro en Mora de Ebro:** El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IVAM. También el valor de oxígeno fue anómalo. Puede que estuviera limitado el muestreo por el elevado caudal. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente las posibles afecciones

existentes.

- CEMAS 1174 – Tirón en Belorado:** El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IVAM. No hubo otros parámetros anómalos, por lo que no se puede dar una posible causa de estos resultados. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente las posibles afecciones existentes.
- CEMAS 1175 – Tirón en Cerezo del río Tirón:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para la conductividad.
- CEMAS 1177 – Tirón en Haro:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado del IVAM y la concentración de nitratos. Se recomienda seguir el estudio de la masa, aunque puede que sea debido a contaminación difusa de los campos de cultivo.
- CEMAS 1187 – Najerilla en Villavelayo:** Elevada conductividad de origen natural.
- CEMAS 1191 – Linares en San Pedro Manrique:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM, los nitritos y los nitratos. El tramo por ello podría estar sufriendo afecciones por vertidos orgánicos, si bien no parecen afectar a la biota acuática. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente las posibles afecciones existentes.
- CEMAS 1193 – Alhama en Magaña:** El valor del IVAM lo clasificó en estado *moderado*, puede que estuviera influenciado por el bajo caudal.
- CEMAS 1203 – Jiloca en Morata de Jiloca:** El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IBMWP. También el valor hallado para el IVAM calificó las aguas por debajo de estado *bueno*. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente las posibles afecciones existentes.
- CEMAS 1207 – Jalón en Santa María de Huerta:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP y el IVAM. En las observaciones se indicó “Río sometido a crecidas por la regulación de embalses aguas arriba de la estación de muestreo lo que hace complicado su muestreo. La comunidad de macroinvertebrados poco diversa, probablemente por la alteración del régimen natural de caudales al que se ve

sometido”. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar la evolución existente.

-CEMAS 1208 – Jalón en Ateca: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP y el IVAM. Sin embargo estos resultados pudieron estar mediatizados por las dificultades de muestreo y los altos caudales. También se observó que los valores de nitritos superaron los umbrales establecidos. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución intentando muestrear antes de los desembalses para regadío.

-CEMAS 1210 – Jalón en Épila: El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IBMWP. También se observaron valores elevados de nitritos. En las observaciones se indica “Río con apariencia de estar extremadamente contaminado, con el agua muy turbia y abundantes limos en el lecho”. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1216 – Piedra en Castejón de las Armas: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. Sin embargo estos resultados pudieron estar mediatizados por las dificultades de muestreo y los altos caudales. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución intentando muestrear antes de los desembalses para regadío.

-CEMAS 1219 – Huerva en Cerveruela: El tramo obtuvo un estado *moderado* por los valores del IPS y de la concentración de nitratos. Se recomienda seguir su estudio.

-CEMAS 1234 – Guadalope en Aliaga: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el amonio. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1235 – Guadalope en Mas de las Matas: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM, sin que otros parámetros puedan indicar que afecciones pudieran existir en el tramo. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1238 – Guadalope Aguas abajo de Alcañiz: El punto alcanzó un estado *moderado*

por el valor hallado para el IBMWP y deficiente para el IVAM. También los valores de nitrito y oxígeno indicaron la existencia de afecciones en el tramo. Posiblemente el tramo se viera afectado por los vertidos procedentes de la EDAR de Alcañíz. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1239 – Guadalope en Caspe: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP, con los valores de conductividad indicando también la existencia de alteraciones en el tramo. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución para intentar determinar las presiones que la masa puede sufrir.

-CEMAS 1252 – Queiles en Novallas: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para la concentración de nitrito, sin que otros parámetros puedan indicar qué afecciones pudieran existir en el tramo. A pesar de ello las señales en el tramo parecen indicar que el río presenta en este tramo un deterioro evidente, con presiones negativas que inciden sobre la integridad ecológica. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1255 – Vivel en Vivel del Río Martín: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. Tanto el escaso caudal como la degradación de las riberas parece que incidirían sobre el estado ecológico de la masa. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1260 – Jalón en Bubierca: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP y la concentración de oxígeno. Sin embargo estos resultados pudieran estar influidos por los fuertes caudales, los retornos de los regadíos y los vertidos de Alhama de Aragón, por lo que se deberían tomar con precaución, ya que ningún otro parámetro indica la existencia de otras alteraciones. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución, evitando muestrear en época de desembalse para regadío.

-CEMAS 1263 – Piedra en Cimballa: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para las concentraciones de nitrato y oxígeno también por debajo de lo esperable para un estado *bueno*. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y asegurar qué presiones pueden estar teniendo lugar en el tramo analizado.

- CEMAS 1295 – Ebro en El Burgo de Ebro:** El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IPS y *moderado* por el IBMWP, existiendo también valores por encima de lo esperable para un estado Bueno para el nivel de nitrito y la conductividad. Aunque la turbidez existente en el río pudiera haber afectado en parte al muestreo de diatomeas, los demás parámetros analizados hacen pensar que en el tramo pueden darse vertidos orgánicos (tal vez del propio núcleo de Zaragoza, de las localidades cercanas o de los afluentes) que afectarían al estado ecológico de la masa. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1304 – Sio en Balaguer :** El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IBMWP. También los valores de amonio, nitrato y fosfato fueron menores de lo esperable, lo que unido a lo observado en la fecha de muestreo podría indicar la existencia de vertidos orgánicos que afectarían al estado ecológico de la masa. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1306 – Ebro en Ircio:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP y el IPS. El resto de parámetros no parecen anormales. Puede que estuviera limitado por las condiciones de muestreo. Seguir con su estudio.
- CEMAS 1307 – Zidacos en Barasoain:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM y el nitrato. Parece que el río en este tramo podría estar afectado por las actividades agrícolas de la zona o vertidos de las localidades cercanas, si bien estas alteraciones no parecen afectar muy severamente a la biota en su integridad ecológica. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1308 – Zidacos en Olite:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el nitrato. Parece que el río en este tramo podría estar afectado por vertidos de las localidades cercanas o incluso por prácticas agrícolas, si bien estas alteraciones no parecen afectar muy gravemente a la comunidad acuática en su integridad ecológica. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1315 – Ulzama en Olave:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM y el fosfato. Parece que el río en este tramo podría estar afectado por las actividades agrícolas y/o ganaderas de la zona, si bien estas alteraciones no parecen

afectar de manera severa a la biota en su integridad ecológica. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1317 – Larraun en Urritza: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM y el fosfato, sin que otros parámetros indicaran la existencia de alteraciones graves. Puede que los vertidos de las poblaciones situadas aguas arriba afecten al tramo. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente las causas del deterioro que el tramo parece estar sufriendo.

-CEMAS 1332 – Oroncillo en Pancorbo: Los valores de IBMWP e IVAM obtenidos lo clasificaron en estado *moderado*. También fueron elevados los nitratos y la conductividad. Puede que la elevada extensión agrícola de la cuenca afecte al río. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 1338 – Oja en Casalarreina: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado en el IVAM, mostrando también valores de nitrato y oxígeno por debajo de lo esperable para un estado Bueno. El río en este tramo podría estar afectado por las actividades agrícolas de la zona o vertidos de las localidades cercanas, por lo que se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y profundizar en este conocimiento.

-CEMAS 1347 – Leza en Agoncillo: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IPS, sin que otros parámetros señalaran la existencia de otras alteraciones claras en el tramo. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1350 – Huecha en Mallen: El punto alcanzó un estado *moderado* por los valores hallados por los tres indicadores biológicos y el oxígeno. Hay que indicar que el cauce estaba recubierto por apium y limitó el muestreo. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente las posibles alteraciones y presiones que se puedan estar dando sobre la masa.

-CEMAS 1351 – Val en Ágreda: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IPS y el IBMWP. El tramo, a pesar de que se situó en las proximidades de la EDAR de Ágreda, parece tener todavía alteraciones por vertidos, si bien son menos aparentes

que en pasadas campañas. Se recomienda mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1354 – Najima en Monreal de Ariza: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para los nitritos y el oxígeno. Puede que el recubrimiento por helófitos y el bajo caudal afecte a las aguas. Se piensa que es conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1358 – Jiloca en Calamocha: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP. También los valores de nitrito y nitrato clasificaban al tramo en un estado por debajo de Bueno. El tramo parece que podría tener vertidos y aportes orgánicos que afectaran a su integridad ecológica. Se piensa que es conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1365 – Martín en Montalbán: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el amonio y el nitrito. En las observaciones se indicó “*Fuerte olor a aguas residuales, el colector de Montalbán está roto en varios puntos por donde el agua residual entra al río. Gran abundancia de macrófitos.*” Se piensa que es conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1368 – Escuriza en Olite: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP. El tramo podría tener alteraciones por los retornos de regadío. Se piensa que es conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 1375 – Guadalupe en Palanca-Caspe: Los valores de IBMWP que se hallaron lo clasificaron en un estado *mal*. Los valores de amonio, fosfato y oxígeno nos indican la presencia de vertidos de aguas residuales, limo negro en el fondo. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 1380 – Bergantes en Mare Deu de la Balma: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM y el oxígeno disuelto. Ningún otro parámetro mostró la posible existencia de alteraciones en el tramo. Puede que fuera debido al escaso caudal y a la baja velocidad de las aguas. Se piensa que es conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

- CEMAS 1403 – Aranda en Aranda de Moncayo:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. También los valores de nitrito indicaron la posible existencia de alteraciones en el tramo, tal vez por aportes orgánicos. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1404 – Aranda en Brea de Aragón:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP. También los valores de nitrito y amonio indicaron la posible existencia de alteraciones en el tramo, tal vez por actividades agrícolas o vertidos. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1411 – Perejiles en puente de N-II:** El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IBMWP y el IVAM. También los valores de oxígeno y conductividad indicaron la posible existencia de alteraciones en el tramo. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1420 – Valira en la Aduana:** Los valores de IBMWP lo clasificaron en un estado *moderado*. También los valores de amonio fueron elevados. El agua presentaba un fuerte olor a aguas residuales y la diversidad de macroinvertebrados era baja. Se recomienda seguir su estudio.
- CEMAS 1422 – Salado en Estenoz:** El punto alcanzó un estado *mal* por el valor hallado para el IBMWP. También los valores de conductividad fueron mayores de lo señalado para alcanzar el estado Bueno. Sin embargo esta situación estaría provocada por la elevada salinidad natural que posee el río en este tramo. Esta salinidad natural estaría limitando el desarrollo de la comunidad de macroinvertebrados, de manera que el índice tendría ese mal resultado debido a este factor natural y no por afecciones o vertidos. Por ello, y de acuerdo a lo señalado por la propia DMA, se podría considerar que la masa no incumple los requisitos que la propia DMA exige. Aún así se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 1430 – Cárdenas en Cárdenas:** Obtuvo un estado *moderado* por la concentración de nitratos. Puede que sea debido a contaminación difusa procedente de la agricultura, además días antes de los muestreos hubo tormentas. Se recomienda mantener su estudio.

- CEMAS 1440 – Trueba en Villacomparada:** Presentó elevados valores de conductividad.
- CEMAS 1453 – Segre en Organya:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM y el amonio. Esto podría indicar que el río recibe algún aporte orgánico, si bien no afectaría severamente a la biota de la masa. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y profundizar en las causas que pueden llevar a estos resultados.
- CEMAS 1455 – Cidacos en Yanguas:** Presentó elevados valores de amonio y fosfatos que lo clasificaron en estado moderado, si bien no parecen afectar a los organismos. Se recomienda mantener su estudio.
- CEMAS 1457 – Iregua en Alberite:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el nitrito. Esto podría indicar que el río recibe algún aporte orgánico, si bien no afectaría gravemente a la comunidad acuática de la masa. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y profundizar en las causas que pueden llevar a estos resultados.
- CEMAS 1520 – Arakil en Irañeta:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el fosfato. Teniendo en cuenta la presencia de la fosa séptica de la localidad aguas arriba, se puede pensar que este resultado sería debido a vertidos procedentes de las aguas residuales, sin descartar las afecciones de las actividades agrícolas y ganaderas. Sin embargo no parece que esta alteración sea muy grave, de manera que la comunidad acuática no se ve seriamente dañada. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 2008 – Ribera Salda en Altés:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. También se observaron valores elevados de amonio y bajas concentración de oxígeno, puede que las afecciones sobre las riberas aumenten la insolación. No se observaron otras alteraciones que pudieran explicar esta reducción del estado ecológico. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente lo que puede ocurrir en el tramo.
- CEMAS 2015 – Susía en Castejón de Sobrarbe:** Obtuvo un estado moderado por la

concentración de nitritos, puede que sea debido al azud colmatado de limos que hay aguas arriba. El resto de indicadores no se ven afectados. Mantener su estudio.

-CEMAS 2053 – Robo en Obanos: El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IBMWP. También el valor del nitrato y el fosfato alcanzó valores por debajo de lo marcado para tener un estado Bueno. Es posible que la masa pueda estar afectada por las actividades agrícolas y/o ganaderas, sin descartar la posible influencia de vertidos de los pueblos colindantes. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente lo que puede ocurrir en el tramo.

-CEMAS 2060 – Barranco la Violada en Zuera: El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IPS y *moderado* para el IVAM. También los valores de nitrato y conductividad (aunque este puede no ser un buen indicador de alteración) alcanzaron valores por debajo de lo marcado para tener un estado Bueno. Es posible que la masa pueda estar afectada por las actividades agrícolas y/o ganaderas, sin descartar la existencia de vertidos de los pueblos colindantes. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente lo que puede ocurrir en el tramo.

-CEMAS 2068 – Regallo en Valmuel: El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IBMWP. También los valores de nitrito, nitrato y conductividad alcanzaron valores por debajo de lo marcado para tener un estado Bueno. Es posible que la masa pueda estar afectada por las actividades agrícolas del entorno, lo que afectaría negativamente a la integridad ecológica del tramo. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.

-CEMAS 2079 – Ciurana en Bellmunt del Priorat: El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. También los valores del amonio y nitritos le hicieron no alcanzar el buen estado. Se hallaba represado para el baño cuando se muestreó. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente lo que puede ocurrir en el tramo.

-CEMAS 2086 – Homino en Terminón: Obtuvo un estado moderado por los valores del IVAM. El resto de parámetros presentaron valores normales. Se recomienda mantener su

estudio.

- CEMAS 2087 – Oroncillo en Santa María de Ribarredonda:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. También los valores de nitrato y conductividad (aunque este puede no ser un buen indicador de alteración) alcanzaron valores por debajo de lo marcado para tener un estado Bueno. Es posible que la masa pudiera estar afectada por las actividades agrícolas, sin descartar la existencia de vertidos de los pueblos colindantes. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente lo que puede ocurrir en el tramo.
- CEMAS 2095 – Relachigo en Herramelluri:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM, el nitrato y la conductividad. El tramo puede estar afectado por las actividades agrícolas, si bien la comunidad acuática no parece estar severamente afectada. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 2101 – Yalde en Somalo:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IBMWP y el VAM. También los valores de nitrito mostraron la existencia clara de afecciones en la masa, arroyo muy degradado con gran cantidad de aguas residuales y retornos de riegos de los campos de cultivo de la cuenca vertiente. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente lo que puede ocurrir en ella.
- CEMAS 2107 – Martín en Obón:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. Ningún otro parámetro fue indicativo de que existieran alteraciones graves en el tramo. Se cree necesario mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente lo que puede ocurrir en ella.
- CEMAS 2110 – Celumbres en Forcall:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. También los valores de amonio, nitrito y oxígeno se situaron en valores por debajo de un estado Bueno. Por ello se puede pensar que en el tramo pudieran existir vertidos o aportes orgánicos. Se cree necesario mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más profundamente lo que puede ocurrir en ella.

- CEMAS 2113 – Boix en La Pineda:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. También los valores de nitrato y oxígeno se situaron en valores por debajo de un estado Bueno. Por ello se puede pensar que en el tramo pudieran existir vertidos o aportes orgánicos. Se cree necesario mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar lo que puede estar sucediendo en ella.
- CEMAS 2129 – Jalón en Ricla:** El punto alcanzó un estado *deficiente* por el valor hallado para el IBMWP. El resto de valores parecieron normales. Por ello se puede pensar que en el tramo pudieran existir vertidos que afectarían a su estado ecológico. Se cree necesario mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 2137 – Urkiola en Otxandio:** Obtuvo un estado moderado por los valores de oxígeno disuelto. Aguas arriba del tramo y aguas abajo existen múltiples tubos que vierten al cauce, el caudal era bajo. Mantener el estudio del tramo.
- CEMAS 2140– Gas en Jaca:** Los valores de concentración de fosfatos lo clasificaron en estado moderado. Aguas arriba vierte la EDAR de Jaca. Mantener el estudio de la masa para ver si afecta a la comunidad de organismos.
- CEMAS 2142 – Aragón en Puentelarreina de Jaca:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IPS y el amonio, sin que otros parámetros analizados indicaran la existencia de alteraciones claras en el tramo. Se cree necesario mantener el estudio de la masa para controlar su evolución, de cara a comprobar esta hipótesis.
- CEMAS 2190 – Tirón en Leiva:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el IVAM. Por ello se puede pensar que en el tramo se pueden estar produciendo vertidos que afectarían a su estado ecológico. Se cree necesario mantener el estudio de la masa para controlar su evolución.
- CEMAS 2214 – Huerva en Tosos:** Los valores del IVAM lo clasificaron en estado *moderado*. El resto de parámetros no presentó valores anormales, aunque existían signos de vertidos. Mantener el estudio de la masa.
- CEMAS 2238 – Añana en Salinas de Añana:** Alcanzó un estado *deficiente* por los valores de IBMWP, hay que indicar la elevada conductividad de origen natural limita la comunidad de

macroinvertebrados, sirven los mismos comentarios que para el punto 1422. Se recomienda mantener su estudio.

- CEMAS 2243 – Noguera de Tor en Barruera:** Los valores del IVAM lo clasificaron en estado *moderado*. El resto de parámetros, excepto el pH, no presentó valores anormales. Mantener el estudio de la masa.
- CEMAS 3001 – Elorz en Pamplona:** Los valores de IBMWP lo clasificaron en estado *deficiente*, el IPS lo clasificó en *moderado*. Aunque el resto de parámetros son normales, habría que seguir estudiando la masa para detectar el tipo de presiones que afectan a la biota.
- CEMAS 3004 – Rialb en Puig de Rialb:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado para el amonio y el nitrito, mientras que el resto de parámetros no indicaron la existencia de alteraciones palpables. Se cree necesario mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más detenidamente las causas de este resultado.
- CEMAS 3005 – Llobregós en Ponts:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado en el IBMWP y el IVAM. También los valores de amonio, nitrito, nitrato, oxígeno y conductividad indicaron la existencia de alteraciones en el tramo. Se observó que el tramo estaba recubierto de fangos y que habían deforestado las riberas. Posiblemente puedan existir en la masa aportes por vertidos orgánicos que afecten a su estado ecológico, considerándose necesario mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más detenidamente las causas de este deterioro.
- CEMAS 3006 – Cervera en Valfogona de Balaguer:** El punto alcanzó un estado *moderado* por el valor hallado en el IBMWP. También los valores de amonio, nitrito y nitrato indicaron la existencia de alteraciones en el tramo, se puede considerar un canal de riego, lo que podría indicar que el tramo está alterado por las actividades agrícolas y ganaderas existentes en la zona. Se cree conveniente mantener el estudio de la masa para controlar su evolución y analizar más detenidamente las causas de este deterioro.
- CEMAS 3008 – Jalón en Campiel:** El IBMWP lo clasificó en estado *deficiente*, siendo el resto de los parámetros normales. En las observaciones se indicó “Tramo situado en el bypass

de una central hidroeléctrica con la consiguiente regulación de los caudales naturales. Aparentemente muy contaminado por vertidos orgánicos, con aguas turbias de mal olor. Aunque el hábitat era relativamente heterogéneo la comunidad de macroinvertebrados fue escasa y poco diversa”. Se recomienda mantener su estudio.

En las siguientes figuras se muestran los mapas del estado ecológico en las estaciones muestreadas durante 2009. Se presentan los resultados sin aplicar el índice de macrófitos IVAM (**Figura 128**) y teniéndolo en cuenta en los cálculos (**Figura 129**).

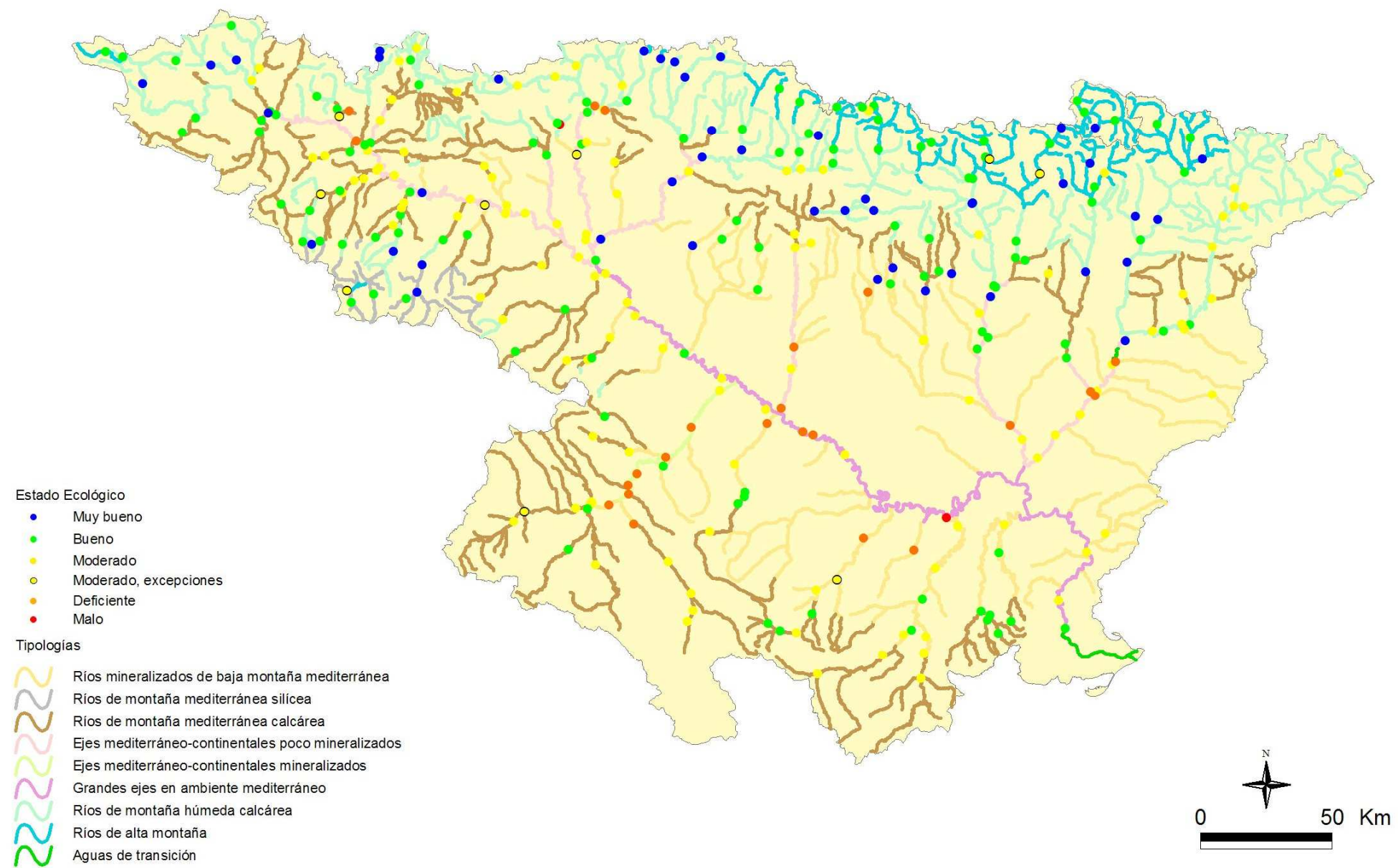


Figura 128. Estado ecológico de las masas de agua (ríos) en el año 2009. Sin incluir el IVAM.

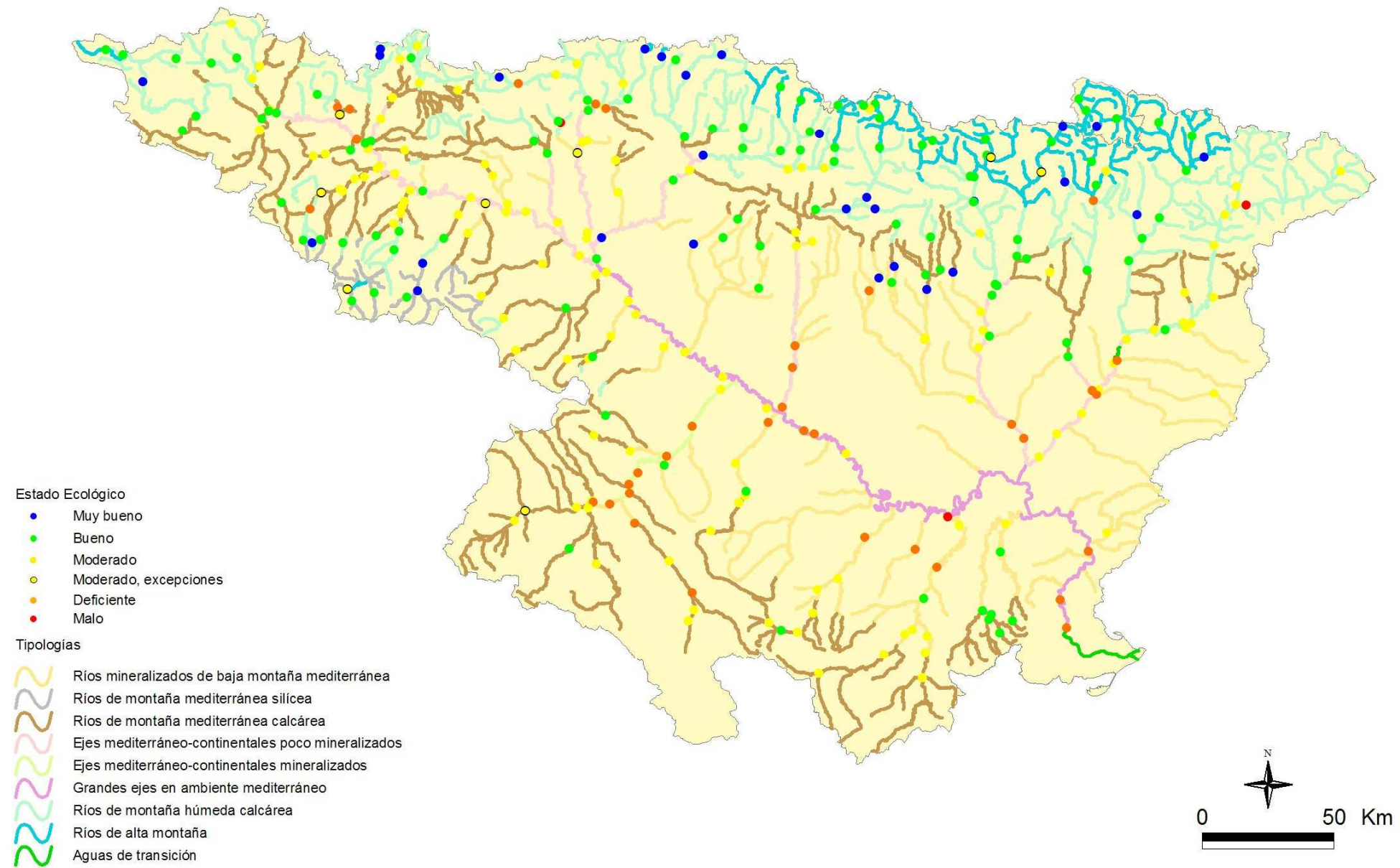


Figura 129. Estado ecológico de las masas de agua (ríos) en el año 2009. Incluyendo el IVAM.

5. CONCLUSIONES GENERALES SOBRE LAS ESTACIONES DE CONTROL, LOS INDICADORES Y EL ESTADO ECOLÓGICO

A la vista de los resultados obtenidos, podemos extraer las siguientes conclusiones generales:

5.1 Conclusiones generales sobre las estaciones de control

- Aquellas estaciones de control que se hallaron secas en verano, se recomienda que sean muestreadas durante el mes de mayo o a principios de junio, siempre y cuando la meteorología y los procedimientos administrativos lo permitan. El resto se muestrearán durante el periodo estival.
- Para las estaciones, que se citan en el apartado 4.5, que no cumplen los criterios establecidos en la DMA, se recomienda seguir con su control dentro de las redes a las que pertenecen.
- Se recomienda seguir las indicaciones del Anexo 7 sobre las estaciones que no se pudieron muestrear en el periodo 2007-2009.

5.2 Conclusiones generales sobre los diferentes indicadores

5.2.1 Indicadores Biológicos

1. Índice IBMWP. Un 81,5 % de las muestras presentaron valores por encima de 100. Un 18,5 % de estaciones presentó valores por debajo de 100. Se observaron diferencias significativas entre las diferentes tipologías. Los tipos 111, 112, 126, y 127 (ríos de montaña) destacaron por encima de los demás. Los tipos 109, 115, 116 y 117 presentaron los valores más bajos.

2. Índice IASPT. Los valores de IASPT que se obtuvieron, en general, fueron elevados. Un 51,4 % de las muestras presentaron valores por encima del valor 5. Los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) destacaron por encima de los demás. Los tipos 109 y 116 presentaron los valores más bajos.

3. Nº de Familias IBMWP (NFAM). La riqueza del ecosistema evaluada mediante este indicador fue elevada. Un 96,4 de las estaciones presentaron valores superiores a 20 familias. Las diferencias entre tipos también resultaron significativas, con los tipos 111,

112, 126 y 127 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás. El tipo 116 presentó el valor más bajo.

4. Nº de Familias totales. Los resultados fueron similares al anterior punto.

5. Nº de Géneros de macrófitos. La riqueza de géneros de macrófitos en los ríos de la Cuenca del Ebro osciló de 1 a 20 géneros. El 58,6 % de las estaciones obtuvo, como mínimo, 7 géneros. La mayor riqueza se obtuvo en los tipos 126 y 127. Por el contrario el tipo 117 presentó el menor nº de géneros.

6. Índice IVAM. Un 60,4 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 5. Las diferencias entre tipos de ríos también fueron significativas, con los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos. Las estaciones de los tipos 116 y 117 presentaron los valores más bajos de IVAM.

5. Índice IPS. Un 39,7 % de las estaciones obtuvo valores comprendidos entre 18 y 20 puntos. Los tipos 111, 126 y 127 presentaron los valores más elevados. Las estaciones de los tipos 116 y 117 obtuvieron los valores más bajos.

5.2.2 Indicadores Físico-químicos

1. Temperatura. Las temperaturas fueron significativamente diferentes entre tipos de ríos, como era de esperar dadas las características climáticas y altitudinales de los diferentes tipos. Los tipos 111 y 127 presentaron las temperaturas más frías, por el contrario los tipos 117, 109 y 115 presentaron las más cálidas. No se consideró como indicador físico-químico.

2. pH. Las aguas estudiadas son aguas con una cierta basicidad, propia de sistemas con predominancia de geologías calizas. El 68,4 % de las estaciones obtuvieron valores de pH comprendidos entre 7,8 y 8,4. El pH resultó diferente entre tipos. Los tipos más extremos fueron el tipo 116, con una media de 7,79, y el 126 con una media de 8,16.

3. Conductividad. La conductividad en los ríos de la Cuenca del Ebro, puede ser elevada debido a causas geológicas. Con valores inferiores a $937 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ en más del 75 % de los casos, la conductividad se encuentra, en general, dentro de los límites normales para aguas no contaminadas. Se observaron diferencias entre tipos, con los tipos 109 (media $1310,98 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) y 127 ($184,93 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) presentando los contrastes más marcados. La

variabilidad observada fue muy acentuada en algunos grupos.

4. Oxígeno. El 57,5% de las estaciones muestreadas obtuvo valores comprendidos en el rango 8-10 mg/L. Se hallaron diferencias entre tipos de ríos, los valores más elevados correspondieron al tipo 127 y los más bajos al 117.

5. Nitratos. Un 66,6 % de las observaciones presentó concentraciones *muy bajas*, y alrededor de un 22,2 % de las mediciones mostraron valores de *bajos a moderados*. Un 12,2 % de las estaciones prospectadas presentaron niveles *muy altos*. Por tanto, podemos concluir que, en general, la concentración de nitratos de las estaciones prospectadas no es alta en la mayoría de los casos. Los tipos correspondientes a cabeceras en áreas montañosas presentaron los valores más bajos de nitratos. Los tipos correspondientes a tramos medios y bajos, con mayor presión agrícola y urbana, obtuvieron los valores más elevados.

6. Nitritos. Aproximadamente el 78,1% de las observaciones presentó valores inferiores a 0,1 mg/l de NO₂. Se encontraron diferencias entre tipos de ríos, con los tipos 111 y 127 con los valores más bajos y los tipos 109, 116 y 117 con los más altos.

7. Amonio. Aproximadamente el 88,8 % de las observaciones presentó valores inferiores a 0,25 mg/L NH₄. Éste parámetro resultó superior al límite establecido como umbral para el *buen estado* (0,40 mg/L) en un 6,4% de estaciones. Se encontraron diferencias significativas entre las diferentes tipologías, presentando el tipo 109 los valores más elevados. En general, la concentración de amonio no fue alta en la mayoría de los casos.

8. Fosfatos. Un 83,7 % de las observaciones presentó concentraciones de *moderadas a bajas* o *muy bajas* y alrededor de un 10% de las mediciones mostraron concentraciones de *moderadas a muy altas*. Se encontraron diferencias entre tipos de ríos, con los tipos 109 y 117 presentando los valores más elevados, frente al tipo 116, con los menores.

5.2.3 Indicadores Hidromorfológicos

1. Índice IHF. El mayor porcentaje de estaciones (26 %) obtuvo valores comprendidos entre 65-70 puntos. El valor medio de todas las estaciones fue de 68 puntos. Las diferencias entre tipos de masas de agua fueron significativas, el tipo de montaña 111 presentó los valores más elevados y el tipo 117, los más bajos. Destaca la elevada variabilidad de los tipos 126 y 127.

2. Índice QBR. La calidad de las riberas, evaluada mediante el índice QBR fue bastante variable. Un 46,2 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 80 puntos, lo que sería indicativo de la buena calidad de la vegetación de ribera. Los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) presentaron los valores más elevados y el tipo 117 (grandes ejes en ambiente mediterráneo) los más bajos.

5.3 Conclusiones generales sobre el Estado Ecológico según los diferentes indicadores

5.3.1 Estado Ecológico – Macroinvertebrados.

- El 68 % de las estaciones alcanzaron el *muy buen* estado, el 14 % el *buen* estado, el 12 % un estado *moderado*, el estado *deficiente* se dio en el 5 % y el *malo* en el 1 %.
- Los tipos 111, 112, 115, 117, 126 y 127 presentaron una gran mayoría de estaciones en las clases *muy bueno* y *bueno*. Los peores resultados se obtuvieron en el tipo 116, en el que ninguna de las estaciones alcanzó el buen estado.

5.3.2 Estado Ecológico – Macrófitos.

- Un 34 % de las muestras mostraron un estado por debajo de *bueno*. Las clases mayoritarias fueron *bueno*, con un 36 % de las muestras, y *muy bueno*, con un 30 %. La clase *moderado*, con un 26 %, siguió a las anteriores. Las clases *deficiente* y *malo*, con el 7 % y el 1 % de las muestras, respectivamente, fueron minoritarias.
- En los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) las clases *bueno* y *muy bueno*, son las clases mayoritarias. Las clases *bueno* y *moderado* predominaron en el tipo 112. La clase *moderado* predominó en los tipos 109, 116 y 117 y estuvo ausente en el tipo 111. Las clases *deficiente* y *malo* fueron minoritarias.

5.3.3 Estado Ecológico – Fitobentos (Diatomeas)

- Un 9 % de las muestras mostraron un estado por debajo de *bueno*. Las clases mayoritarias fueron *muy bueno*, con un 61 % de las muestras, y *bueno*, con un 30 %. La clase *moderado*, con un 6 %, presentó una frecuencia intermedia. La clase *deficiente*, con sólo el 3%, fue minoritaria.

- En los tipos 111, 112, 126 y 127 las clases *bueno* y *muy bueno*, fueron mayoritarias. La clase *moderado* predominó en el tipo 115. La clase *deficiente* predominó en el tipo 117 y estuvo presente en los tipos 109, 115 y 126.

5.3.4 Estado Ecológico según Indicadores Físico-Químicos

- El 40 % de las estaciones presentaron un estado según indicadores fisicoquímicos tal que no *permitía el buen funcionamiento del ecosistema*, según condiciones definidas en el presente estudio.
- Se observó que los nitratos, nitritos y fosfatos, fueron los que presentaron mayor número de estaciones que no cumplieron los objetivos establecidos en la DMA.
- En cuanto a los resultados obtenidos para las diferentes tipologías, se observó que los tipos 111, 126 y 127 presentaron el mayor número de estaciones que alcanzaron, como mínimo, el *buen* estado. Por el contrario, el estado *moderado* dominó en el tipo 117.

5.3.5 Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos

- El 69% de las estaciones, evaluadas mediante el índice IHF, alcanzaron el *muy buen* estado. Siendo los tipos 111 y 117 en los que mayor porcentaje de estaciones alcanzaron dicho estado. En el resto dominó el *muy bueno*, excepto en los tipos 109 y 127.
- La calidad de la vegetación de ribera, evaluada con el índice QBR, nos indicó que el 59 % de las estaciones alcanzaron el *muy buen* estado. Por tipologías, se obtuvo que los tipos 111, 115 y 126 presentaron el mayor número de estaciones en *muy buen* estado. En cambio, en los tipos 109, 116 y 117, se obtuvieron los valores más bajos.
- De la combinación de los índices IHF y QBR se obtuvo que un 47 % de las estaciones alcanzó el *muy buen* estado, el 53 % de las estaciones no cumplieron el objetivo marcado en la DMA. Los tipos 111 y 126, ríos de montaña, obtuvieron el mayor número de estaciones que alcanzaron el *muy buen* estado.

5.3.6 Estado Ecológico General

- En el caso de la metodología sin tener en cuenta el IVAM en los cálculos se obtuvo que el 14 % de las estaciones alcanzaron el estado *muy bueno*, un 37 % el *buen* estado. Por contra un 38 % de las estaciones obtuvieron un estado *moderado*, las clases *deficiente* y *malo*, con un 7 % y un 1 % de las estaciones, fueron minoritarias.
- Al tener en cuenta el IVAM en los cálculos se obtuvo que el 9 % de las estaciones alcanzaron el estado *muy bueno*, un 34 % el *buen* estado. Por contra un 41 % de las estaciones obtuvieron un estado *moderado*, las clases *deficiente* y *malo*, con un 12 % y un 1 % de las estaciones, fueron minoritarias.
- En las estaciones que se pudo calcular el estado ecológico por ambos métodos se obtuvo que, en un 83 % de las estaciones no se produjeron cambios de clase de calidad, en un 17 % se observaron cambios. El mayor número de estaciones que variaron de estado fue de *bueno a moderado*.
- Dentro de las estaciones evaluadas por debajo del buen estado, el indicador de macrófitos fue responsable del resultado de la evaluación negativa en 51 estaciones. Además, en 33 estaciones fue el único indicador responsable de estas estimas.

5.3.7 Estado Ecológico por Tipologías

Sin tener en cuenta a los macrófitos, podemos observar que:

- La clase *muy bueno* está representada en los tipos 109, 111, 112, 115, 126 y 127. El estado *muy bueno* está ausente en los tipos 116 y 117.
- La clase *bueno* predomina de forma especial en los tipos 111 y 127.
- La clase *moderado* predomina en los tipos 109, 115 y 117, y está presente en el resto de los tipos.
- La clase *deficiente* fue mayoritaria en el tipo 116 y está presente en los tipos 109, 112, 115, 117 y 126.

- La clase de estado ecológico *malo* está representada en los tipos 109 y 126.

Al incluir los macrófitos en la evaluación del estado ecológico se obtuvieron los siguientes resultados para las diferentes tipologías:

- La clase *muy bueno* está representada en los tipos 109, 111, 112, 115, 126 y 127. El estado *muy bueno* está ausente en los tipos 116 y 117.
- La clase *bueno* predomina de forma especial en los tipos 111, 126 y 127.
- La clase *moderado* predomina en los tipos 109, 112, 115 y 117 y, está presente en los tipos 111, 116 y 126
- La clase *deficiente* es mayoritaria en el tipo 116 y se encuentra presente en el resto de los tipos, excepto en el 111.
- La clase de estado ecológico *malo* está representada en los tipos 109 y 126.

6. REFERENCIAS

ALBA-TERCEDOR J., JÁIMEZ-CUÉLLAR P., ÁLVAREZ M., AVILÉS J., BONADA N., CASAS J., MELLADO A., ORTEGA M., PARDO I., PRAT N., RIERADEVALL M., ROBLES S., SÁINZ-CANTERO C.E., SÁNCHEZ-ORTEGA A., SUÁREZ M.L., TORO M., VIDAL-ABARCA M.R., VIVAS S. y ZAMORA-MUÑOZ C., 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21(3-4): 175-185.

BARBOUR M.T., GERRITSEN J., SNYDER B.D. y J.B. STRIBLING. 1999. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington D.C. 339 pp.

CEMAGREF, 1982. Etude des methods biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse-Cemagref, Lyon, 218 pp.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO, 2005a. *Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para Fitobentos (microalgas bentónicas)*. Comisaría de Aguas, Confederación Hidrográfica del Ebro, Ministerio de Medioambiente, 39 pp.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO, 2005b. *Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para macrófitos*. Comisaría de Aguas, Confederación Hidrográfica del Ebro, Ministerio de Medioambiente, 39 pp.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO, 2005c. *Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para invertebrados bentónicos*. Comisaría de Aguas, Confederación Hidrográfica del Ebro, Ministerio de Medioambiente, 56 pp.

Control del Estado de las Masas de Agua Superficiales, (CEMAS), 2009. Informe de situación Año 2008. Confederación Hidrográfica del Ebro.

EUROPEAN COMMISSION, 2003. WFD CIS Guidance Document No. 13. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential.

CUMMINS K.W. 1974. Structure and function of stream ecosystem. *Bioscience*, 24: 631-641.

DIRECTIVA 2009/90/CE DE LA COMISIÓN de 31 de julio de 2009 por la que se establecen, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las especificaciones técnicas del análisis químico y del seguimiento del estado de las aguas.

GRAÇA M.A.S., COIMBRA C.N. y SANTOS L.M., 1995. Identification level and comparison of biological indicators in biomonitoring programs. *Cienc. Biol. Ecol. Syst.*, 15 (1/2): 9-20.

JÁIMEZ-CUELLAR P., VIVAS S., BONADA N., ROBLES S., MELLADO A., ÁLVAREZ M., AVILÉS J., CASAS J., ORTEGA M., PARDO I., PRAT N., RIERADEVALL M., SÁINZ-CANTERO C.E., SÁNCHEZ-ORTEGA A., SUÁREZ M.L., TORO M., VIDAL-ABARCA M.R., ZAMORA-MUÑOZ C. y ALBA-TERCEDOR J., 2002. Protocolo GUADALMED (PRECE). *Limnetica*, 21(3-4): 187-204.

JÁIMEZ CUELLAR, P., PALOMINO MORALES, J.A., LUZÓN ORTEGA, J.M. Y ALBA TERCEDOR, J., 2006. Comparación de metodologías empleadas para la evaluación del estado ecológico de los cursos de agua. *Tecnología del agua* 26, 278: 42-57

MORENO, J.L., NAVARRO, C. y DE LAS HERAS, J., 2005. Índice Genérico de Vegetación Acuática (IVAM): propuesta de evaluación rápida del estado ecológico en los ríos ibéricos en aplicación de la Directiva Marco del Agua. *Tecnología del Agua*, 26: 48-53.

MORENO, J.L., NAVARRO, C. y DE LAS HERAS, J., 2006. Propuesta de un índice de vegetación acuática (IVAM) para la evaluación del estado trófico de los ríos de Castilla-La Mancha: Comparación con otros índices bióticos. *Limnetica*, 25 (3): 821-838

MUNNÉ, A, C. SOLÁ & N. PRAT., 1998. Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del Agua*, 175: 20-37.

OLSGARD F., SOMERFIELD P.J. y CARR M.R., 1998. Relationships between taxonomic resolution, macrobenthic community patterns and disturbance. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 172: 25-36.

ORDEN ARM/2656/2008, DE 10 DE SEPTIEMBRE, por la que se aprueba la instrucción de Planificación Hidrológica.

ORTIZ, J. L., 2004. La directiva marco del agua (2000/60/CE): aspectos relevantes para el proyecto Guadalmed. *Limnetica* 21(3-4) (2002): 5-12.

PARDO I. et al., 2004. El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. *Limnetica* 21(3-4): 115-133 (2002).

STATZNER B., BIS B., DOLÉDEC S. y P. USSEGLIO-POLATERA., 2001. Perspectives for biomonitoring at large spatial scales: a unified measure for the functional composition of invertebrate communities in European running waters. *Basic Appl. Ecol.*, 2: 73-85.

SUÁREZ M.L., 2004. Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: el uso del índice QBR. *Limnetica* 21(3-4) (2002).

TACHET H., BOURNAUD M. y RICHOUX P., 1984. *Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces (Systématique élémentaire et aperçu écologique)*. Université Lyon I. Association Française de Limnologie. Ministère de l'Environnement. 2^a Ed.

TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M. y USSEGLIO-POLATERA P., 2000. *Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie*. CNRS éditions, Paris. 588 p.

Anexo 1

Resultados Biológicos, Físico-Químicos e Hidromorfológicos

Anexo 2

Informe de Macroinvertebrados

Equipo de trabajo

Dr. Javier Oscoz Escudero (Universidad de Navarra)

Dr. Rafael Miranda Ferreiro (Universidad de Navarra)

Anexo 3

Observaciones de los Índices de Diatomeas

Equipo de trabajo

David Fernández	(Hydraena SLL)
José Pedro Marín	(U. Murcia)

Anexo 4

Análisis del Estado Ecológico por Comunidades Autónomas

Anexo 5

Análisis del estado ecológico por Subcuencas Hidrográficas

Anexo 6

Análisis del estado ecológico en las estaciones de las
Redes de Vigilancia, Control Operativo y Referencia

Anexo 7

Soluciones Estaciones Problemáticas Muestreos 2007-2009

Anexo 8

Informe de Intercalibración de Macrófitos