



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2014

EXPLOTACIÓN DE LA RED DE CONTROL ECOLÓGICO DE RÍOS EN LA CUENCA DEL EBRO EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

EXPLOTACIÓN DE LA RED DE CONTROL ECOLÓGICO DE RÍOS EN LA CUENCA DEL EBRO EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

CONCHA DURÁN LALAGUNA Y PATRICIA NAVARRO BARQUERO

EMPRESA CONSULTORA:

LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.A
"ENSAYA"



EQUIPO DE TRABAJO:

Director de los Trabajos: PEDRO TOMÁS GIMÉNEZ (Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.A. "ENSAYA")
JAVIER OSCOZ ESCUDERO (Universidad de Navarra)
ELENA NERÍN GARVALENA (Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.A. "ENSAYA")

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

167767.93 Euros (IVA incluido)-Plurianual

CONTENIDO:

MEMORIA/ANEJOS/CARTOGRAFÍA/CD

AÑO DE EJECUCIÓN: 2014

FECHA ENTREGA: JUNIO 2015

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Superior izquierda: CEMAS 2012, Río Estarrún en Aisa.

Superior derecha: CEMAS 2023, Río Mascún en Rodellar.

Inferior izquierda: CEMAS 1065, Río Urrobi, aguas arriba del puente de la Cta. a Garralda.

Inferior derecha: CEMAS 2001, Río Urbión en Viniegra de Abajo.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2015). Explotación de la red de control ecológico de ríos en la Cuenca del Ebro en aplicación de la Directiva Marco del Agua 2014/Verano, 336 pp. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Ebro a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

EXPLOTACIÓN DE LA RED DE CONTROL ECOLÓGICO DE RÍOS EN LA CUENCA DEL EBRO EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Se presentan los resultados de los trabajos de la explotación de las redes de Investigación (9 estaciones), de Control Operativo (103), Vigilancia (125) y de Referencia (38), realizados durante el 2014 en las masas ríos de la Cuenca del Ebro. Se analizaron parámetros físico-químicos *in situ*, indicadores hidromorfológicos (índices QBR e IHF) e indicadores biológicos (macroinvertebrados-IBMWP, macrófitos-IVAM-G y fitobentos-índice de diatomeas IPS). Se estimó el estado ecológico de las masas de agua. Por redes, en el Control Operativo se obtiene que al calcular el estado ecológico en base al IBMWP y el IPS, un 13 % de las masas está en “muy buen” estado, un 29 % en estado “bueno”, un 40 % en estado “moderado”, un 16 % en estado “deficiente” y un 2 % en estado “malo”. En la Red de Referencia, un 85 % están en “muy buen” estado y un 15 % en estado “bueno”. En las estaciones de control de Vigilancia, el 54 % obtienen un “muy buen” estado ecológico, el 20 % “bueno”, un 17 % “moderado”, el 8 % “deficiente” y menos del 1 % “malo”. Por último en el Control de Investigación, el estado ecológico en base al IBMWP y el IPS, un 20 % es “muy bueno”, un 20 % “bueno” y un 60 % en “moderado”.

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS OF RIVERS in THE Ebro BASIN UNDER THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE

The results of the monitoring networks: Investigative (9 sites), Operational (103), Surveillance (125) and Reference (38), made in 2014 in the water bodies of the rivers of the Ebro Basin are presented. Physicochemical parameters in situ, hydromorphological (QBR index and IHF) and biological quality elements (macroinvertebrates-IBMWP, macrophytes-IVAM-G and phytobenthos- IPS) were analyzed. The ecological status of water bodies was estimated. In the Operational Monitoring is obtained that calculating the ecological status based on IBMWP and IPS, 13 % of the water bodies are in "high" condition, 29 % in the "good", 40 % in the "moderate" 16 % in the "poor" and 3 % in the "bad" condition. In the Reference sites, 85 % are "high" condition and 15 % in "good" condition. In Surveillance monitoring sites, 54 % obtained a "high" ecological status, 20 % "good", 17 % "moderate", 8 % "poor" and less than 1% "bad". Finally, in the Investigative Monitoring, the ecological status based on IBMWP and IPS, 20 % is "high", 20 % "good" and 60 % "moderate".



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	25
2. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS.....	26
2.1. <i>MASAS DE AGUA SELECCIONADAS.....</i>	26
2.2. <i>RESUMEN TRABAJOS REALIZADOS DURANTE LA CAMPAÑA 2014.....</i>	55
2.3. <i>TRABAJO DE CAMPO.....</i>	56
2.3.1. <i>Indicadores Biológicos.....</i>	57
2.3.1.1. <i>Macroinvertebrados.....</i>	57
2.3.1.2. <i>Diatomeas.....</i>	60
2.3.1.3. <i>Macrófitos.....</i>	62
2.3.2. <i>Indicadores Físico-Químicos.....</i>	63
2.3.3. <i>Indicadores Hidromorfológicos.....</i>	63
2.4. <i>ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS DATOS Y REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA.....</i>	65
2.5. <i>TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....</i>	65
3. RESULTADOS.....	66
3.1. <i>CONSIDERACIONES PREVIAS.....</i>	66
3.2. <i>RESULTADOS BIOLÓGICOS. MACROINVERTEBRADOS, MACRÓFITOS Y DIATOMEAS.....</i>	66
3.2.1. <i>Macroinvertebrados bentónicos.....</i>	67
3.2.1.1. <i>IBMWP (Iberian Biological Monitoring Working Party).....</i>	68
A. <i>General.....</i>	68
B. <i>Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....</i>	70
3.2.1.2. <i>IASPT (Iberian Average Score per Taxon).....</i>	73
A. <i>General.....</i>	73
B. <i>Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....</i>	74
3.2.1.3. <i>NTAX IBMWP (nº de Taxones IBMWP).....</i>	77
A. <i>General.....</i>	77
B. <i>Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....</i>	78
3.2.1.4. <i>NTAX MAI (Nº de Taxones Totales de Macroinvertebrados).....</i>	81

A.	General	81
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	82
3.2.2.	<i>Macrófitos: IVAM-G (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica)</i>	85
3.2.2.1.	Nº de géneros de macrófitos (NTAX MAF)	86
A.	General	86
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	88
3.2.2.2.	IVAM-G (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica).....	90
A.	General	90
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	91
3.2.3.	<i>Fitobentos (diatomeas): IPS (Índice de Poluosensibilidad Específica)</i>	94
A.	General	95
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	96
3.3.	RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS	99
3.3.1.	<i>Temperatura</i>	99
A.	General	99
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	101
3.3.2.	<i>pH</i>	103
A.	General	103
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	105
3.3.3.	<i>Conductividad</i>	107
A.	General	107
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	108
3.3.4.	<i>Oxígeno disuelto</i>	110
A.	General	110
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	112
3.3.5.	<i>Resultados hidromorfológicos</i>	114
3.3.5.1.	Índice de Hábitat Fluvial (IHF)	115
A.	General	115
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	116
3.3.5.2.	Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR).....	118
A.	General	118
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación	120

4. EVALUACIÓN DEL ESTADO BIOLÓGICO E HIDROMORFOLÓGICO DE LAS REDES DE CONTROL

122

4.1.	<i>INTRODUCCIÓN</i>	122
------	---------------------------	-----

4.2.	<i>ESTADO ECOLÓGICO</i>	122
4.2.1.	<i>Resumen del Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos</i>	123
4.2.2.	<i>Estado Ecológico según indicadores Biológicos</i>	138
4.2.2.1.	Determinación del estado ecológico con macroinvertebrados (IBMWP).....	138
A.	General	138
A.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....	140
4.2.2.2.	Determinación del estado ecológico con fitobentos (IPS).....	142
A.	General	142
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....	143
4.2.2.3.	Determinación del estado ecológico con macrófitos (IVAM-G).....	145
A.	General	145
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....	147
4.2.2.4.	Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS.....	149
A.	General	149
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....	150
4.2.2.5.	Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.....	153
A.	General	153
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....	154
4.2.2.6.	Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados.....	156
4.2.3.	<i>Indicadores de calidad hidromorfológicos</i>	159
4.2.3.1.	Índice Índice de hábitat fluvial (IHF).....	170
A.	General	170
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....	171
4.2.3.2.	Índice de calidad del bosque de ribera, QBR.....	173
A.	General	173
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....	174
4.2.3.3.	Estado Hidromorfológico	176
A.	General	177
B.	Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.....	178
4.2.3.4.	Comparación entre Indicadores Hidromorfológicos	180
4.3.	<i>ESTACIONES DE LA RED CEMAS QUE NO CUMPLEN LA DMA DE LAS REDES DE CONTROL ESTUDIADAS. POSIBLES CAUSAS Y RECOMENDACIONES DE CONTROL</i>	182
4.4.	<i>RESUMEN DE LAS ESTACIONES POR CATEGORÍAS</i>	203
5.	CONCLUSIONES SOBRE LAS ESTACIONES DE CONTROL, LOS INDICADORES Y EL ESTADO ECOLÓGICO	204

5.1.	CONCLUSIONES GENERALES SOBRE LAS ESTACIONES DE CONTROL	204
5.2.	CONCLUSIONES SOBRE LOS DIFERENTES INDICADORES.....	204
5.2.1.	Indicadores Biológicos.....	204
5.2.2.	Indicadores Físico-químicos.....	205
5.2.3.	Indicadores Hidromorfológicos.....	206
5.3.	CONCLUSIONES GENERALES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES	207
5.3.1.	Estado Ecológico – Macroinvertebrados.....	207
5.3.2.	Estado Ecológico – Macrófitos.....	207
5.3.3.	Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)	207
5.3.4.	Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos	207
5.3.4.1.	Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS.....	207
5.3.4.2.	Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.....	208
5.3.4.3.	Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados.....	208
5.3.5.	Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos	208
5.4.	CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA RED DE CONTROL OPERATIVO	209
5.4.1.	Indicadores Biológicos.....	209
5.4.2.	Indicadores Físico-químicos.....	210
5.4.3.	Indicadores Hidromorfológicos.....	211
5.4.4.	Estado Ecológico – Macroinvertebrados.....	211
5.4.5.	Estado Ecológico – Macrófitos.....	211
5.4.6.	Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)	211
5.4.7.	Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos	212
5.4.7.1.	Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS.....	212
5.4.7.2.	Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.....	212
5.4.7.3.	Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados.....	212
5.4.8.	Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos	213
5.5.	CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA RED DE VIGILANCIA	213
5.5.1.	Indicadores Biológicos.....	213
5.5.2.	Indicadores Físico-químicos.....	214
5.5.3.	Indicadores Hidromorfológicos.....	215
5.5.4.	Estado Ecológico – Macroinvertebrados.....	215
5.5.5.	Estado Ecológico – Macrófitos.....	215
5.5.6.	Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)	216
5.5.7.	Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos	216

5.5.7.1. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS.....	216
5.5.7.2. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.....	216
5.5.7.3. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados.....	216
5.5.8. <i>Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos</i>	217
5.6. <i>CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA RED DE REFERENCIA</i>	217
5.6.1. <i>Indicadores Biológicos</i>	217
5.6.2. <i>Indicadores Físico-químicos</i>	218
5.6.3. <i>Indicadores Hidromorfológicos</i>	219
5.6.4. <i>Estado Ecológico – Macroinvertebrados</i>	219
5.6.5. <i>Estado Ecológico – Macrófitos</i>	219
5.6.6. <i>Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)</i>	219
5.6.7. <i>Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos</i>	220
5.6.7.1. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS.....	220
5.6.7.2. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.....	220
5.6.7.3. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados.....	220
5.6.8. <i>Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos</i>	220
5.7. <i>CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA RED DE INVESTIGACIÓN</i>	221
5.7.1. <i>Indicadores Biológicos</i>	221
5.7.2. <i>Indicadores Físico-químicos</i>	222
5.7.3. <i>Indicadores Hidromorfológicos</i>	222
5.7.4. <i>Estado Ecológico – Macroinvertebrados</i>	222
5.7.5. <i>Estado Ecológico – Macrófitos</i>	223
5.7.6. <i>Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)</i>	223
5.7.7. <i>Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos</i>	223
5.7.7.1. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS.....	223
5.7.7.2. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.....	223
5.7.7.3. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados.....	223
5.7.8. <i>Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos</i>	223
5.8. <i>RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES GENERALES</i>	224
5.8.1. <i>Datos generales de los muestreos</i>	224
5.8.2. <i>Red de Control Operativo</i>	224
5.8.3. <i>Red de Vigilancia</i>	224
5.8.4. <i>Red de Referencia</i>	225
5.8.5. <i>Red de Investigación</i>	225



ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1 Resultados Físico-Químicos, Biológicos e Hidromorfológicos

Anexo 2 Cartografía



ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Estaciones y masas de agua muestreadas en el año 2014. A =Estaciones muestreadas; B-E= estación muestreada A que representa a otra masa de agua.....	29
Tabla 2. Tabla resumen trabajos realizados Campaña 2014.	55
Tabla 3. Puntuaciones de las Taxones para el cálculo del IBMWP.....	59
Tabla 4. Test 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.....	67
Tabla 5. Valor medio del IBMWP, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.	70
Tabla 6. Valor medio del IBMWP, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	72
Tabla 7. Valor medio del IASPT, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.	74
Tabla 8. Valor medio del IASPT, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	76
Tabla 9. Valor medio del número de taxones (NTAX IBMWP), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.....	78
Tabla 10. Valor medio del número de taxones (NTAX IBMWP), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	80
Tabla 11. Valor medio del número de Taxones totales (NTAX MAI), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.....	82
Tabla 12. Valor medio del número de Taxones totales (NTAX MAI), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	84

Tabla 13. 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.....	88
Tabla 14. 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. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	89
Tabla 15. Valor medio del índice IVAM-G, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.....	91
Tabla 16. Valor medio del índice IVAM-G, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	93
Tabla 17. Valor medio del índice IPS, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.	96
Tabla 18. Valor medio del índice IPS, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	98
Tabla 19. Tests de KRUSKAL-WALLIS H por tipos de ríos. En rojo y negrita aquellas diferencias significativas ($p < 0.05$).....	99
Tabla 20. 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.	101
Tabla 21. 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. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	103
Tabla 22. pH promedio, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos durante el muestreo.....	105
Tabla 23. pH promedio, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos durante el muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	106
Tabla 24. Conductividad media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos (valores en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).....	108
Tabla 25. Conductividad media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos (valores en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	110

Tabla 26. Concentración de oxígeno media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos, (valores en mg·L-1).....	112
Tabla 27. Concentración de oxígeno media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos (valores en mg·L-1). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	114
Tabla 28. Test de KRUSKAL-WALLIS H por tipos de ríos. Se incluyen los valores de probabilidad p, en rojo y negrita aquellas diferencias significativas.	115
Tabla 29. 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.....	116
Tabla 30. 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. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	118
Tabla 31. 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.....	120
Tabla 32. 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. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	121
Tabla 33. Nº de estaciones y masas de las redes de control para cada una de las tipologías de ríos presentes en la Cuenca.	122
Tabla 34. Rangos de Estado Ecológico del índice IBMWP de acuerdo al Anejo III de la Orden ARM/2656/2008. * 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.....	124
Tabla 35. Rangos de Estado Ecológico del índice IPS de acuerdo al Anejo III de la Orden ARM/2656/2008. *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.....	125
Tabla 36. Límites de clases de calidad para el IVAM-G	125

Tabla 37. Estado Ecológico mediante Indicadores Biológicos. MB (azul) = muy bueno; B (verde) = bueno; Mo (amarillo) = moderado; Def (anaranjado) = deficiente; Ma (rojo) = malo. Franjas diagonales= resultado en el límite entre estados. En Blanco estaciones que no se pudieron muestrear por diversas causas. A =Estaciones muestreadas; B-E= estación muestreada A que representa a otra masa de agua. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	126
Tabla 38. Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos	140
Tabla 39. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	141
Tabla 40. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos.	143
Tabla 41. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	145
Tabla 42. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	147
Tabla 43. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	148
Tabla 44. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos.	150
Tabla 45. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	152
Tabla 46. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos	154
Tabla 47. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	156
Tabla 48. Resultados del Test de Wilcoxon. En negrita, las diferencias significativas, $p < 0.05$	158

Tabla 49. Rangos de Estado Ecológico de los índices IHF y QBR de acuerdo al Anejo III de la Orden ARM/2656/2008. *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.....	159
Tabla 50. 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). A =Estaciones muestreadas; B-E= estación muestreada A que representa a otra masa de agua. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	159
Tabla 51. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados.....	171
Tabla 52. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados.....	173
Tabla 53. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados.....	174
Tabla 54. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	176
Tabla 55. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados.....	178
Tabla 56. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	180
Tabla 57. Categorías de recomendaciones de estudio	203



ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Distribución de las estaciones muestreadas en 2014, por tipos de ríos. 109, Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea; 111, Ríos de montaña mediterránea silíceas; 112, Ríos de montaña mediterránea calcárea; 115, Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados; 116, Ejes mediterráneo-continentales mineralizados; 117, Grandes ejes en ambiente mediterráneo; 126, Ríos de montaña húmeda calcárea; 127, Ríos de alta montaña; 382, Aguas de transición.	26
Figura 2. Precipitación acumulada durante el mes de Junio. Fuente: SAIH EBRO	27
Figura 3. nº de estaciones para cada categoría de clasificación.	53
Figura 4. Clasificación de las estaciones de muestreo en función del trabajo realizado en la Cuenca del Ebro 2014.	54
Figura 5. Recorridos sobre el portaobjetos para el recuento de diatomeas.	61
Figura 6. Distribución de frecuencias de los valores del IBMWP.	69
Figura 7. Box-plot del índice IBMWP por tipos de ríos.	69
Figura 8. Distribución de frecuencias de los valores del IBMWP en las redes de control. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	71
Figura 9. Box-plot del índice IBMWP por tipos de ríos en las redes de control. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	72
Figura 10. Distribución de frecuencias del índice IASPT durante la campaña de muestreo.	73
Figura 11. Distribución del índice IASPT por tipos de ríos.	74
Figura 12. Distribución de frecuencias del índice IASPT durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	75
Figura 13. Distribución del índice IASPT por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	76
Figura 14. Distribución del Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP) durante la campaña de muestreo.	77
Figura 15. Distribución del número de taxones (NTAX IBMWP) por tipos de ríos.	78
Figura 16. Distribución del Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP) durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	79

Figura 17. Distribución del número de taxones (NTAX IBMWP) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	80
Figura 18. Distribución del N° de Taxones Totales (NTAX MAI) durante la campaña de muestreo.....	81
Figura 19. Distribución del número de Taxones totales (NTAX MAI) por tipos de ríos.	82
Figura 20. Distribución del N° de Taxones Totales (NTAX MAI) durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	83
Figura 21. Distribución del número de Taxones totales (NTAX MAI) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	84
Figura 22. Distribución del N° de géneros de macrófitos durante la campaña de muestreo.....	87
Figura 23. Distribución del número de géneros de macrófitos (NTAX MAF) por tipos de ríos.	87
Figura 24. Distribución del N° de géneros de macrófitos durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	88
Figura 25. Distribución del número de géneros de macrófitos (NTAX MAF) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	89
Figura 26. Distribución de frecuencias del índice IVAM durante la campaña de muestreo.....	90
Figura 27. Distribución del Índice de Vegetación Acuática Macrofítica (IVAM-G) por tipos de ríos.....	91
Figura 28. Distribución de frecuencias del índice IVAM durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	92
Figura 29. Distribución del Índice de Vegetación Acuática Macrofítica (IVAM-G) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	93
Figura 30. Distribución de frecuencias del índice IPS durante la campaña de muestreo.....	95
Figura 31. Distribución del índice IPS por tipos de ríos.	96
Figura 32. Distribución de frecuencias del índice IPS durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	97
Figura 33. Valores medios del índice IPS por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	98
Figura 34. Distribución de frecuencias de la temperatura del agua (T ^a , °C).....	100
Figura 35. Temperatura del agua (T ^a , °C) para las diferentes tipologías de las estaciones durante la campaña.....	100

Figura 36. Distribución de frecuencias de la temperatura del agua (T^a , °C). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	102
Figura 37. Temperatura del agua (T^a , °C) para las diferentes tipologías de las estaciones durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	102
Figura 38. Distribución de frecuencias del pH (unidades de pH).....	104
Figura 39. pH (unidades de pH) para las diferentes tipologías de ríos durante la campaña de muestreo.	104
Figura 40. Distribución de frecuencias del pH (unidades de pH). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	105
Figura 41. pH (unidades de pH) para las diferentes tipologías de ríos durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	106
Figura 42. Distribución de frecuencias de la conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).	107
Figura 43. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña.....	108
Figura 44. Distribución de frecuencias de la conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	109
Figura 45. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	110
Figura 46. Distribución de frecuencias del oxígeno disuelto ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$).	111
Figura 47. Concentraciones de oxígeno ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) para las diferentes tipologíasde ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña.	112
Figura 48. Distribución de frecuencias del oxígeno disuelto ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	113
Figura 49. Concentraciones de oxígeno ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) para las diferentes tipologíasde ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	114
Figura 50. Distribución de frecuencias del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF).....	115
Figura 51. Distribución del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF) por tipos de ríos.	116
Figura 52. Distribución de frecuencias del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	117

Figura 53. Distribución del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	117
Figura 54. Distribución de frecuencias del índice de calidad del bosque de ribera (QBR).....	119
Figura 55. Distribución del índice de calidad del bosque de ribera (QBR) por tipos de ríos.	119
Figura 56. Distribución de frecuencias del índice de calidad del bosque de ribera (QBR). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	120
Figura 57. Distribución del índice de calidad del bosque de ribera (QBR) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	121
Figura 58. Clases de estado ecológico para las métricas de macroinvertebrados.....	139
Figura 59. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMWP. Ma=malo; Def=deficiente; Mo=moderado; B=bueno; MB=muy bueno.....	139
Figura 60. Clases de estado ecológico para las métricas de macroinvertebrados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	140
Figura 61. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMWP. Ma=malo; Def=deficiente; Mo=moderado; B=bueno; MB=muy bueno. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	141
Figura 62. Distribución de las clases de calidad para el indicador de fitobentos IPS.....	142
Figura 63. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS).	143
Figura 64. Distribución de las clases de calidad para el indicador de fitobentos IPS. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	144
Figura 65. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	144
Figura 66. Distribución de las clases de calidad para el indicador de macrófitos IVAM-G.....	146
Figura 67. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de macrófitos (índice IVAM-G).	146
Figura 68. Distribución de las clases de calidad para el indicador de macrófitos IVAM-G. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.	147

Figura 69. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de macrófitos (índice IVAM-G). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	148
Figura 70. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS.	149
Figura 71. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS para cada tipología.....	150
Figura 72. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	151
Figura 73. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS para cada tipología. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	152
Figura 74. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.....	153
Figura 75. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM para cada tipología.....	154
Figura 76. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	155
Figura 77. Estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2013 según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM para cada tipología. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	156
Figura 78. Número de estaciones que cambiaron su estado ecológico al incluir el IVAM-G	157
Figura 79. Variaciones de las clases de estado ecológico de las estaciones muestreadas al incluir el IVAM-G en la estima del estado ecológico.....	157
Figura 80. Variaciones de las clases de estado ecológico de las estaciones muestreadas al incluir el IVAM-G en la estima del estado ecológico, por tipologías.....	158
Figura 81. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial). MB: muy bueno; B: bueno.	170
Figura 82. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial).....	171
Figura 83. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial). MB: muy bueno; B: bueno.	172

Figura 84. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial) por tipologías de ríos.....	172
Figura 85. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del QBR.....	173
Figura 86. Clases de calidad según el QBR para cada tipología.....	174
Figura 87. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del QBR. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	175
Figura 88. Clases de calidad según el QBR para cada tipología. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	176
Figura 89. Estado hidromorfológico de las estaciones muestreadas. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR.....	177
Figura 90. Estado hidromorfológico para las distintas tipologías. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR.....	178
Figura 91. Estado hidromorfológico de las masas muestreadas. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	179
Figura 92. Estado hidromorfológico para las distintas tipologías. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.....	179
Figura 93. Indicadores limitantes de alcanzar el muy buen estado.....	180
Figura 94. Factores limitantes para las distintas tipologías.....	181

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 2014, dentro de las Redes de Control Operativo (103), de Vigilancia (125), de Referencia (38) y de Investigación (9).

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

Tras el análisis estadístico y descriptivo de los resultados, se procede al cálculo del estado biológico e hidromorfológico de las masas de agua (ríos) muestreadas en el año 2014 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 biológico de las masas de agua se considera la propuesta más restrictiva “*uno fuera, todo 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:

- Caracterizar el estado ecológico mediante indicadores biológicos basados en macroinvertebrados, diatomeas y macrófitos.
- Caracterizar el estado ecológico mediante indicadores hidromorfológicos (IHF y QBR) el estado de las MAS (masa de agua superficial).
- Descripción detallada del estado ecológico de las MAS de las redes de control de investigación, operativo, vigilancia y referencia.
- Disponer de datos actualizados para completar la explotación de las Redes de Control Operativo, Vigilancia y de Referencia, así como alertar de problemas, realizar sugerencias o actualizar la red de Control Operativo.

Laboratorio de Ensayos Técnicos, S. A. es un laboratorio de ensayo acreditado por ENAC con acreditación nº 872/LE1620, para la realización de análisis físico – químicos y biológicos.

2. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS

2.1. MASAS DE AGUA SELECCIONADAS

Durante el año 2014 se seleccionaron estaciones situadas en masas de agua de las Redes de Investigación, Control Operativo, Vigilancia y de Referencia. En total, para el año 2014 se seleccionaron 186 estaciones, distribuidas en las diferentes tipologías de masas de agua reconocidas en la cuenca del Ebro, Figura 1.

Por su parte, la distribución geográfica de las estaciones se ilustra en la Figura 4, junto con los tipos de ríos en los cuales se enmarcan.

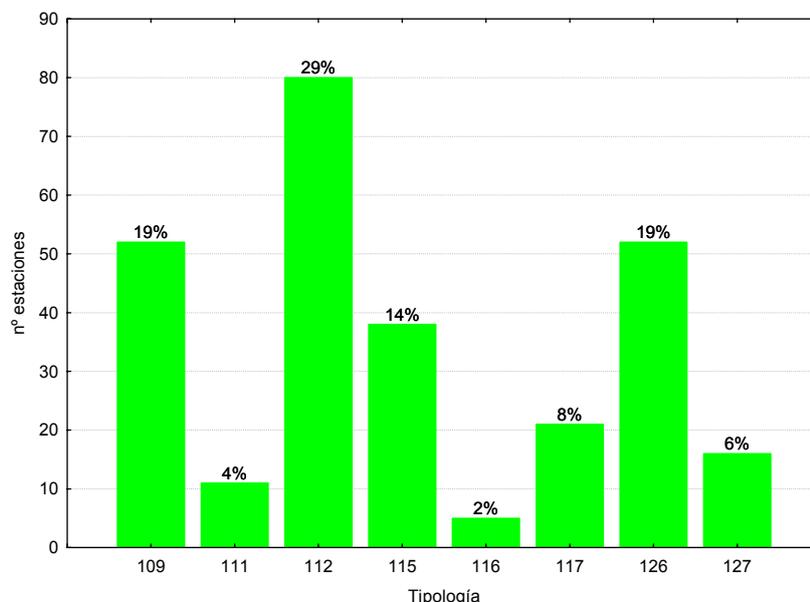


Figura 1. Distribución de las estaciones muestreadas en 2014, por tipos de ríos. 109, Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea; 111, Ríos de montaña mediterránea silíceas; 112, Ríos de montaña mediterránea calcárea; 115, Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados; 116, Ejes mediterráneo-continentales mineralizados; 117, Grandes ejes en ambiente mediterráneo; 126, Ríos de montaña húmeda calcárea; 127, Ríos de alta montaña; 382, Aguas de transición.

La campaña de muestreos debió seguir, en la medida de lo posible, el siguiente calendario mensual:

- Mayo: Ríos que presentan problemas de sequía y sueltas para riego. Cuenca del Jalón, río Huerva, Huecha, Cuenca del río Arba de Luesia, Cuenca del Aguas Vivas.
- Junio: ríos de la Sierra de Guara, Cinca y ríos de Navarra.

- Julio: parte alta del Ebro (La Rioja, Burgos y País Vasco).
- Agosto: Pirineos y parte baja del Ebro.

Pero las incidencias pluviométricas que se detallan en el siguiente apartado impidieron cumplir lo previsto. Con lo que la campaña de muestreos comenzó el 3 de julio, siguiendo el calendario previsto, pero con un par de meses de retraso para los ríos que se secan y un mes para el resto, para terminar el 9 de octubre.

Durante el primer semestre de 2014 se produjeron diferentes periodos de lluvias que provocaron aumentos significativos de caudal en los ríos de la Cuenca. Ello ocasionó el retraso del comienzo de los muestreos en las épocas prefijadas.

En la Figura 2, se puede observar la precipitación acumulada durante el mes de Junio en la Cuenca del Ebro.

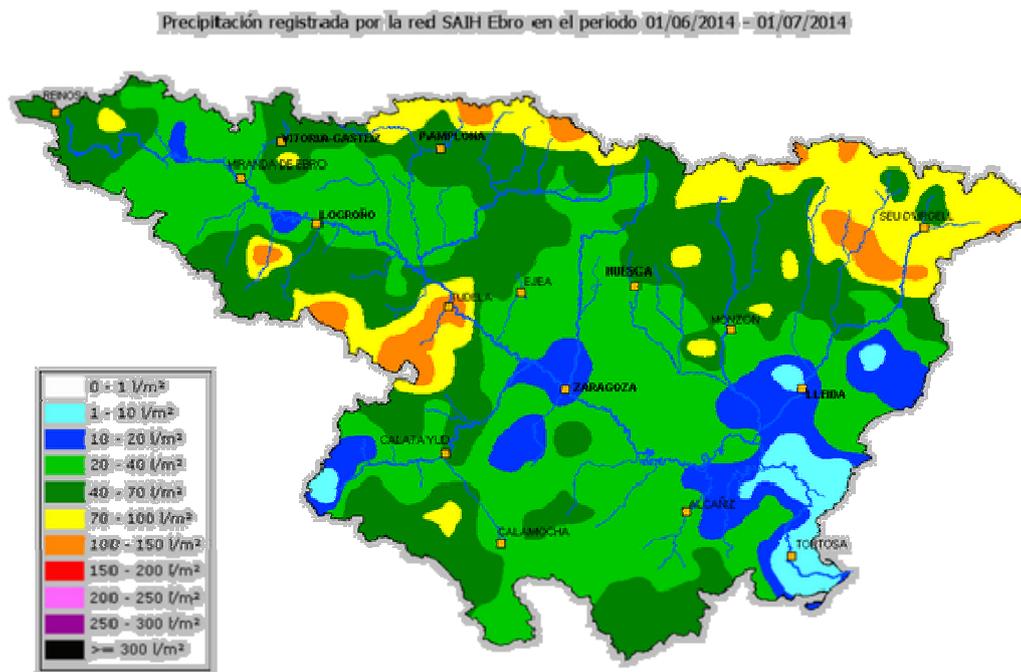


Figura 2. Precipitación acumulada durante el mes de Junio. Fuente: SAIH EBRO

A lo largo de la campaña de muestreos se produjeron diferentes episodios de tormentas veraniegas que provocaron aumentos significativos de caudales de los ríos del Pirineo, en algunos casos, en otros, fueron los ríos de la margen derecha. Dada la amplitud de la Cuenca y que no fue afectada en su totalidad, se pudo variar la planificación de los ríos a muestrear,

respetando los 30 días de estabilización de los ríos antes de ser muestreados. A continuación, se detallan las lluvias acaecidas durante el verano:

- 1-2 de Julio, lluvias por toda la cuenca, excepto en la Cuenca del Jalón:
 - 0-20 l/m²- Ribera de Navarra, Pirineo Oscense y Cabecera del Segre. Cabecera del Ebro y provincia de Huesca
 - 20-50 l/m²-Cabecera del Aragón, Esca.
 - 50-100 l/m²- Cuenca del Tastavins, Arba de Luesia e Irati.
- 4-2 de Julio, Navarra, Cuenca del Jalón, 20-75 l/m².
- 24 de Julio, lluvias dispersas por el Pirineo y Cuenca del Bergantes.
- Septiembre, 10-20 l/m², Cuenca del Cinca.

En la Tabla 1 se recogen todas las masas de agua muestreadas en el año 2014. Junto a cada estación de muestreo, identificada por su código CEMAS, aparece la masa de agua a la que representan, así como la toponimia de la estación. También se incluye una columna de observaciones donde se indican las particularidades del muestreo, así como cualquier incidencia, la clasificación y la fecha de muestreo.

A continuación se describen los grupos en los que se han clasificado las diferentes estaciones muestreadas:

- Muestreo completo: estación en la que se tomaron muestras de todos los indicadores biológicos.

- Muestreo parcial: estación en la que se tomó muestra de alguno de los indicadores biológicos.

- No vadeable: en esta categoría se han incluido aquellas estaciones en las que no fue posible realizar el muestreo, bien por profundidad o por exceso de corriente.

- Seco: sin caudal.

- Inaccesible: no se pudo acceder por exceso de vegetación.

Tabla 1. Estaciones y masas de agua muestreadas en el año 2014. A =Estaciones muestreadas; B-E= estación muestreada A que representa a otra masa de agua.

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
0001-A	Ebro / Miranda de Ebro (BIO)	403	Leve olor a sulfídrico, pH inestable. Muestra de diatomeas sobre cantos con sedimento. No vadeable.	Muestreo completo	04/08/2014
0001-B	Ebro / Miranda de Ebro (BIO)	404	Leve olor a sulfídrico, pH inestable. Muestra de diatomeas sobre cantos con sedimento. No vadeable.	Muestreo completo	04/08/2014
0004-A	Arga / Funes (BIO)	423	Muy turbio. Diatomeas sobre piedras, alguna con leve capa de sedimento. Sustrato cubierto de Cladophora, sedimento y Spirogyra, también se observa Stigeoclonium y Enteromorpha.	Muestreo parcial	27/08/2014
0010-A	Jiloca / Daroca (BIO)	323	Caudal bajo. Sustrato cementado por deposición de carbonatos.	Muestreo completo	26/08/2014
0010-B	Jiloca / Daroca (BIO)	829	Caudal bajo. Sustrato cementado por deposición de carbonatos.	Muestreo completo	26/08/2014
0014-A	Martín / Hajar (BIO)	135	Han limpiado la ribera izquierda, también han modificado la sección del cauce. En las zonas lentas el sustrato presenta sedimento.	Muestreo completo	22/07/2014
0017-A	Cinca / Fraga (BIO)	441	Muy turbio, marrón. Han modificado un tramo de la escollera, de tal forma que se asemeja un embarcadero, es una obra reciente.	Muestreo parcial	12/08/2014
0018-A	Aragón / Jaca (BIO)	509	Sustrato roca madre, ligeramente turbio y con sedimento, muy resbaladizo.	Muestreo completo	29/09/2014
0020-A	Carol / Puigcerdá (BIO)	579	Caudal elevado, a ratos huele a aguas negras. Macrófitos muy escasos, todos ellos distribuidos de forma puntual.	Muestreo completo	22/09/2014
0024-A	Segre / Lleida (BIO)	432	No vadeable	No vadeable	23/09/2014
0025-A	Segre / Serós (BIO)	433	No vadeable	No vadeable	23/09/2014
0027-A	Ebro / Tortosa (BIO)	463	Oscilaciones de caudal diarias, a veces, se duplica. Se toman dos muestras de diatomeas en cantos y piedras a más de 1 m de la orilla y a 20-50 cm de profundidad.	Muestreo completo	24/09/2014
0060-A	Arba de Luesia / Tauste (BIO)	106	Muy turbio, caudal elevado, corriente fuerte. Oscilaciones de caudal, solo se toma muestra de diatomeas. Se visitó dos veces,	Muestreo parcial	28/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
1-7-2015 y 28-8-2014.					
0074-A	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro (BIO)	406	Turbio, sustrato con sedimento, no se aprecian arrastres significativos del pico de caudal del fin de semana.	Muestreo completo	06/08/2014
0087-A	Jalón / Grisén (BIO)	446	Caudal bajo, aumento de la abundancia Familia Neritidae. Revisar en el SAIH si ha habido alguna crecida reciente, se observan marcas.	Muestreo completo	26/08/2014
0089-A	Gállego / Zaragoza (BIO)	426	Aguas arriba vertido de la papelera. Cubierto todo de Cladophora. Se muestrea donde se ve el fondo y la fuerte corriente lo permite. No se accede a la zona izquierda del tramo.	Muestreo completo	17/07/2014
0095-A	Vero / Barbastro (BIO)	153	Restos flotando en el agua. El río ha incidido más en la ribera izquierda, es profundo. Muy turbio, orillas con sedimento. Cladophora con sedimento. Aspecto peor que otros años.	Muestreo completo	11/08/2014
0118-A	Martín / Oliete (BIO)	133	Sustrato recubierto de diatomeas de color pardo y sedimento.	Muestreo completo	22/07/2014
0123-A	Gállego / Anzánigo (BIO)	807	Sueltas de agua en los días anteriores para diluir el lindano 37 m3/s, hubo un pico de 55 m3/s hace 2 semanas. Sustrato con sedimento, turbidez azul.	Muestreo completo	30/09/2014
0126-A	Jalón / Ateca (aguas arriba) (BIO)	107	Ligeramente turbio.	Muestreo completo	17/09/2014
0163-A	Ebro / Ascó (BIO)	460	Oscilaciones de caudal diarias. Muestra de diatomeas triplicada, 2 muestras sobre cantos y piedras y 1 muestra en el embarcadero.	No vadeable	24/09/2014
0166-A	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	234	Sigue oliendo la fosa séptica, hay algo de filtración al río, se observa en la orilla derecha aguas abajo del puente. Cantos con leve sedimento, aguas arriba del puente el cauce presenta mucha arena. Lectura de pH inestable.	Muestreo completo	04/08/2014
0166-B	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	233	Sigue oliendo la fosa séptica, hay algo de filtración al río, se observa en la orilla derecha aguas abajo del puente. Cantos con leve sedimento, aguas arriba	Muestreo completo	04/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			del puente el cauce presenta mucha arena. Lectura de pH inestable.		
0166-C	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	479	Sigue oliendo la fosa séptica, hay algo de filtración al río, se observa en la orilla derecha aguas abajo del puente. Cantos con leve sedimento, aguas arriba del puente el cauce presenta mucha arena. Lectura de pH inestable.	Muestreo completo	04/08/2014
0176-A	Matarraña / Nonaspe (BIO)	167	Charcos intermitentes, se toma muestra de diatomeas en zona de corriente y afloramiento de agua del freático.	Muestreo parcial	21/07/2014
0176-B	Matarraña / Nonaspe (BIO)	169	Charcos intermitentes, se toma muestra de diatomeas en zona de corriente y afloramiento de agua del freático.	Muestreo parcial	21/07/2014
0179-A	Zadorra / Vitoria - Trespuentes (BIO)	249	Aguas arriba vierte la EDAR de Vitoria, crecida durante el fin de semana, no afecta al sustrato.	Muestreo completo	07/08/2014
0179-B	Zadorra / Vitoria - Trespuentes (BIO)	247	Aguas arriba vierte la EDAR de Vitoria, crecida durante el fin de semana, no afecta al sustrato.	Muestreo completo	07/08/2014
0180-A	Zadorra / Entre Mendivil y Durana (BIO)	243	Aguas arriba está el azud, pH inestable.	Muestreo completo	07/08/2014
0189-A	Oroñillo / Orón (BIO)	239	Turbio, gris, se muestrea en el rápido que tiene poca profundidad, se buscan cantos y piedras poco incrustados para tomar la muestra de diatomeas. Los remansos son profundos y no vadeables, muestreo limitado a 20 m, no se toma muestra de macrófitos. Menos turbidez y caudal que en 2013. En el punto antiguo sigue vertiendo el tubo, con menor caudal y el mismo olor a aguas negras. Muestra de macroinvertebrados igual es no representativa.	Muestreo completo	04/08/2014
0197-A	Leza / Ribafrecha (BIO)	276	Cubierto de algas incrustadas de carbonatos. Descenso de caudal reciente.	Muestreo completo	29/07/2014
0197-B	Leza / Ribafrecha (BIO)	89	Cubierto de algas incrustadas de carbonatos. Descenso de caudal reciente.	Muestreo completo	29/07/2014
0207-A	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	428	Baja turbio y crecido. Lluvias 22-9-2014, <5 l/m2. Aumento de unos 6 cm en el nivel del agua según las marcas de las piedras.	Muestreo completo	23/09/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
0207-B	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	1048	Baja turbio y crecido. Lluvias 22-9-2014, <5 l/m ² . Aumento de unos 6 cm en el nivel del agua según las marcas de las piedras.	Muestreo completo	23/09/2014
0207-C	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	957	Baja turbio y crecido. Lluvias 22-9-2014, <5 l/m ² . Aumento de unos 6 cm en el nivel del agua según las marcas de las piedras.	Muestreo completo	23/09/2014
0208-A	Ebro / Haro (BIO)	408	Están regando el campo por aspersión y no se puede acceder al tramo de muestreo.	Inaccesible	06/08/2014
0208-B	Ebro / Haro (BIO)	407	Están regando el campo por aspersión y no se puede acceder al tramo de muestreo.	Inaccesible	06/08/2014
0211-A	Ebro / Presa Pina (BIO)	454	Muy turbio, caudal más elevado que en años anteriores.	Muestreo completo	25/08/2014
0214-A	Alhama / Alfaro (BIO)	97	Signos de descenso de caudal reciente. Turbio. Mucho limo en el cauce.	Muestreo completo	29/07/2014
0216-A	Huerta / Zaragoza (BIO)	115	Tramo urbano, encauzado con escollera, se observan en la orilla restos de alcantarillado, cauce resbaladizo. Se mueve el punto original que está remansado por la entrada del río Ebro a causa del Azud del Ebro. No se toma muestra de macrófitos por turbidez, no se ve bien, se observan en la superficie musgos, Cladophora, Audouinella y Oscillatorial.	Muestreo parcial	23/07/2014
0217-A	Arga / Ororbia (BIO)	548	Turbio, aguas arriba vierte la EDAR de Arazuri-Pamplona. No se toma muestra de macrófitos, se anota lo observado.	Muestreo parcial	18/08/2014
0217-B	Arga / Ororbia (BIO)	546	Turbio, aguas arriba vierte la EDAR de Arazuri-Pamplona. No se toma muestra de macrófitos, se anota lo observado.	Muestreo parcial	18/08/2014
0218-A	Isuela / Pompenillo (BIO)	163	Aguas arriba vierte la EDAR de Huesca.	Muestreo completo	13/08/2014
0219-A	Segre / Torres de Segre (BIO)	433	No vadeable, crecido por lluvias y sueltas Azud canal de Serós.	No vadeable	23/09/2014
0225-A	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín (BIO)	166	Muy turbio. Caudal elevado. Se toma muestra de diatomeas.	No vadeable	12/08/2014
0226-A	Alcanadre / Ontiñena (BIO)	165	Muy turbio. Se toma muestra de macroinvertebrados y macrófitos	Muestreo completo	12/08/2014
0227-A	Flumen / Sariñena (BIO)	164	Muy turbio, caudal elevado. Solo se toma muestra de diatomeas bajo el puente.	No vadeable	11/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
0228-A	Cinca / Monzón (aguas arriba) (BIO)	436	Se mueve el punto, el original está seco porque en una crecida se ha taponado el brazo y se ha desviado el cauce hacia la ribera derecha. Se busca punto aguas arriba, está remansado. Se busca zona muestreable por la ribera derecha, hay una zona accesible detrás de las oficinas de Horpisa, está represado y parte de una acequia, no se puede acceder al río, no vadeable. Se sigue aguas arriba para localizar el rápido que se ha observado desde la ribera izquierda. Es un rápido de roca madre, rápido, exceso de corriente, aguas abajo es profundo. Se toma muestra de diatomeas.	No vadeable	11/08/2014
0242-A	Cidacos / Autol (BIO)	288	Han hecho un paseo junto a la carretera y el río. Hace poco que han debido reconstruir la represa de la acequia.	Muestreo completo	29/07/2014
0247-A	Gállego / Villanueva (BIO)	426	Muy turbio, verde. Han modificado la estación de aforo, le han puesto bloques para que toda el agua pase por la estación de aforo. Muestra de diatomeas se toma aguas debajo de la estación de aforo, en 7-8 cantos y piedras sin sedimento y escasa incrustación. No se toma muestra de macrófitos porque no se ve bien.	Muestreo parcial	17/07/2014
0505-A	Ebro/Alfaro	447	Se recorre el tramo, tanto por la ribera izquierda como por la derecha, no se encuentra zona muestreable	No vadeable	29/07/2014
0508-A	Ebro / Gallur (aguas arriba río Arba) (BIO)	450	Muy turbio. Se raspan 7 cantos y piedras sin sedimento. No vadeable. No se toman macrófitos.	Muestreo parcial	28/08/2014
0511-A	Ebro / Benifallet (BIO)	462	Muestra duplicada de diatomeas. Se raspan aguas abajo del embarcadero de piraguas, no en el del barco. Aguas arriba está sedimentado y profundo, aguas abajo más rápido y algún canto sin sedimento. Oscilaciones de caudal diarias, no se aprecian en la orilla.	No vadeable	24/09/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
0512-A	Ebro/Xerta (BIO)	463	Están haciendo sondeos en el azud, han construido un camino paralelo al azud para acceder a la parte superior del mismo. Corriente fuerte, se muestrea a 10-20m de la orilla. No se observan arenas ni cantos procedentes de las obras del camino. Diatomeas sobre cantos y piedras, se toma muestra duplicada. Velocidad de la corriente mayor que en 2013. Hay Azolla en remanso orilla izquierda, junto a Lemma.	Muestreo completo	24/09/2014
0529-A	Aragón / Castiello de Jaca (BIO)	692	Han construido una escollera en la ribera derecha.	Muestreo completo	29/09/2014
0539-A	Aurin / Isín (BIO)	568	Presenta 2 brazos, el derecho que lleva agua de forma puntual y el más estable y muestreable es el izquierdo. Durante el muestreo se observa un descenso de caudal del brazo derecho.	Muestreo completo	30/09/2014
0540-A	Fontobal / Ayerbe (BIO)	116	Caudal bajo. La acequia que entra por la ribera izquierda lleva agua. Lluvias el sábado.	Muestreo completo	13/08/2014
0549-A	Cinca/Ballobar	869	Se visita el punto original, este año es más profundo que en 2013, no se puede muestrear. El brazo izquierdo lleva agua turbia, que no parece que sea del Cinca. Se decide recorrer la masa en busca de un punto alternativo, se busca aguas arriba del puente y se encuentra la acequia que vierte al brazo anterior. Se encuentra zona accesible un poco más arriba pero no es adecuada para el muestreo. Se recorre la ribera derecha en 4 km, no se encuentra zona adecuada.	No vadeable	12/08/2014
0562-A	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel) (BIO)	437	El río ha erosionado la ribera derecha. El brazo de 2013 se ha hecho más profundo. Se muestrea en el rápido inferior.	Muestreo completo	12/08/2014
0562-B	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel) (BIO)	438	El río ha erosionado la ribera derecha. El brazo de 2013 se ha hecho más profundo. Se muestrea en el rápido inferior.	Muestreo completo	12/08/2014
0564-A	Zadorra / Salvatierra (BIO)	241	Caudal bajo, velocidad de flujo lenta, hay 2 rápidos. Al pisar el	Muestreo completo	20/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			sustrato del cauce huele a sulfídrico. 6 km aguas arriba vierte la EDAR de Salvatierra. Concentración de oxígeno disuelto muy baja, 3.16 mg/l. Abundancia de Cladophora y Vaucheria elevada.		
0565-A	Huerva / Fuente de la Junquera (BIO)	115	Aguas arriba vierte la EDAR de Cuarte de Huerva. Tramo antiguo cubierto por el carrizo. Se muestrea en el mismo punto de 2013, en la pasarela de madera.	Muestreo completo	23/07/2014
0569-A	Arakil / Alasua (BIO)	551	Medida de pH inestable. Aumento de la abundancia de Myriophyllum y de Ancilidae. Sustrato con sedimento, caudal bajo. Han puesto una cadena en el camino de acceso al molino y al punto (Finca particular, Prohibido el Paso)	Muestreo completo	20/08/2014
0570-A	Huerva / Muel (BIO)	115	Turbio, marrón, se muestrean los rápidos entre los remansos. Aguas arriba del puente está cerrado por el carrizo, aguas abajo de la zona de muestreo también se cierra. 50-70 metros muestreables.	Muestreo completo	23/07/2014
0572-A	Ega / Arinzano (BIO)	285	Solo hay macrófitos en los bloques de rápidos luminosos. Incrustación de Oscillatorial y algo de Cladophora de pequeño tamaño por todo el sustrato. Menos caudal que en 2013. Ha aumentado la cobertura de musgos. Cantos y piedras, alguno con leve sedimento.	Muestreo completo	21/08/2014
0577-A	Arga / Puente la Reina (BIO)	422	Caudal menor, descenso durante el muestreo. Hildenbrandia escasa, solo en un bloque. Sustrato con sedimento y Oscillatoriales.	Muestreo completo	21/08/2014
0578-A	Ebro / Miranda (Aguas arriba) (BIO)	402	Estancado, excepto un rápido en el afloramiento de roca madre. Se toma muestra de diatomeas sobre 2 cantos. No se toma muestra de macroinvertebrados por la ausencia de corriente. Fondo con 30 cm de limo anóxico. Descenso de caudal reciente.	no vadeable	04/08/2014
0578-B	Ebro / Miranda (Aguas arriba) (BIO)	956	Estancado, excepto un rápido en el afloramiento de roca madre. Se toma muestra de diatomeas	no vadeable	04/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			sobre 2 cantos. No se toma muestra de macroinvertebrados por la ausencia de corriente. Fondo con 30 cm de limo anóxico. Descenso de caudal reciente.		
0583-A	Grío / La Almunia de Doña Godina (BIO)	113	Seco.	Seco	17/09/2014
0586-A	Jalón / Sabiñán (BIO)	444	Aumento de la abundancia de Cladophora en el tramo. Leve turbidez. Cortaron las sueltas de agua desde la Tranquera entre el 4 y el 8 de Septiembre. La muestra de diatomeas igual no es representativa, se raspan 4 piedras, un canto y un trozo de ladrillo. No había más sustratos disponibles porque la Cladophora lo cubría todo.	Muestreo completo	17/09/2014
0590-A	Ebro / Escatrón (BIO)	456	Tramo muy turbio, caudal más elevado que años anteriores. No se toma muestra de macrófitos. La zona visible de bloques y cantos de 2013 no se ve, está cubierta por el agua. Oscilación en el pH.	Muestreo completo	25/08/2014
0590-B	Ebro / Escatrón (BIO)	457	Tramo muy turbio, caudal más elevado que años anteriores. No se toma muestra de macrófitos. La zona visible de bloques y cantos de 2013 no se ve, está cubierta por el agua. Oscilación en el pH.	Muestreo completo	25/08/2014
0592-A	Ebro / Pina de Ebro (BIO)	455	Muy turbio. Cantos y piedras con leve sedimento. Caudal mayor que años anteriores.	Muestreo completo	25/08/2014
0593-A	Jalón / Terror (BIO)	108	Cortaron desembalses La Tranquera del 5 al 8 de septiembre de 2014. Cobertura de Cladophora elevada.	Muestreo completo	17/09/2014
0593-B	Jalón / Terror (BIO)	107	Cortaron desembalses La Tranquera del 5 al 8 de septiembre de 2014. Cobertura de Cladophora elevada.	Muestreo completo	17/09/2014
0612-A	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	822	Caudal muy bajo, solo corre agua en los rápidos, estos son escasos	Muestreo completo	23/07/2014
0612-B	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	836	Caudal muy bajo, solo corre agua en los rápidos, estos son escasos	Muestreo completo	23/07/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
0623-A	Algas / Mas de Bañetes (BIO)	398	Caudal muy bajo. Lluvias día anterior, no se aprecia aumento de caudal significativo. Sustrato del cauce incrustado.	Muestreo completo	02/07/2014
0657-A	Ebro / Zaragoza - Almozara (BIO)	452	Muy turbio. Diatomeas sobre cantos y piedras, alguna con leve sedimento. No se toman macrófitos por turbidez, se observa un descenso de Cladophora y Potamogeton.	Muestreo completo	25/08/2014
0802-A	Cinca / Puente de las Pilas, Estada- Estadilla (BIO)	435	D. geminata. Han construido la E.A aguas abajo del puente. Se muestrea en el afloramiento de roca madre.	Muestreo completo	11/08/2014
0808-A	Gállego / Santa Eulalia (BIO)	425	Turbio. Gris. Se recorre el tramo y se anotan los macrófitos observados.	Muestreo completo	13/08/2014
0816-A	Escá / Burgui (BIO)	526	Abundancia de algas filamentosas elevada.	Muestreo completo	16/09/2014
0816-B	Escá / Burgui (BIO)	696	Abundancia de algas filamentosas elevada.	Muestreo completo	16/09/2014
1004-A	Nela / Puente de Nela (BIO)	474	En las zonas profundas no se ve el sustrato. Debajo del rápido acumulación de espumas. pH inestable.	Muestreo completo	05/08/2014
1006-A	Trueba / El Vado (BIO)	477	Caudal muy bajo. Sólo se toma muestra de macrófitos y diatomeas, está semiestancado, hay 2 rápidos de 1 m.	Muestreo parcial	04/08/2014
1028-A	Zadorra / La Puebla de Arganzón (BIO)	405	En la ribera izquierda han hecho un parque fluvial, han clareado la vegetación y plantado césped.	Muestreo completo	07/08/2014
1034-A	Inglares / Peñacerrada (BIO)	255	Caudal más elevado que en 2013. 2 árboles caídos sobre el cauce aguas arriba del puente.	Muestreo completo	05/08/2014
1037-A	Linares / Torres del Río (BIO)	91	20 metros muestreables, un rápido antes del vertido, el resto del tramo es lento. Han restaurado un lavadero junto al puente.	Muestreo completo	27/08/2014
1038-A	Linares / Mendavia (BIO)	91	Han limpiado las riberas. Ligeramente turbio en zonas profundas.	Muestreo completo	27/08/2014
1042-A	Ega / Aguas Abajo de Estella (BIO)	283	Sustrato con incrustaciones. Aumento de la cobertura de musgos en los rápidos respecto a 2013. No hay Lemanea, se raspa para tomar la muestra de diatomeas en bloques y cantos con incrustaciones, no había sustratos limpios. Los macrófitos está presentes en los rápidos, el	Muestreo completo	21/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			resto limpio, en zonas de orilla con aguas tranquilas se observan Oscillatoriales.		
1045-A	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina (BIO)	688	Derivan la mayor parte del caudal a la central hidroeléctrica, la tajadera está cerrada. Se observa Trentepohlia en el arroyo que fluye por la ladera izquierda junto al azud.	Muestreo completo	29/09/2014
1045-B	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina (BIO)	690	Derivan la mayor parte del caudal a la central hidroeléctrica, la tajadera está cerrada. Se observa Trentepohlia en el arroyo que fluye por la ladera izquierda junto al azud.	Muestreo completo	29/09/2014
1056-A	Veral / Biniés (BIO)	520	Caudal bajo. Lluvias 7-9-2014 y 14-9-2014, no se aprecian cambios en el cauce. Cobertura de algas filamentosas 90 %.	Muestreo completo	15/09/2014
1056-B	Veral / Biniés (BIO)	522	Caudal bajo. Lluvias 7-9-2014 y 14-9-2014, no se aprecian cambios en el cauce. Cobertura de algas filamentosas 90 %.	Muestreo completo	15/09/2014
1065-A	Urrobi / Puente carretera Garralda (BIO)	533	El tramo se ha rellenado de cantos y gravas.	Muestreo completo	19/08/2014
1083-A	Arba de Luesia / Luesia (BIO)	100	El tramo de muestreo presenta 4 brazos con agua, el más adecuado es el de la orilla izquierda, el brazo derecho fluye desde la balsa que hay junto a la granja.	Muestreo completo	01/07/2014
1085-A	Arba de Luesia / Puente De Rivas (BIO)	102	Se muestrea aguas arriba del puente. Hay un árbol caído en el cauce. Cantos y piedras con Cladophora, Audouinella y filamentosas. Hay 2 brazos, en el que más corre el agua, el derecho Cladophora 80 %, en el izquierdo que es más lento Spirogyra o algas filamentosas 80 %.	Muestreo completo	01/07/2014
1087-A	Gállego / Formigal (BIO)	848	Han construido una escollera en la ribera derecha. Lluvias día anterior entre 9-13 l/m2, se aprecia un leve aumento de caudal de 3-4 cm, según las marcas de las piedras.	Muestreo completo	30/09/2014
1088-A	Gállego / Biescas (BIO)	706	Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el lindano. Resbaladizo, se observan marcas en las piedras de unos 20 cm más de nivel de agua	Muestreo completo	30/09/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			sobre el nivel normal.		
1088-B	Gállego / Biescas (BIO)	700	Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el lindano. Resbaladizo, se observan marcas en las piedras de unos 20 cm más de nivel de agua sobre el nivel normal.	Muestreo completo	30/09/2014
1088-C	Gállego / Biescas (BIO)	701	Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el lindano. Resbaladizo, se observan marcas en las piedras de unos 20 cm más de nivel de agua sobre el nivel normal.	Muestreo completo	30/09/2014
1088-D	Gállego / Biescas (BIO)	565	Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el lindano. Resbaladizo, se observan marcas en las piedras de unos 20 cm más de nivel de agua sobre el nivel normal.	Muestreo completo	30/09/2014
1088-E	Gállego / Biescas (BIO)	567	Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el lindano. Resbaladizo, se observan marcas en las piedras de unos 20 cm más de nivel de agua sobre el nivel normal.	Muestreo completo	30/09/2014
1088-F	Gállego / Biescas (BIO)	704	Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el lindano. Resbaladizo, se observan marcas en las piedras de unos 20 cm más de nivel de agua sobre el nivel normal.	Muestreo completo	30/09/2014
1090-A	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	573	Cauce cubierto de sedimento. Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el Lindano, luego corte. Marcas en el río.	Muestreo completo	30/09/2014
1090-C	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	575	Cauce cubierto de sedimento. Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el Lindano, luego corte. Marcas en el río.	Muestreo completo	30/09/2014
1090-D	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	577	Cauce cubierto de sedimento. Sueltas de Búbal durante el fin de semana para diluir el Lindano, luego corte. Marcas en el río.	Muestreo completo	30/09/2014
1092-A	Gállego / Murillo de Gállego (BIO)	332	Muestreo limitado a la orilla izquierda. Muy turbio. Ha desaparecido la playa que había aguas abajo del puente. Es probable que sea por las rocas que han amontonado aguas arriba. D. geminata.	Muestreo completo	13/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
1092-B	Gállego / Murillo de Gállego (BIO)	955	Muestreo limitado a la orilla izquierda. Muy turbio. Ha desaparecido la playa que había aguas abajo del puente. Es probable que sea por las rocas que han amontonado aguas arriba. D. geminata.	Muestreo completo	13/08/2014
1096-A	Segre / Llivia (BIO)	578		Muestreo completo	22/09/2014
1120-A	Cinca / Salinas (BIO)	750	D. geminata, 40-50 %. Corriente fuerte.	Muestreo completo	06/10/2014
1120-B	Cinca / Salinas (BIO)	852	D. geminata, 40-50 %. Corriente fuerte.	Muestreo completo	06/10/2014
1120-C	Cinca / Salinas (BIO)	746	D. geminata, 40-50 %. Corriente fuerte.	Muestreo completo	06/10/2014
1121-A	Cinca / Laspuña (BIO)	754		Muestreo completo	07/10/2014
1121-B	Cinca / Laspuña (BIO)	751		Muestreo completo	07/10/2014
1122-A	Cinca / Aínsa (BIO)	666	Corriente fuerte y caudal 5-7 m ³ /s, muestreo limitado. No se toman macrófitos por exceso de corriente y profundidad, se recorre zona accesible y se observa Batrachospermum.	Muestreo parcial	06/10/2014
1127-A	Cinqueta / Salinas (BIO)	749	Corriente fuerte. Ha sedimentado en el lado interno de la curva y se ha desplazado el cauce hacia la escollera. D. geminata 70-80 %.	Muestreo completo	06/10/2014
1127-B	Cinqueta / Salinas (BIO)	748	Corriente fuerte. Ha sedimentado en el lado interno de la curva y se ha desplazado el cauce hacia la escollera. D. geminata 70-80 %.	Muestreo completo	06/10/2014
1130-A	Ara / Torla E.A. 196 (BIO)	761	Lluvias 23 l/m ² en El Cebollar el 7-9-2014. Aumento de nivel de 10 cm al inicio, al final del muestreo es solo de 5 cm. Muy limpio.	Muestreo completo	09/09/2014
1130-B	Ara / Torla E.A. 196 (BIO)	758	Lluvias 23 l/m ² en El Cebollar el 7-9-2014. Aumento de nivel de 10 cm al inicio, al final del muestreo es solo de 5 cm. Muy limpio.	Muestreo completo	09/09/2014
1132-A	Ara / Aínsa (BIO)	669	Se mueve el punto 200 m aguas arriba del antiguo punto, han ampliado el puente y no han colocado la escalera de bajada al río.	Muestreo completo	07/10/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
1132-B	Ara / Aínsa (BIO)	667	Se mueve el punto 200 m aguas arriba del antiguo punto, han ampliado el puente y no han colocado la escalera de bajada al río.	Muestreo completo	07/10/2014
1132-C	Ara / Aínsa (BIO)	839	Se mueve el punto 200 m aguas arriba del antiguo punto, han ampliado el puente y no han colocado la escalera de bajada al río.	Muestreo completo	07/10/2014
1132-D	Ara / Aínsa (BIO)	668	Se mueve el punto 200 m aguas arriba del antiguo punto, han ampliado el puente y no han colocado la escalera de bajada al río.	Muestreo completo	07/10/2014
1132-E	Ara / Aínsa (BIO)	670	Se mueve el punto 200 m aguas arriba del antiguo punto, han ampliado el puente y no han colocado la escalera de bajada al río.	Muestreo completo	07/10/2014
1140-A	Alcanadre / Laguarta - Carretera Boltaña (BIO)	684	Rodeado de pastos, sustrato del cauce cementado. Cantos y piedras con incrustaciones. Aguas arriba entrada de ganado vacuno. Lo macrófitos se localizan del acceso al punto hacia aguas arriba. En la zona umbría que hay aguas abajo no se observan macrófitos.	Muestreo completo	16/07/2014
1141-A	Alcanadre / Puente a Lascellas (BIO)	157		Muestreo completo	16/07/2014
1156-A	Ebro / Puente de Elciego (BIO)	410	Acceso cada vez más complicado, están creciendo los chopos y los fresnos de la playa de cantos, solo se puede acceder por un pasillo de 3 m. Corriente fuerte, color verde, turbio en zonas profundas. Coordenadas de la zona accesible al río UTM X 530607 Y 4704928. Coordenadas de acceso a través de la ribera desde el viñedo, pasado el almendro X 530668 Y4704986. Entre el almendro y el fresno.	Muestreo completo	06/08/2014
1157-A	Ebro / Mendavia (BIO)	412	Muy turbio. No se toma muestra de macrófitos, se anota lo observado durante el recorrido del tramo. El rápido se ha movido 100 m aguas abajo del punto original.	Muestreo completo	27/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
1164-A	Ebro / Alagón (BIO)	451	Muy turbio, lento. La muestra de diatomeas se toma sobre cantos con presencia de Nerítidos (ojo con los resultados de la muestra)	Muestreo completo	28/08/2014
1167-A	Ebro / Mora de Ebro (BIO)	461	Abundancia elevada de Potamogeton pectinatus. Se toma muestra de diatomeas por duplicado. Oscilaciones de caudal diarias.	Muestreo completo	24/09/2014
1173-A	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra (BIO)	179	Están limpiando la ribera izquierda, sensor de pH inestable, se verifica con patrón de pH 7, mide bien y lectura estable, se vuelve a medir el pH del río y da 5.90, antes medía entre 4.8-5. Una mancha de Hildenbrandia de 1 cm.	Muestreo completo	31/07/2014
1173-B	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra (BIO)	493	Están limpiando la ribera izquierda, sensor de pH inestable, se verifica con patrón de pH 7, mide bien y lectura estable, se vuelve a medir el pH del río y da 5.90, antes medía entre 4.8-5. Una mancha de Hildenbrandia de 1 cm.	Muestreo completo	31/07/2014
1178-A	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba) (BIO)	183	Aguas arriba del azud, está colmatado por limo, Aumento de la abundancia de musgos y Cladophora.	Muestreo completo	30/07/2014
1191-A	Linares / San Pedro Manrique (BIO)	296	Caudal bajo, cauce plano, tabla lenta, solo corre el agua en la estación de aforo y en el paso que hay aguas arriba. Sustrato formado por limo, arena, cantos y algún bloque.	Muestreo completo	28/07/2014
1191-B	Linares / San Pedro Manrique (BIO)	560	Caudal bajo, cauce plano, tabla lenta, solo corre el agua en la estación de aforo y en el paso que hay aguas arriba. Sustrato formado por limo, arena, cantos y algún bloque.	Muestreo completo	28/07/2014
1193-A	Alhama / Magaña (BIO)	295	Aumento de la cobertura de musgos.	Muestreo completo	28/07/2014
1203-A	Jiloca / Morata de Jiloca (BIO)	323	Caudal bajo, aumento de la abundancia de Cladophora en la estación de aforo.	Muestreo completo	26/08/2014
1207-A	Jalón / Santa María de Huerta (BIO)	308	Turbio, han construido escollera en ambas riberas. Cantos y piedras con leves incrustaciones.	Muestreo completo	10/09/2014
1208-A	Jalón / Ateca (BIO)	108	Leve turbidez, aumento de la abundancia de Cladophora, corte de la Tranquera del 4 al 8 de	Muestreo completo	17/09/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
septiembre de 2014.					
1210-A	Jalón / Épila (BIO)	446	Aumento de la abundancia de Hildenbrandia.	Muestreo completo	18/09/2014
1216-A	Piedra / Castejón de las Armas (BIO)	320	Se muestrea aguas arriba de los puentes de la A-2, ya que aguas abajo hay un azud que deriva agua por la derecha. Cortaron desembalses del 4 al 8 de septiembre de 2014.	Muestreo completo	17/09/2014
1219-A	Huerva / Cerveruela (BIO)	821	Aumento de la cobertura de musgos.	Muestreo completo	23/07/2014
1238-A	Guadalope / Alcañiz (aguas abajo) (BIO)	145	Sustrato recubierto de Oscillatoriales y sedimento	Muestreo completo	21/07/2014
1239-A	Guadalope / Caspe E.A. 99 (BIO)	963	Se mueve el punto original aguas arriba del puente de la carretera. Tramo limitado a 20 m con sedimento anóxico, es paso de coches. Resto cubierto de anea y carrizo.	Muestreo completo	21/07/2014
1239-B	Guadalope / Caspe E.A. 99 (BIO)	827	Se mueve el punto original aguas arriba del puente de la carretera. Tramo limitado a 20 m con sedimento anóxico, es paso de coches. Resto cubierto de anea y carrizo.	Muestreo completo	21/07/2014
1240-A	Matarraña / Beceite, Parrizal (BIO)	383		Muestreo completo	02/07/2014
1252-A	Queiles / Novallas (BIO)	301	Caudal bajo, con limo en el cauce, 30 m muestreables, hay un tubo nuevo en la ribera derecha. Aguas abajo del puente se ha cerrado. El cauce ha incidido. Los macrófitos son escasos. Elevada población de Ancílicos	Muestreo completo	28/07/2014
1254-A	Guadalopillo / Alcorisa (BIO)	140	Baja muy turbio. Parece que entre caudal de alguna acequia o similar. Se toma muestra de diatomeas en 6 piedras, sin sedimentos, alguna zona presenta musgo y audouinella. También había Hidróbidos.	Muestreo parcial	22/07/2014
1254-B	Guadalopillo / Alcorisa (BIO)	142	Baja muy turbio. Parece que entre caudal de alguna acequia o similar. Se toma muestra de diatomeas en 6 piedras, sin sedimentos, alguna zona presenta musgo y audouinella. También había Hidróbidos.	Muestreo parcial	22/07/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
1260-A	Jalón / Bubierca (BIO)	314	Muy turbio. Se toma muestra de diatomeas sobre cantos y piedras con leve incrustación y Audouinella.	Muestreo completo	10/10/2014
1263-A	Piedra / Cimballa (BIO)	315	Han ampliado el puente, también han acabado la variante. El cauce se está cubriendo de vegetación. Restos del puente antiguo en el sustrato del cauce.	Muestreo completo	10/09/2014
1264-A	Mesa / Calmarza (BIO)	319	Tramo estéticamente agradable, pero poco adecuado para el muestreo biológico. Sustrato de arenas y limos. 40-50 m muestreables.	Muestreo completo	10/09/2014
1269-A	Añamaza / Casetas de Barnueva (BIO)	298	Caudal muy bajo, lleva agua porque se ha roto la represa que hay aguas arriba. Muestreo de macroinvertebrados muy limitado. Diatomeas sobre cantos y piedras. En 2013 hubo una crecida que rompió la Presa de las Piedras que tenía más de 400 años. En el tramo estudiado lleva agua por las fuentes próximas.	Muestreo completo	28/07/2014
1270-A	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque (BIO)	764	Se ha roto el paso de tubos. Estructura del cauce similar a 2013. Lluvias 7-9-2013, 7 l/m ² , no se aprecia en el río.	Muestreo completo	08/09/2014
1279-A	Arba de Biel / El Frago (BIO)	304	Paso de ganado y vehículos. Aguas arriba está la piscina municipal.	Muestreo completo	01/07/2014
1280-A	Arba de Biel / Erla (BIO)	103	Ha crecido la vegetación en el cauce, aguas debajo de la estación de aforo. Aguas arriba de la estación está remansado y turbio, hay carrizo, anea y zarza en las orillas.	Muestreo completo	01/07/2014
1282-A	Vero / Camping de Alquézar (BIO)	375	Tabla lenta, hay una represa de bloques para el baño. Los cantos presentan incrustaciones con leve sedimento. Zona de baño.	Muestreo completo	15/07/2014
1285-A	Guatizalema / Siétamo (BIO)	158	Zona de baño. Cantos incrustados. Lluvias 2-7-2014, no se aprecia en el caudal. Muestreo en zona vadeable.	Muestreo completo	14/07/2014
1295-A	Ebro / El Burgo de Ebro (BIO)	454	Muy turbio, caudal más elevado que en años anteriores. No se toma muestra de macrófitos por turbidez.	Muestreo completo	25/08/2014
1306-A	Ebro / Ircio (BIO)	407	Turbio, verde, más caudal que en años anteriores, no se toma muestra de macrófitos por profundidad y turbidez, no se	Muestreo parcial	06/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			puede tocar el fondo con las manos. Toma de muestra de diatomeas sobre cantos y piedras con un poco de arena. pH inestable.		
1307-A	Zidacos / Barasoain (BIO)	292	Incrustado, caudal bajo.	Muestreo completo	19/08/2014
1308-A	Zidacos / Olite (BIO)	94	Muy turbio. Sustrato cubierto de limo, musgos, Cladophora y Oscillatorial. Muestreo limitado a los 2 rápidos que hay debajo del puente. No se toma muestra de macrófitos por la turbidez, se anota en la ficha de campo lo observado.	Muestreo completo	19/08/2014
1311-A	Arga / Landaben - Pamplona (BIO)	546	Muy turbio. Se toma muestra de diatomeas en el brazo de la izquierda.	Muestreo completo	18/08/2014
1311-B	Arga / Landaben - Pamplona (BIO)	545	Muy turbio. Se toma muestra de diatomeas en el brazo de la izquierda.	Muestreo completo	18/08/2014
1317-A	Larraun / Urritza (BIO)	554	pH inestable	Muestreo completo	20/08/2014
1325-A	Zayas / Martiova (BIO)	248	Caudal bajo. Hay 3 rápidos aguas arriba del puente. Aguas abajo estancado y cubierto de carrizo y vegetación. pH inestable.	Muestreo completo	07/08/2014
1332-A	Orocillo / Pancorbo (BIO)	239	Muestreo muy limitado, cauce semicubierto de Scirpus, turbio, sustrato cementado y con limo. Extraen agua (fotos). Se toma muestra de diatomeas en un bloque y 4 piedras. No se toma muestra de macrófitos.	Muestreo completo	05/08/2014
1338-A	Oja / Casalarreina (BIO)	264	pH inestable entre 7.27-7.40. Zona de baño. Se toma muestra de diatomeas sobre más de 10 bloques. En 2013 se observó que la muestra era poco densa y no se pudieron calcular los índices	Muestreo completo	31/07/2014
1350-A	Huecha / Mallén (BIO)	99	Muestreo limitado por Anea, se observan las marcas de la crecida del 26-6-2014, ha llegado hasta el parque. En el cauce solo ha doblado la anea. Marcas de descenso reciente del caudal. 50 metros muestreables.	Muestreo completo	24/07/2014
1351-A	Val / Agreda (BIO)	861	El acceso por el camino de siempre está cortado por obras en la calle de acceso. Se baja al punto a pie por el paseo de "Los	Muestreo completo	28/07/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			Molinos". El cauce está cubierto de Cladophora. Tramo superior del río está hecho con cemento. El cauce va paralelo al alcantarillado. Suelen verter aguas negras.		
1358-A	Jiloca / Calamocha (BIO)	322	Casi todo el tramo roca madre. Se toma muestra de diatomeas sobre restos de ladrillos, tejas y un par de cantos. Elevada población de Neritidae.	Muestreo completo	26/08/2014
1365-A	Martín / Montalbán (BIO)	342		Muestreo completo	22/07/2014
1380-A	Bergantes / Mare Deu de la Balma (BIO)	356	Caudal bajo. Abundancia elevada de algas filamentosas.	Muestreo completo	22/07/2014
1387-A	Urbión / Santa Cruz del Valle (BIO)	180	El pH oscila.	Muestreo completo	31/07/2014
1387-B	Urbión / Santa Cruz del Valle (BIO)	494	El pH oscila.	Muestreo completo	31/07/2014
1393-A	Erro / Sorogain (BIO)	535	Caudal bajo, se observa un aumento de la cobertura de musgos.	Muestreo completo	19/08/2014
1393-B	Erro / Sorogain (BIO)	698	Caudal bajo, se observa un aumento de la cobertura de musgos.	Muestreo completo	19/08/2014
1398-A	Guatizalema / Nocito (BIO)	686	Cantos con incrustaciones. Han realizado una limpieza de la vegetación de ribera, lo que ha provocado un aumento del sedimento en el cauce por la erosión de las orillas.	Muestreo completo	14/07/2014
1399-A	Guatizalema / Molinos de Sipán (BIO)	382	Limo en las orillas, aguas arriba hay árbol caído en el cauce. Cantos con incrustaciones.	Muestreo completo	14/07/2014
1400-A	Isuela / Cálcena (BIO)	326	Seco.	Seco	24/07/2014
1411-A	Perejiles / Puente Antigua N-II (BIO)	324	Caudal bajo, 3 rápidos de escaso tamaño, el de mayor longitud en las proximidades del puente. Ha erosionado bastante la orilla derecha, 90° de talud. Aguas arriba del puente de la carretera han construido un nuevo paso que lleva a la fábrica de cajas de madera. Cauce bastante cubierto de juncos, apium y zarzas.	Muestreo completo	26/08/2014
1413-A	Ega II / Antoñanza (BIO)	280	Cauce incrustado. Los macrófitos están presentes en las zonas luminosas, bajo el puente. En el	Muestreo completo	20/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			resto solo se observan musgos, hepáticas, Lemanea y Audouinella incrustada.		
1413-B	Ega II / Antoñanza (BIO)	507	Cauce incrustado. Los macrófitos están presentes en las zonas luminosas, bajo el puente. En el resto solo se observan musgos, hepáticas, Lemanea y Audouinella incrustada.	Muestreo completo	20/08/2014
1417-A	Barrosa / Parzán (BIO)	745		Muestreo completo	06/10/2014
1420-A	Valira / Aduana (BIO)	617	Caudal elevado, velocidad de la corriente fuerte. Turbio de color gris. Muestreo limitado. Sustrato del cauce cubierto de arena y limo. Apariencia extraña, revisar lluvias Andorra y posibles sueltas aguas arriba.	Muestreo parcial	22/09/2014
1422-A	Salado / Estenoz (BIO)	556	Elevada conductividad de origen geológico	Muestreo completo	20/08/2014
1446-A	Irati / Cola Embalse de Irabia (BIO)	531	Chubasco día 18-8-2014 1-3 l/m2, no se aprecia en el río cambio alguno.	Muestreo completo	19/08/2014
1448-A	Veral / Zuriza (BIO)	694	Lluvias 7, 14 y 15 de septiembre. No se observa arrastre en el cauce, si que se nota sedimento sobre el sustrato debido a la presencia de D.geminata, La leve turbidez existente puede ser debida a las vacas que están pastando en los pastos de las orillas.	Muestreo completo	16/09/2014
1458-A	Alhama / Cintruenigo E.A. 185 (BIO)	299	Aguas arriba de la estación de aforo está remansado. Se observan signos de la crecida del 26-6-2014, ha aplastado la anea y el carrizo, hay troncos y restos vegetales en las orillas.	Muestreo completo	29/07/2014
1512-A	Cinca / Velilla De Cinca (Zaidín) (BIO)	870	Muy turbio, marrón. Cantos y piedras con leves incrustaciones. La turbidez procede del río Alcanadre, que desemboca unos km aguas arriba. Se toma muestra de macrófitos pero no es representativa.	Muestreo completo	12/08/2014
2001-A	Urbión / Viniestra de Abajo (BIO)	194		Muestreo completo	30/07/2014
2002-A	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros (BIO)	197	Caudal bajo. Aumento de la cobertura de Hildenbrandia con respecto a 2013	Muestreo completo	30/07/2014
2003-A	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	217	Ojo izquierdo del puente taponado por troncos.	Muestreo completo	05/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			Abundancia de Lemanea menor que en 2013.		
2003-B	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	214	Ojo izquierdo del puente taponado por troncos. Abundancia de Lemanea menor que en 2013.	Muestreo completo	05/08/2014
2003-C	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	216	Ojo izquierdo del puente taponado por troncos. Abundancia de Lemanea menor que en 2013.	Muestreo completo	05/08/2014
2005-A	Isuala / Alberuela de la Liena (BIO)	377	Zona de baño. La roca que se cayó hace 2 años se ha movido unos 20 m por alguna crecida. Aguas abajo en la orilla derecha parece que entra otro tipo de agua, se observa un aumento de la abundancia de Cladophora, Vaucheria y musgos.	Muestreo completo	15/07/2014
2007-A	Alcanadre / Casbas (BIO)	381	Acceso muy complicado, camino en muy mal estado. Van creciendo los chopos de la orilla izquierda.	Muestreo completo	15/07/2014
2011-A	Omecillo / Corro (BIO)	481	Caudal bajo. Aumento de la cobertura de Hildenbrandia con respecto a 2013	Muestreo completo	06/08/2014
2012-A	Estarrón / Aísa (BIO)	514	Caudal estable, lluvias 14 y 15 de septiembre de 2014.	Muestreo completo	16/09/2014
2013-A	Osia / Jasa (BIO)	517	Lluvias durante el fin de semana y el 15-9-2014, no se aprecian cambios significativos, por las marcas en los bloques ha recuperado el caudal normal.	Muestreo completo	16/09/2014
2014-A	Guarga / Ordovés (BIO)	574	Caudal bajo, aumento de la abundancia de algas filamentosas.	Muestreo completo	16/07/2014
2015-A	Susía / Castejón Sobrarbe (BIO)	676	Revisar los caudales de la estación de aforo, para ver las crecidas. Sustrato cubierto de limo, en algunas zonas 1 cm.	Muestreo completo	07/10/2014
2023-A	Mascún / Rodellar (BIO)	684	Caudal bajo. No se aprecian signos de crecida por las lluvias del 6-7-2014.	Muestreo completo	15/07/2014
2024-A	Aragón Subordán / Embún (BIO)	518	Lluvias 7-9-2014, no se aprecian cambios en el cauce. D. geminata >60 %	Muestreo completo	09/09/2014
2024-B	Aragón Subordán / Embún (BIO)	516	Lluvias 7-9-2014, no se aprecian cambios en el cauce. D. geminata >60 %	Muestreo completo	09/09/2014
2027-A	Arazas / Torla (pradera Ordesa) (BIO)	785	Lluvias día 7-9-2014 23 l/m ² , no se observa turbidez de las aguas, pero sí un aumento del nivel del agua de 22 cm con	Muestreo completo	08/09/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			respecto al 6-9-2014.		
2029-A	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza) (BIO)	693	Lluvias día 7-9-2014, 10-20 l/m ² , el día del muestreo el caudal era norma, se observa sedimento rojizo en el sustrato. Casi no hay D. geminata. Aumento de la abundancia de Lemanea y Oscillatorial con respecto a 2013.	Muestreo completo	09/09/2014
2053-A	Robo / Obanos (BIO)	95	Se ha hecho una poza al final del tramo.	Muestreo completo	21/08/2014
2059-A	Sotón / Gurrea de Gállego (BIO)	119	Han talado la chopera de la ribera izquierda. Ha cambiado totalmente la luminosidad del tramo, de oscuro a iluminado, aumento de la abundancia de algas filamentosas. Mucho sedimento sobre el sustrato, dificulta la toma de muestras de macrófitos, hay que ir limpiando las piedras para ver lo que hay debajo.	Muestreo completo	17/07/2014
2060-A	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba) (BIO)	120		Muestreo completo	17/07/2014
2087-A	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda (BIO)	238		Muestreo completo	05/08/2014
2095-A	Relachigo / Herramélluri (BIO)	260	Caudal bajo, oscilaciones del sensor de pH. Incrustantes >80 % cobertura, los cantos de la toma de muestra de diatomeas estaban incrustados.	Muestreo completo	31/07/2014
2099-A	Tuerto / Hormilleja (BIO)	271	Nuevas coordenadas del punto para años próximos. Caudal elevado, sueltas para acequia, no adecuado para el muestreo de macroinvertebrados ni de macrófitos. Se busca nuevo punto aguas abajo, más accesible pero con mayor caudal porque desemboca el sobrante de otra acequia. Se toma muestra de diatomeas.	Muestreo parcial	29/07/2014
2101-A	Yalde / Somalo (BIO)	273	Han talado las choperas de los campos laterales y limpiado la ribera del cauce. Aumenta la iluminación del cauce lo que ha provocado un aumento de la abundancia de Cladophora y	Muestreo completo	29/07/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			Vaucheria, 60%, también Audouinella. Sustrato con abundante limo rojizo. Aguas arriba del puente no se puede acceder por la presencia de zarzas.		
2102-A	Iranzu / Estella (BIO)	284	Caudal bajo, sustrato cementado. Han tirado 4 sacos grandes de escombros y cubiertas de cables eléctrico desde el puente (Fotos). Durante el muestreo el Ayto. de Estella los retira por orden de la Guardia Civil. Los bloques y cantos para la muestra de diatomeas presentan incrustaciones, queda sedimento en la muestra. Los macrófitos solo se localizan en los rápidos luminosos, en las tablas lentas no los hay.	Muestreo completo	21/08/2014
2104-A	Jalón / Alhama de Aragón (BIO)	312	Muy turbio, los cantos y las piedras donde se toma la muestra de diatomeas presentan una capa de sedimento e incrustaciones.	Muestreo completo	10/09/2014
2113-A	Boix / La Pineda (BIO)	362	Turón observado al llegar al punto de muestreo. Lluvias día anterior 1-5 l/m ² , no se aprecia en el caudal. Lleva más agua que en 2013. Han aumentado la zona de bombeo de agua. Presenta marcas de una crecida durante el último año de más de 2 m de alto y 10 m de ancho.	Muestreo completo	23/09/2014
2129-A	Jalón / Ricla (ag. arriba) (BIO)	445	Turbio, sustrato con leve sedimento.	Muestreo completo	18/09/2014
2140-A	Gas / Jaca (BIO)	510	Signos de crecidas de +1 m de altura. Bastante limo en el sustrato. Limpieza con maquinaria, lo que ha provocado que la mayor parte del caudal fluya por el ojo central, otros años estaba cegado. Semanas anteriores bajaba turbio y crecido.	Muestreo completo	29/09/2014
2142-A	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	515	Crecidas leves durante las semanas anteriores al muestreo, leve turbidez. Limo sobre el sustrato en zonas de velocidad lenta, aguas abajo del rápido remanso muy profundo. Ha erosionado la ribera izquierda (comparar las fotos con 2009)	Muestreo completo	29/09/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			hay una isla central.		
2142-B	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	511	Crecidas leves durante las semanas anteriores al muestreo, leve turbidez. Limo sobre el sustrato en zonas de velocidad lenta, aguas abajo del rápido remanso muy profundo. Ha erosionado la ribera izquierda (comparar las fotos con 2009) hay una isla central.	Muestreo completo	29/09/2014
2142-C	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	513	Crecidas leves durante las semanas anteriores al muestreo, leve turbidez. Limo sobre el sustrato en zonas de velocidad lenta, aguas abajo del rápido remanso muy profundo. Ha erosionado la ribera izquierda (comparar las fotos con 2009) hay una isla central.	Muestreo completo	29/09/2014
2147-A	Juslapeña / Arazuri (BIO)	547	Mayor parte del tramo con roca madre, cordón de cantos y gravas. Caudal bajo, cubierto de Cladophora y Vaucheria.	Muestreo completo	18/08/2014
2190-A	Tirón / Leiva (BIO)	805	Muy turbio, gris. Cantos con sedimentos. Árboles caídos sobre el cauce. Siguen estando las estaciones de bombeo de agua.	Muestreo completo	31/07/2014
2194-A	Asmat / Capçanes (BIO)	830	Caudal muy bajo, solo se toma muestra de diatomeas. Se observa Spirogyra, Rorippa, Apium, musgos.	Muestreo parcial	23/09/2014
2194-B	Asmat / Capçanes (BIO)	831	Caudal muy bajo, solo se toma muestra de diatomeas. Se observa Spirogyra, Rorippa, Apium, musgos.	No representativo	23/09/2014
2211-A	Vellos / Puyarruego (BIO)	663		Muestreo completo	07/10/2014
2211-B	Vellos / Puyarruego (BIO)	756		Muestreo completo	07/10/2014
2211-C	Vellos / Puyarruego (BIO)	665		Muestreo completo	07/10/2014
2211-D	Vellos / Puyarruego (BIO)	664		Muestreo completo	07/10/2014
2215-A	Alegría / Matauco (BIO)	244	Caudal bajo. Roca madre, se toma muestra de macrófitos y diatomeas	Muestreo parcial	20/08/2014
2238-A	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	1703	Mucho limo en el cauce. Parece que han acabado las obras de restauración de las salinas.	Muestreo completo	06/08/2014

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Observaciones	Clasificación	Fecha muestreo
			Aguas abajo desemboca un vertido. La conductividad oscila continuamente.		
3001-A	Elorz / Pamplona (BIO)	294	Muy turbio. Solo hay un rápido entre las dos tablas lentas.	Muestreo completo	18/08/2014
3016-A	Arba de Luesia / Ejea (aguas abajo) (BIO)	104	Se visita 2 veces, caudal elevado, acceso por el talud muy complicado. No se muestrea.	No vadeable	01/07/2014
3017-A	Neila / Villavelayo (BIO)	186	Abundante Nostoc de tamaño grande. Zona de acceso de las vacas para abrear.	Muestreo completo	30/07/2014
3020-A	Tastavins / desembocadura - Valderrobres (BIO)	396	Se visita dos veces, la primera bajaba turbio y crecido.	Muestreo completo	21/07/2014
3020-B	Tastavins / desembocadura - Valderrobres (BIO)	394	Se visita dos veces, la primera bajaba turbio y crecido.	Muestreo completo	21/07/2014
3043-A	Segre/aguas arriba EDAR de Lérida	432		No vadeable	23/09/2014
3044-A	Segre/aguas abajo EDAR de Lérida	432		No vadeable	23/09/2014
3045-A	Cinca/entre el Grado I y II	678	Solo corre en el rápido. Sustrato cubierto de Gomphonema.	Muestreo completo	11/08/2014

En la Figura 3, se resume el número de estaciones para cada una de las categorías de clasificación y en la Figura 4, se representan en un mapa.

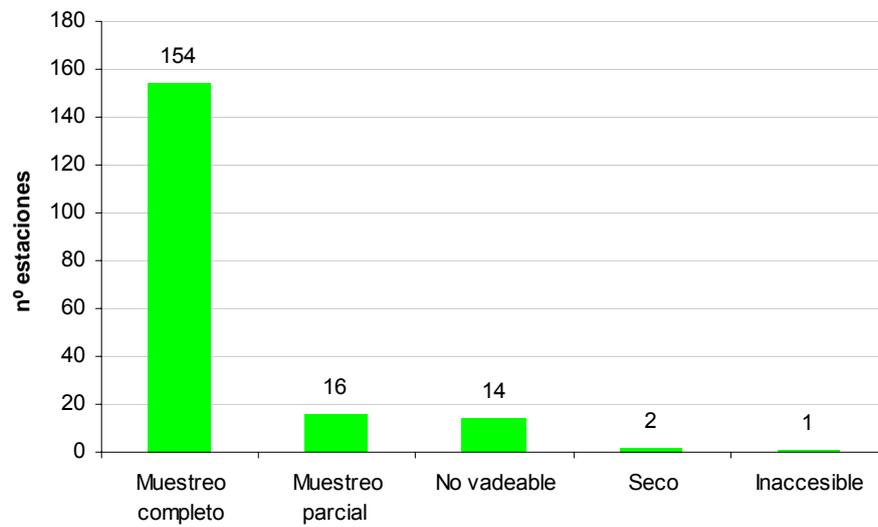


Figura 3. nº de estaciones para cada categoría de clasificación.

En la Figura superior, se puede observar que en la mayor parte de las estaciones, 154, se realizó un muestreo completo. En total, se obtuvieron datos de alguno de los indicadores biológicos en 176 estaciones, lo que representa un 94 % del global.

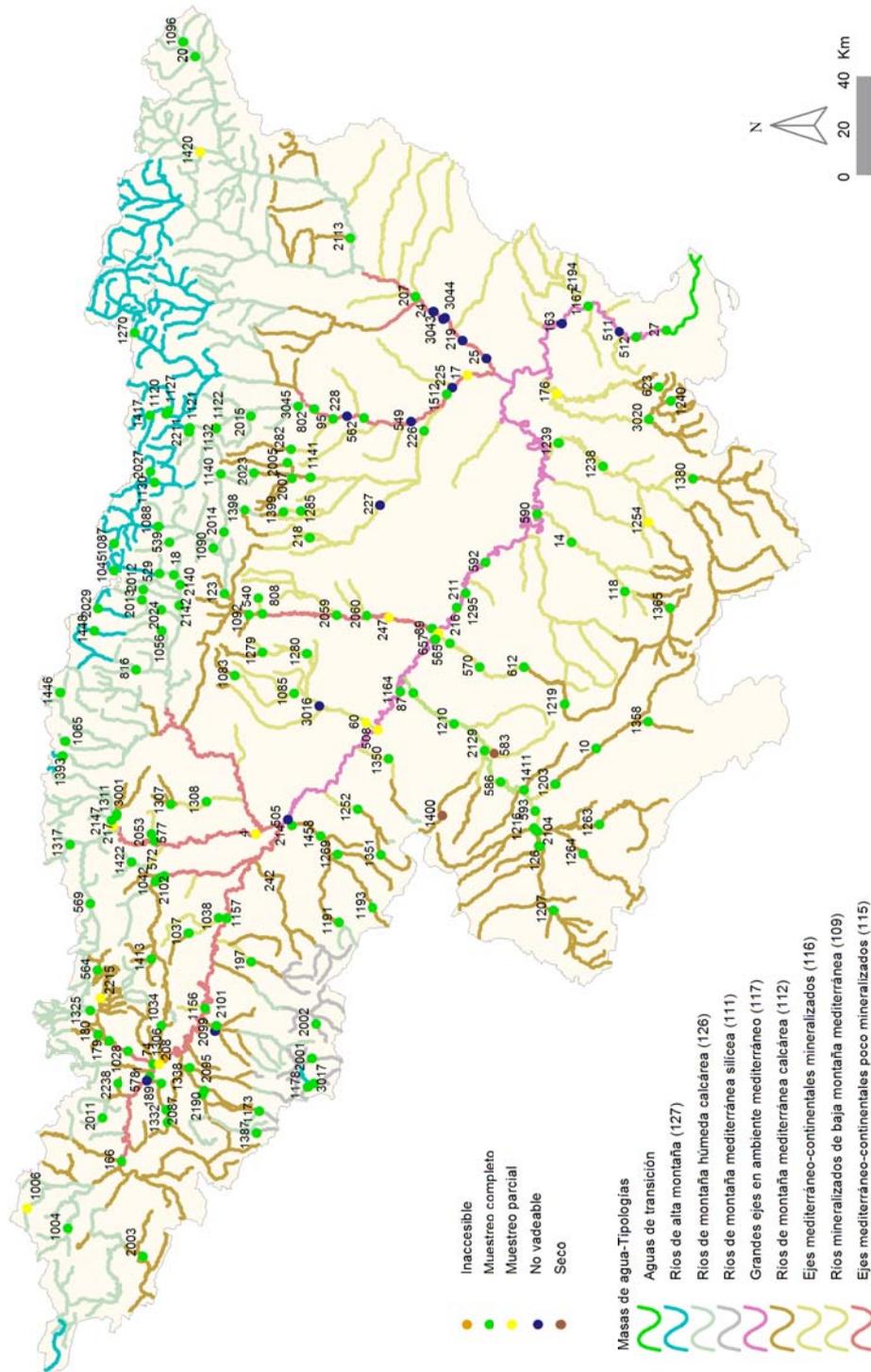


Figura 4. Clasificación de las estaciones de muestreo en función del trabajo realizado en la Cuenca del Ebro 2014.

2.2. RESUMEN TRABAJOS REALIZADOS DURANTE LA CAMPAÑA 2014

En este apartado, se presentan los trabajos realizados por unidades, Tabla 2. Su justificación se presenta en párrafos posteriores.

Tabla 2. Tabla resumen trabajos realizados Campaña 2014.

Trabajo	2014
Visita de estaciones de muestreo ¹	230
Muestreo de macroinvertebrados	220
Muestreo de diatomeas ²	220
Muestreo de macrófitos	170
Determinación de macroinvertebrados	202
Determinación de macrófitos	155
Determinación de QBR e IHF	220
Clasificación del estado ecológico	229

Se visitan las 187 estaciones planificadas. De las estaciones planificadas, algunas se visitaron en varias ocasiones (entre paréntesis el nº de veces):

- a. 0060 (2), Arba de Luesia/Tauste; 3016 (2) Arba de Luesia/Ejea; 1122 (2) Cinca/Aínsa; 1132 (2) Ara/Aínsa; 0549 (4) Cinca/Ballobar; 3020 (3) Tastavins/Valderrobres, 0176 (2) Matarraña/Valderrobres; 0228 (2) Cinca/Monzón.
 - b. Durante los muestreos se visitaron 5 puntos nuevos para la redefinición de redes.
 - c. Se realizó el muestreo de macroinvertebrados en ríos no vadeables en 15 estaciones.
 - d. Se muestreó 5 veces la estación 0161 Ebro/Cereceda, se realizó un trabajo específico de seguimiento anual de la evolución del estado ecológico de la masa de agua.
2. Se tomaron 196 muestras, duplicadas en 9 de ellas, y se recorrieron los tramos para la búsqueda de sustratos adecuados, en algunos casos se consideró que el muestreo no era representativo, por lo que para evitar datos no representativos no se tomó muestra. A continuación se indican las estaciones con muestras replicadas:
- a. 0163(2) Ebro/Ascó; 0511 (1) Ebro/Benifallet; 0512 (1) Ebro/Xerta; 0027 (1) Ebro/Tortosa.
 - b. 0161 (5) Ebro/Cereceda.

2.3. TRABAJO DE CAMPO

Para la realización de los trabajos de campo en cada masa de agua, se siguieron los protocolos internos de planificación, muestreo y de medida de parámetros previamente establecido en los trabajos de preparación de los muestreos.

Además, con anterioridad al inicio de los muestreos, 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 semanal estimado, en el que se propuso para cada día la ruta y el número de estaciones a muestrear con su código identificativo correspondiente. En la medida de lo posible, se intentó que las fechas de los muestreos fueran lo más cercanas posibles a las fechas de años anteriores.

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* (temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto) mediante sonda multiparamétrica y equipos estándar. El equipo de campo utilizado se verificaba al inicio de la jornada de trabajo y antes de cada medición en los puntos de muestreo.

- 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. Cálculo del índice IVAM-G.

- Muestreo y conservación de diatomeas para su posterior identificación en laboratorio y cálculo del índice IPS.

- 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, fitobentos (diatomeas) y macrófitos, 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), así como los protocolos publicados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, disponibles en la Web*; así como las indicaciones de la referencias bibliográficas de cada uno de los índices aplicados.

- Desinfección según las indicaciones del Protocolo de la Confederación Hidrográfica del Ebro (2007) de todos los materiales y equipos de muestreo utilizados en cada estación de muestreo para evitar la propagación del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y otros organismos.

A continuación se explican los procedimientos de campo y laboratorio para cada uno de los indicadores.

2.3.1. Indicadores Biológicos

2.3.1.1. 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 Oscoz *et al.* (2011), y 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 3, 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 36. 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 Anejo 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, 117 y 382). Estos rangos se muestran en la Tabla 34.

El muestreo y análisis de las muestras de macroinvertebrados fue realizado por la Universidad de Navarra.

Tabla 3. Puntuaciones de las Taxones para el cálculo del IBMWP.

<i>Taxones</i>	Puntuación
<i>Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Thremmatidae, Calamoceratidae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Athericidae, Blephariceridae</i>	10
<i>Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeschnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae</i>	8
<i>Ephemerellidae, Prosopistomatidae, Nemouridae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Ecnomyidae</i>	7
<i>Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Thiaridae, Unionidae, Ferrissidae, Hydroptilidae, Corophidae, Gammaridae, Atyidae, Palaemonidae, Platycnemidae, Coenagrionidae</i>	6
<i>Oligoneuriidae, Polymitarcidae, Dryopidae, Elmidae, Hydrochidae, Hydraenidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesidae, Clambidae, Helophoridae</i>	5
<i>Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Anthomyidae, Ptychopteridae, Crambidae-Pyralidae, Scatophagidae, Sialidae, Piscicolidae, Hidracarina</i>	4
<i>Mesovelliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Velliidae, Notonectidae, Corixidae, Helodidae (Scirtidae), Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrynidae, Noteridae, Psephenidae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Sphaeridae, Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda</i>	3

<i>Chironomidae, Culicidae, Ephydriidae, Thaumaleidae</i>	2
<i>Syrphidae, Oligochaeta (todas las clases)</i>	1

2.3.1.2. 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) y en el Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. ML-R-D-2011 y ML-R-D-2013, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En la medida de lo posible se seleccionó para realizar el muestreo 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 siendo la comunidad algal poco representativa del tipo de agua.

La superficie que se muestreó fue 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 con las diatomeas. Finalmente se etiquetó convenientemente con la información de la estación.

Una vez en el laboratorio se procedió a una oxidación de la materia orgánica con peróxido de hidrógeno, a la eliminación de las sales con ácido clorhídrico y al montaje con la resina Naphrax. Se siguieron en todo momento las recomendaciones de la norma UNE-EN 13946.

Las identificaciones se realizaron con ayuda de microscopios ópticos equipados, o no, con contraste de fases o interferencial y con un microscopio electrónico de barrido. Ambos tipos de microscopios estaban equipados con sistemas de digitalización de imágenes.

La observación de las muestras para la identificación específica se realizó, de forma rutinaria, previamente a los recuentos. De este modo se pudieron separar especímenes de identificación compleja para seguir otros procedimientos diferentes.

Para los recuentos de las muestras de diatomeas bentónicas se siguieron las indicaciones establecidas en la norma UNE-EN 14407. Los recuentos se llevaron a cabo en las preparaciones permanentes realizadas con NAPHRAX. Para que los recuentos resultaran lo más precisos posible, fue fundamental que se realizaran recorridos sobre el portaobjetos que siguieran una línea quebrada, Figura 5.

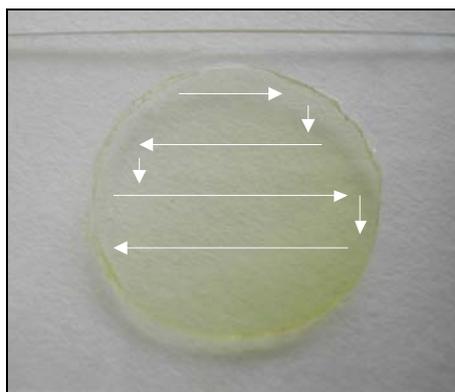


Figura 5. Recorridos sobre el portaobjetos para el recuento de diatomeas.

El recuento se hizo siguiendo una línea quebrada para no repetir, y sin llegar al borde, puesto que es una zona de 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, observando 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 de 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. 5. 3.

El muestreo fue realizado por Ensayo y el análisis por la Universidad de Gerona.

2.3.1.3. Macrófitos

De cara a la aplicación del índice IVAM-G (Moreno *et al.* 2006) se escogió un tramo de río suficientemente extenso que incluyese 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), así como las indicaciones del Borrador del Protocolo de Muestreo y Laboratorio en Ríos, M-L-R-M 2010, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 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 realizó un raspado mediante el filo de una espátula-cuchara.

Las algas filamentosas que constituyen el plocon, así como las fanerógamas y carófitas, se recolectaron con la mano, utilizando una espátula cuchara si era necesario por estar fijadas al sustrato. Los taxones hallados se identificaron en campo, siempre que fue 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 fijaron las muestras en bolsas de plástico con formol al 36-40 %, de forma que al final quedara una concentración de formol al 4 %. Dichas bolsas fueron 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 fue 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 fueron 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-G para cada estación analizada.

2.3.2. Indicadores Físico-Químicos

Las medidas de parámetros físico-químicos *in situ*, se realizaron mediante termometría y electrometría mediante sonda multiparamétrica y equipos portátiles estándar. Situando los sensores en zona de corriente en el tramo estudiado.

2.3.3. Indicadores 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 Anejo 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).

El IHF valora aspectos físicos del cauce relacionados con la heterogeneidad de hábitats y que dependen en gran medida de la hidrología y del sustrato existente, como son la frecuencia de rápidos, la existencia de distintos regímenes de velocidad y profundidad, el grado de inclusión del sustrato y sedimentación en pozas, y la diversidad y representación de sustratos. También se evalúa la presencia y dominancia de distintos elementos de heterogeneidad, que contribuyen a incrementar la diversidad del hábitat físico y de las fuentes alimenticias, entre ellos materiales de origen alóctono (hojas, madera) y de origen autóctono, como la presencia de diversos grupos morfológicos de productores primarios.

El tramo de río evaluado deberá tener una longitud suficiente (unos 100 m) para proporcionar al observador la información necesaria que se requiere para cubrir los siete bloques de los que consta el índice.

El QBR es un índice de aplicación rápida y sencilla, que integra aspectos biológicos y morfológicos del lecho del río y su zona inundable y los utiliza para evaluar la calidad ambiental de las riberas.

Se estructura en 4 bloques independientes, cada uno de los cuales valora diferentes componentes y atributos del sistema:

- el grado de cubierta vegetal de las riberas
- la estructura vertical de la vegetación
- la calidad y la diversidad de la cubierta vegetal
- el grado de naturalidad del canal fluvial.

Cada bloque recibe una puntuación entre 0 y 25, y la suma de los cuatro bloques da la puntuación final del índice, que expresa el nivel de calidad de la zona de estudio. En la puntuación del QBR suman todos los elementos que aportan cierta calidad al ecosistema de ribera, y resta todo aquello que supone un distanciamiento respecto a las condiciones naturales. El QBR es pues una medida de las diferencias existentes entre el estado real de las riberas y su estado potencial, de modo que el nivel de calidad es máximo sólo cuando las riberas evaluadas no presentan alteraciones debidas a la actividad humana.

2.4. ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS DATOS Y REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA

Para realizar el análisis espacial de los datos y representarlos 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, hidromorfológicas 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 procede 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 alternativa es si 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 2014.

Los resultados se estructuran de la siguiente forma:

- En un primer apartado, se incluyen los principales resultados relativos a los indicadores biológicos: los macroinvertebrados, los macrófitos y las diatomeas.
- En el segundo apartado se exponen los resultados físico-químicos *in situ*.
- Posteriormente se analizan los resultados de los índices hidromorfológicos (IHF y QBR).
- Finalmente se presentan los resultados de evaluación del Estado Biológico e Hidromorfológico en base a los diferentes indicadores utilizados para cada una de las redes estudiadas, Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación.

Los resultados de los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos, en forma de tablas, se incluyen en el Anejo 1. La cartografía de cada una de las redes se incluye en los anejos 2, 3 y 4.

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 acuática macrofítica y fitobentos (diatomeas), así como la aplicación de los índices bióticos (IBMWP, IASPT, IVAM-G e IPS).

A partir de estos datos, en los siguientes apartados se resumen 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 4.

Tabla 4. Test 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	GRAL			OPER			VIG			REF			INV		
	H	N	p	H	N	p	H	N	p	H	N	p	H	N	p
IBMWP	50	164	0.000	15.2	91	0.010	37.88	114	0.000	8.94	37	0.111			
NTAX IBMWP	35	164	0.000	12.9	91	0.024	26.13	114	0.001	7.3	37	0.199			
NTAX MAI	34	164	0.000	12.4	91	0.030	24.17	114	0.001	7.57	37	0.181			
IASPT	77	164	0.000	15.7	91	0.008	63.37	114	0.000	22.72	37	0.000			
IVAM-G	50	157	0.000	14.8	85	0.010	39.22	108	0.000	6.25	38	0.283			
IPS	66	176	0.000	9.37	98	0.095	56.27	120	0.000	10.09	38	0.073			

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 de 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).

3.2.1.1. IBMWP (Iberian Biological Monitoring Working Party)

A. General

Finalmente se pudieron tomar muestras de macroinvertebrados en 164 estaciones. Fue el segundo indicador biológico que tuvo una mayor aplicabilidad con un total de 164 muestras. Los valores hallados para el índice IBMWP oscilaron entre el valor 22 hallado en la estación CEMAS 1422 (Río Salado en Estenoz) y el valor 261 hallado en la estación 3017 del río Neila aguas arriba de Villavelayo. La media fue de 140 puntos. El 59 % de los puntos analizados en la campaña del año 2014 tuvieron valores del IBMWP dentro del rango comprendido entre 80 y 200. En la Figura 6, se presenta la distribución de frecuencias de los datos obtenidos.

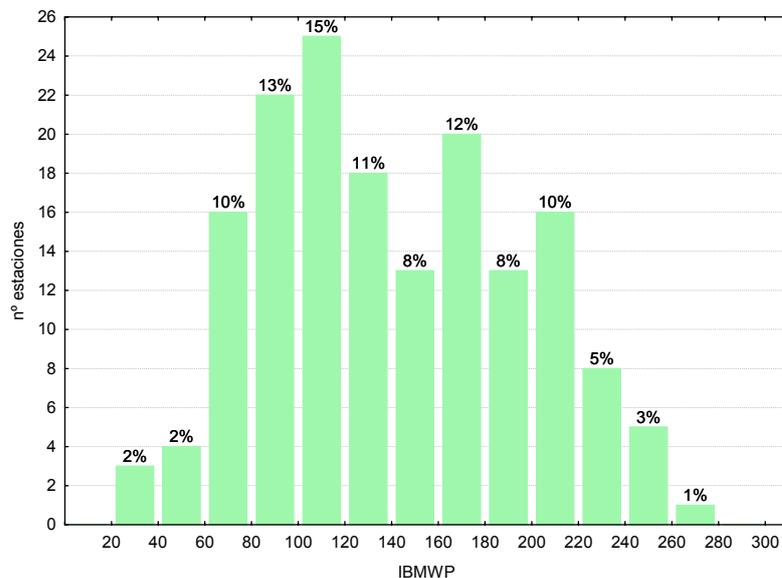


Figura 6. Distribución de frecuencias de los valores del IBMWP.

Las diferencias entre tipos de ríos fueron significativas, Tabla 3, con los tipos 111, 126 y 127 (*ríos de montaña mediterránea sílicea, calcárea y alta montaña*) destacando por encima de los demás tipos (Tabla 5; Figura 7). Los tipos 109, 116 y 117, tramos bajos y eje del Ebro, presentaron los valores más bajos.

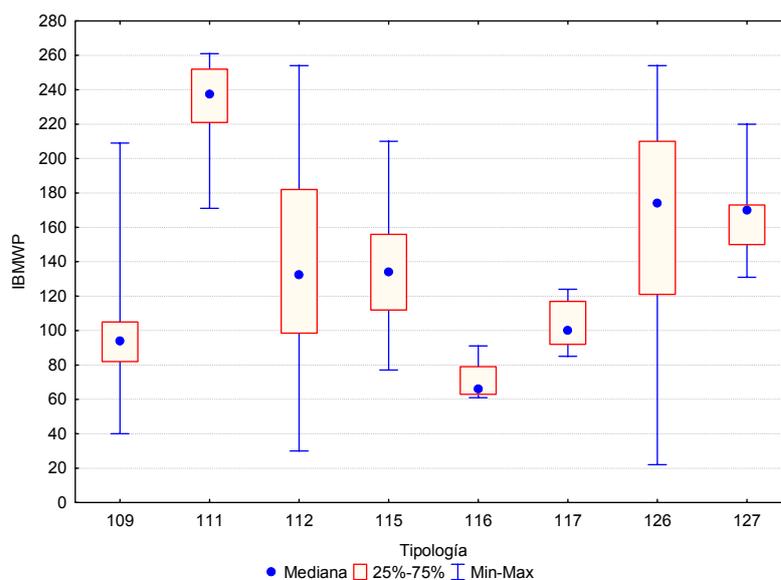


Figura 7. Box-plot del índice IBMWP por tipos de ríos.

La mayor amplitud de rango de los datos se obtuvo en los ríos de montaña húmeda calcárea (126), Tabla 5.

Tabla 5. Valor medio del IBMWP, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	29	104	40	209	44
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	230	171	261	33
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	52	138	30	254	54
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	16	136	77	210	36
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	71	61	91	14
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	10	103	85	124	14
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	34	164	22	254	58
127	Ríos de alta montaña	13	169	131	220	24
Global		164	140	22	261	55

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

A continuación se comentan brevemente los resultados obtenidos en cada una de las redes de control.

La distribución de frecuencias y los estadísticos descriptivos de los valores de IBMWP obtenidos en las redes de control se representan en la Figura 8 y en la Tabla 6. En ellas se puede observar que el mayor porcentaje de valores inferiores a 120 puntos, con un 66 % de las estaciones, correspondió a la red de control operativo, su media fue de 109 puntos. La red de vigilancia presentó el rango de valores más elevado, 22-254 puntos, con una media de 147 puntos. Los valores más elevados del índice IBMWP correspondieron a las estaciones de la red de referencia, con una media de 201 puntos y un rango de datos comprendido entre 148 y 261 puntos. En cambio, los valores más bajos se obtuvieron en la red de investigación con una media de 89 puntos.

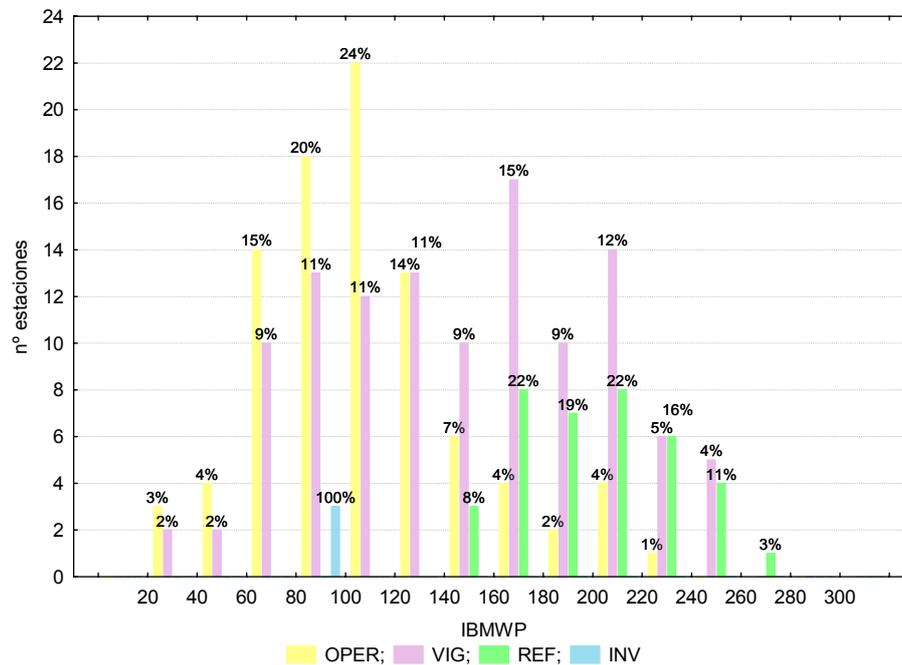


Figura 8. Distribución de frecuencias de los valores del IBMWP en las redes de control. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

La distribución de los valores de IBMWP en las tipologías de ríos de cada una de las redes de control se representa en la Figura 9. Los tipos de ríos de la red de control operativo presentaron las medianas más bajas, en cambio los de referencia presentaron las más elevadas. El tipo 111, presente en las redes de vigilancia y de referencia presentó los valores más elevados, Tabla 6. El tipo 116 de la red de control operativo y de vigilancia presentó los menores valores de IBMWP.

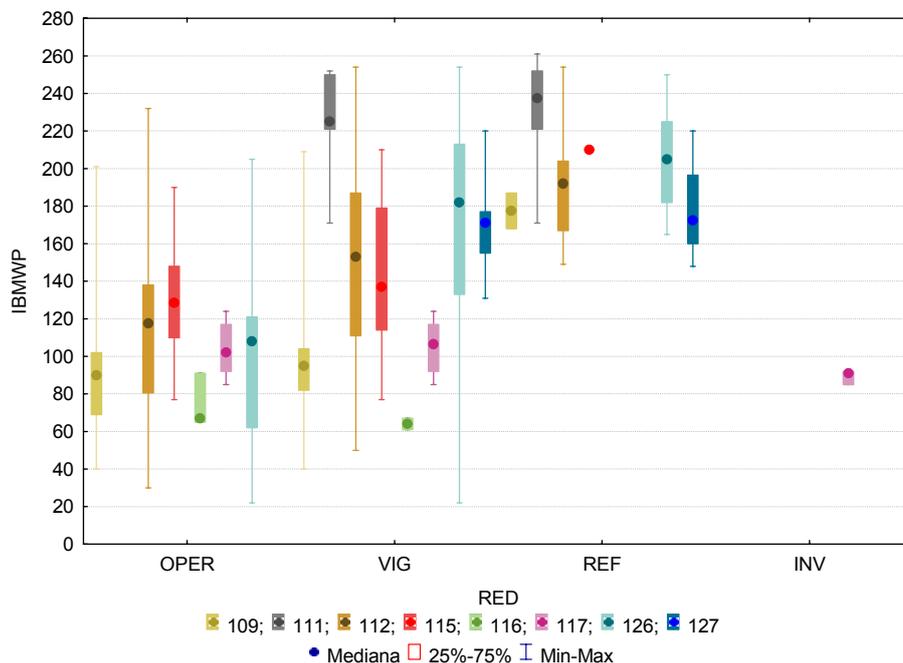


Figura 9. Box-plot del índice IBMWP por tipos de ríos en las redes de control. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En la Tabla 6, se presentan los estadísticos descriptivos globales para cada una de las redes y de las tipologías presentes en las redes de control.

Tabla 6. Valor medio del IBMWP, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF				INV					
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	19	90	40	201	33	21	106	40	209	46	2	178	168	187	13					
111						5	224	171	252	33	6	230	171	261	33					
112	36	117	30	232	46	30	148	50	254	52	11	193	149	254	29					
115	14	128	77	190	30	11	141	77	210	41	1	210	210	210						
116	3	74	65	91	14	2	64	61	67	4										
117	9	104	85	124	14	6	105	85	124	15						3	89	85	92	4
126	10	107	22	205	56	27	172	22	254	57	13	205	165	250	28					
127						12	171	131	220	24	4	178	148	220	30					
Global	91	109	22	232	42	114	147	22	254	55	37	201	148	261	31	3	89	85	92	4

3.2.1.2. IASPT (Iberian Average Score per Taxon)

A. General

Los valores del índice IASPT oscilaron entre los 3.3 puntos obtenidos en la estación 2238 en el Arroyo Omecillo en Salinas de Añana, río con una elevada conductividad de origen geológico, hasta los 6.70 de la estación 1173 en el río Tirón en Fresneda de la Sierra. Un 66 % de las muestras presentaron valores superiores a 4.5, Figura 10. La media fue de 4.85 puntos.

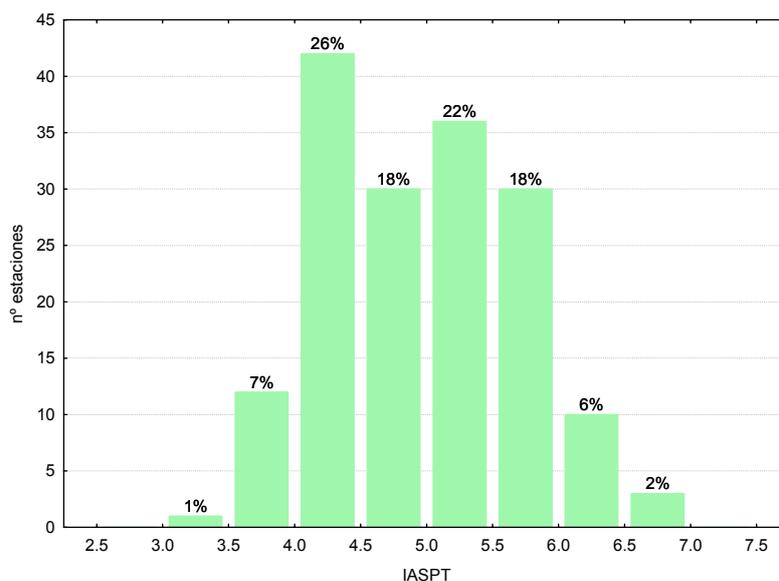


Figura 10. Distribución de frecuencias del índice IASPT durante la campaña de muestreo.

Las diferencias entre tipos de ríos fueron significativas, Tabla 4, con los tipos 111, 126 y 127 (*ríos de montaña mediterránea silíceo, calcárea y alta montaña*) presentando valores por encima de los demás tipos (Tabla 7; Figura 11). Los tipos 109 (*ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*) y 116 (*ejes mediterráneo-continentales mineralizados*) presentaron los valores más bajos.

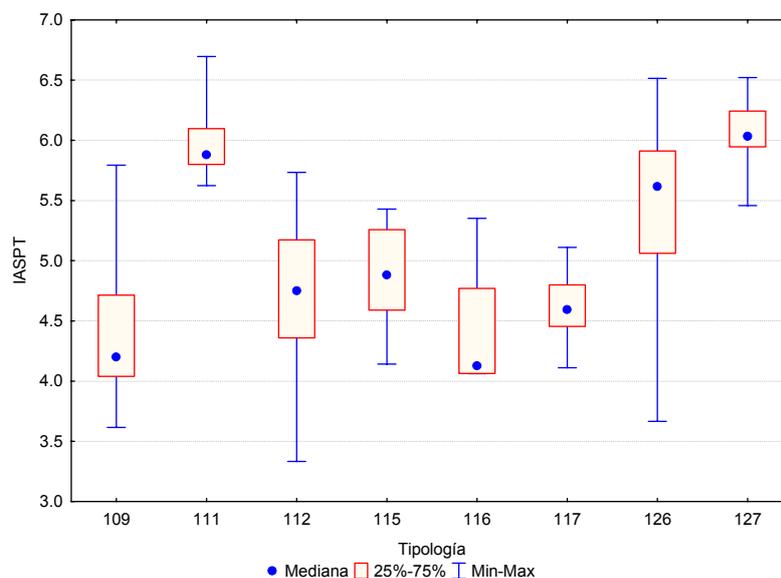


Figura 11. Distribución del índice IASPT por tipos de ríos.

La mayor variabilidad se obtuvo en el tipo 126, Tabla 7.

Tabla 7. Valor medio del IASPT, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	29	4.42	3.62	5.79	0.55
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	6	6.00	5.63	6.70	0.38
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	52	4.72	3.33	5.73	0.57
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	16	4.88	4.14	5.43	0.40
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	4.42	4.06	5.35	0.63
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	10	4.61	4.11	5.11	0.27
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	34	5.42	3.67	6.52	0.67
127	Ríos de alta montaña	13	6.07	5.46	6.52	0.29
Global		164	4.97	3.33	6.70	0.74

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

Los valores de IASPT más elevados se obtuvieron en las redes de vigilancia y de referencia, Figura 12. El 60 % de los valores de la red de control operativo, estuvieron comprendidos entre 4.0 y 4.8 puntos, con una media de 4.51 puntos. En la red de vigilancia, el 36 % de las estaciones presentaron valores en el rango 5.4-6.2 puntos, con una media para el total de estaciones de 5.10 puntos. El 49 % de los datos de la red de referencia se obtuvieron entre 5.6-6.2 puntos, con una media de 5.64, en esta red se obtuvieron los valores de IASPT más elevados. Por último, en cuanto a los datos de la red de investigación, decir que un rango

estrecho de variación, 4.47-5.11, con una media de 4.71, si bien hay que indicar que las tres estaciones en las que se obtuvieron datos pertenecían a la misma tipología, 117.

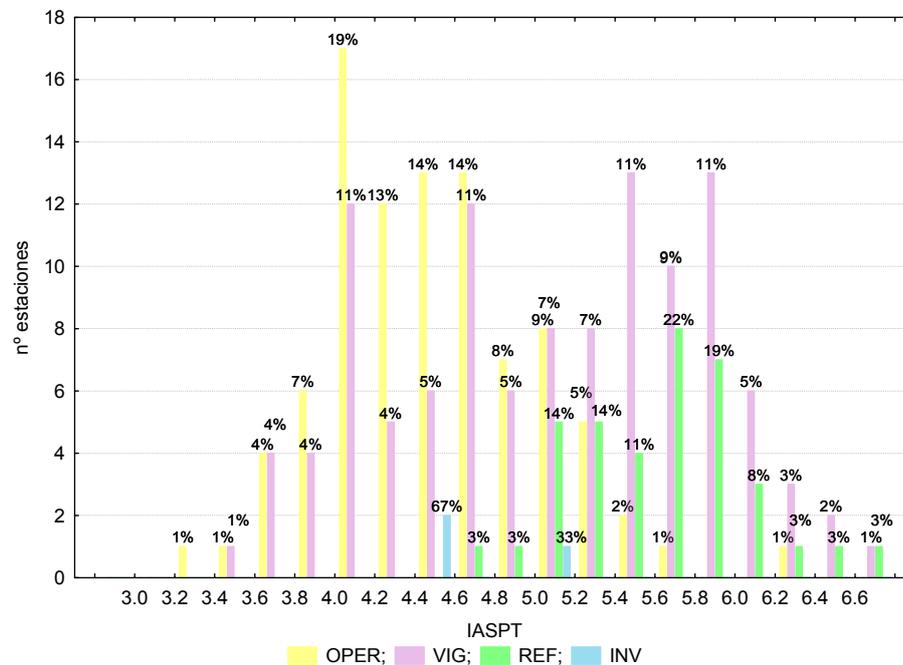


Figura 12. Distribución de frecuencias del índice IASPT durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

El tipo 116 presentó las medianas más bajas en las redes de control operativo y de vigilancia. El tipo 127 presentó la mediana más elevada en la red de referencia, Figura 13.

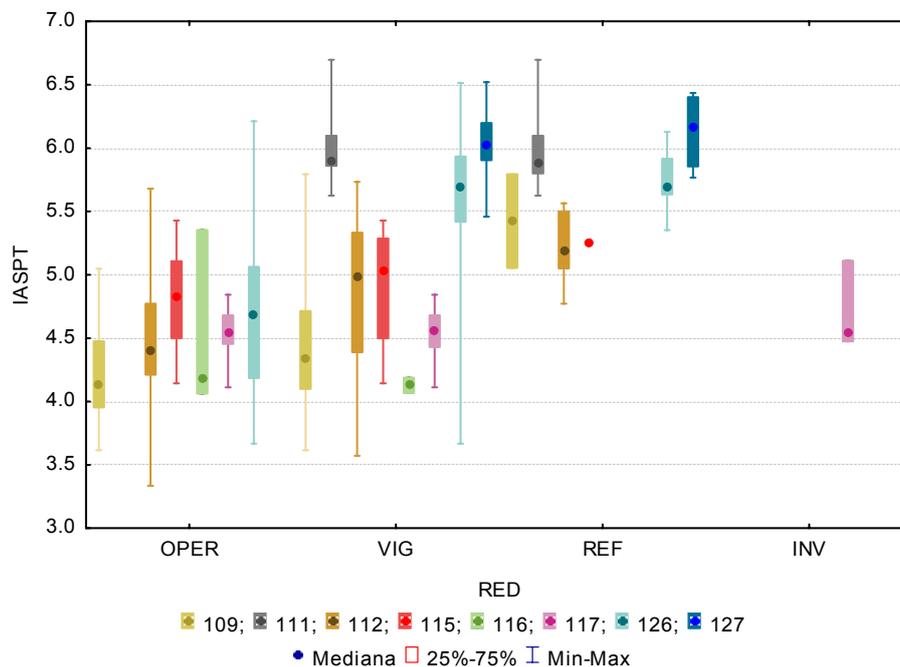


Figura 13. Distribución del índice IASPT por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Los descriptivos básicos del IASPT para las tipologías presentes en cada una de las redes se presentan en la Tabla 8. En ella, cabe destacar la mayor variabilidad global de la red de vigilancia, esto se explicaría por la presencia de estaciones compartidas con otras redes, como son el control operativo y referencia.

Tabla 8. Valor medio del IASPT, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	19	4.21	3.62	5.05	0.41	21	4.46	3.62	5.79	0.58	2	5.42	5.05	5.79	0.52					
111						5	6.04	5.63	6.70	0.41	6	6.00	5.63	6.70	0.38					
112	36	4.48	3.33	5.68	0.50	30	4.85	3.57	5.73	0.60	11	5.22	4.77	5.56	0.25					
115	14	4.82	4.14	5.43	0.40	11	4.92	4.14	5.43	0.45	1	5.25	5.25	5.25						
116	3	4.53	4.06	5.35	0.71	2	4.13	4.07	4.19	0.09										
117	9	4.55	4.11	4.84	0.22	6	4.53	4.11	4.84	0.25						3	4.71	4.47	5.11	0.35
126	10	4.71	3.67	6.21	0.75	27	5.56	3.67	6.52	0.64	13	5.74	5.35	6.13	0.25					
127						12	6.04	5.46	6.52	0.28	4	6.13	5.77	6.43	0.32					
Global	91	4.51	3.33	6.21	0.51	114	5.10	3.57	6.70	0.77	37	5.64	4.77	6.70	0.43	3	4.71	4.47	5.11	0.35

3.2.1.3. NTAX IBMWP (nº de Taxones IBMWP)

A. General

La riqueza del ecosistema fluvial, evaluada mediante el número de taxones utilizados en el cálculo del IBMWP (NTAX IBMWP), en general, fue elevada.

Los valores oscilaron entre los 6 taxones recogidos en la estación 1422, en el río Salado en Estenoz, hasta los 49 de la estación 1193, del río Alhama en Magaña. Un 78 % de las muestras presentaron valores por encima de los 20 taxones, Figura 14, la media de todas las muestras fue de 27 taxones. En la cuenca se observaron 102 taxones diferentes.

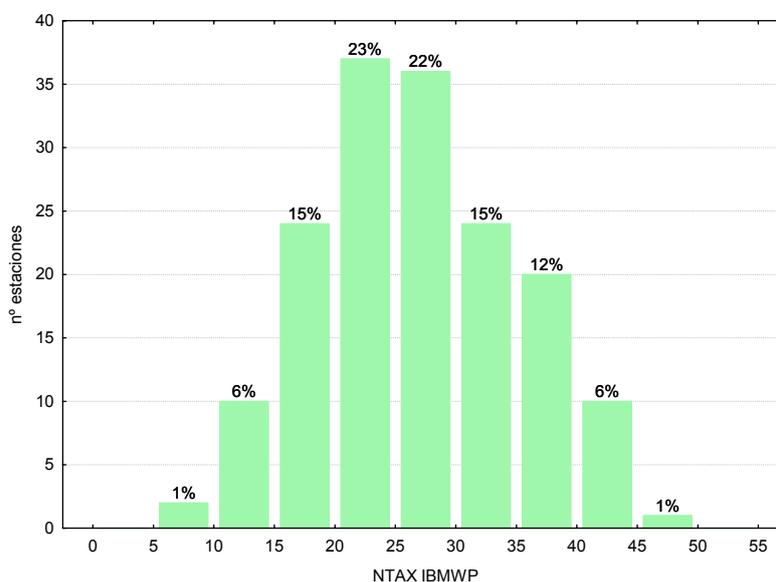


Figura 14. Distribución del Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP) durante la campaña de muestreo.

Los valores elevados de los tipos de ríos de montaña 111 y 126 provocaron que las diferencias entre tipos de ríos fueran significativas, Tabla 4. Los resultados quedan resumidos en la Tabla 9 y en la Figura 15.

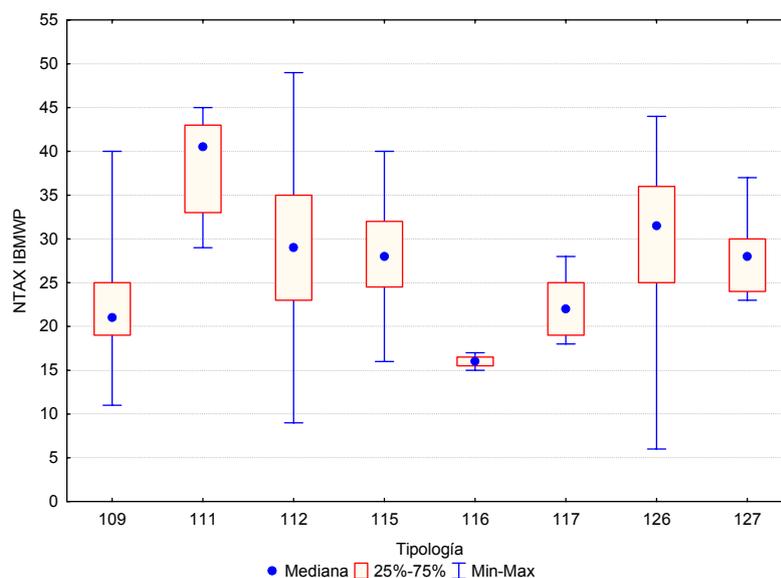


Figura 15. Distribución del número de taxones (NTAX IBMWP) por tipos de ríos.

El tipo 116 presentó los valores más bajos. El tipo 111 presentó los valores más altos.

Tabla 9. Valor medio del número de taxones (NTAX IBMWP), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	29	23	11	40	7
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	6	39	29	45	6
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	52	29	9	49	9
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	16	28	16	40	6
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	16	15	17	1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	10	23	18	28	4
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	34	30	6	44	9
127	Ríos de alta montaña	13	28	23	37	4
Global		164	27	6	49	8

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

La distribución de frecuencias del nº de taxones IBMWP (NTAX IBMWP) en las redes de control, se representa en la Figura 16. En ella, destaca que el 72 % de las estaciones de la red de control operativo presentaron valores del nº de taxones entre 15 y 30, con una media de 24. En la red de vigilancia, el 55 % de las estaciones obtuvieron valores superiores a 25 taxones, con un valor medio de 28. Los valores más elevados a nivel global se obtuvieron en la red de referencia, con un 57 % de las estaciones con valores mayores a 35 taxones y una media de 36.

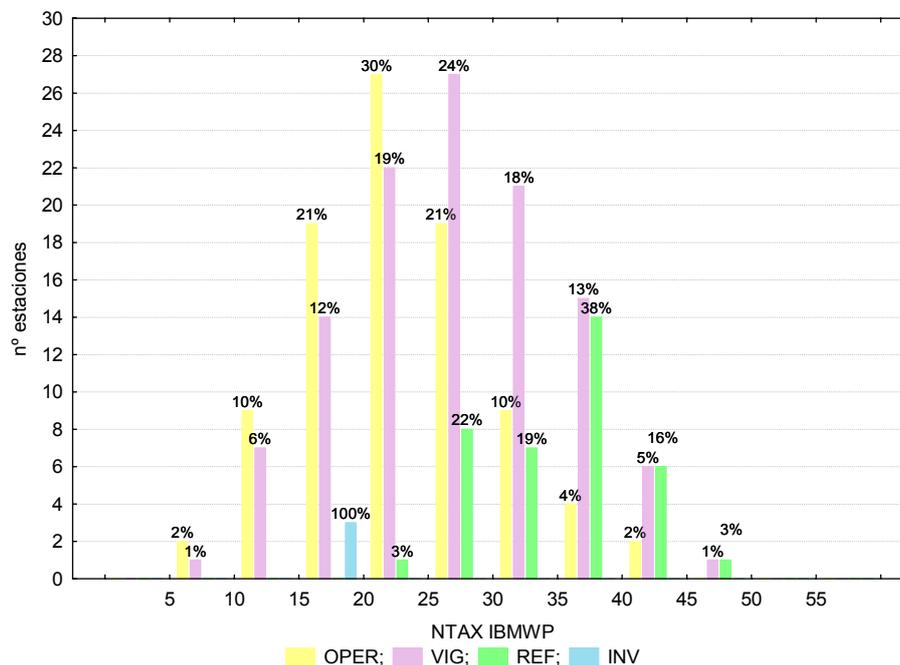


Figura 16. Distribución del Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP) durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Los resultados de las tipologías presentes en cada una de las redes se presentan en la Figura 17. Destacan los bajos valores del tipo 116 en las redes de control operativo y de vigilancia. Las medianas más elevadas se obtuvieron en las estaciones de la tipología 111 de las redes de vigilancia y de referencia. La mayor amplitud de los valores del nº de taxones IBMWP, se obtuvo en las tipologías 112 y 126 de las redes de control operativo y vigilancia, Figura 17; Tabla 10.

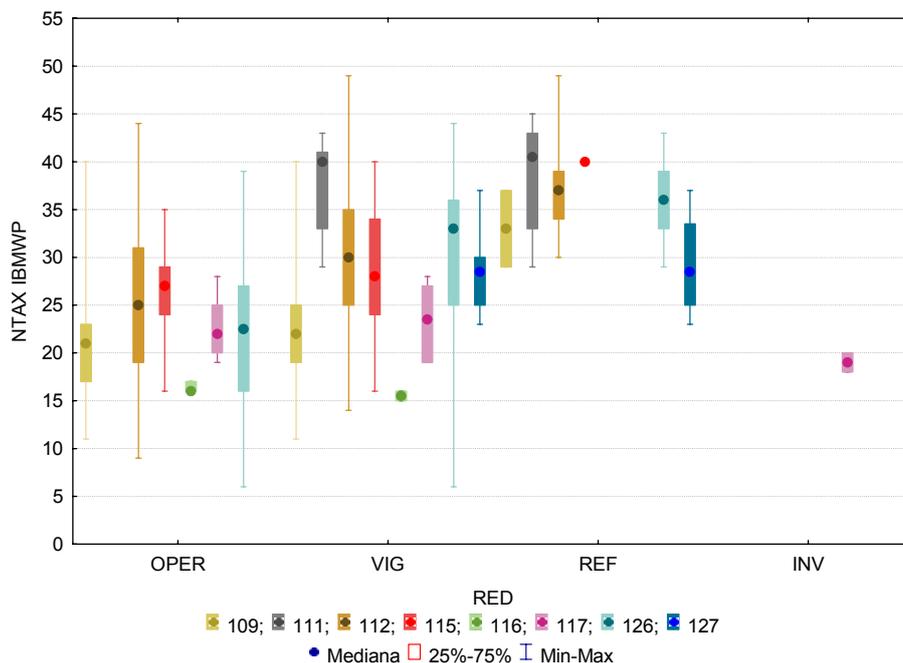


Figura 17. Distribución del número de taxones (NTAX IBMWP) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Los estadísticos descriptivos básicos de cada una de las tipologías presentes en las redes estudiadas se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10. Valor medio del número de taxones (NTAX IBMWP), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	19	21	11	40	6	21	23	11	40	8	2	33	29	37	6					
111						5	37	29	43	6	6	39	29	45	6					
112	36	26	9	44	8	30	30	14	49	8	11	37	30	49	5					
115	14	26	16	35	5	11	28	16	40	7	1	40	40	40						
116	3	16	16	17	1	2	16	15	16	1										
117	9	23	19	28	3	6	23	19	28	4						3	19	18	20	1
126	10	22	6	39	10	27	30	6	44	9	13	36	29	43	4					
127						12	28	23	37	4	4	29	23	37	6					
Global	91	24	6	44	8	114	28	6	49	8	37	36	23	49	6	3	19	18	20	1

3.2.1.4. NTAX MAI (Nº de Taxones Totales de Macroinvertebrados)

A. General

Los valores oscilaron entre los 6 taxones recogidos en la estación 1422, río Salado en Estenoz, hasta los 51 de la estación 1193, río Alhama en Magaña. Un 65 % de las muestras presentaron valores por encima de 25 taxones, Figura 18. La media de todas las muestras fue de 29 taxones. En las muestras analizadas se hallaron un total de 119 taxones diferentes.

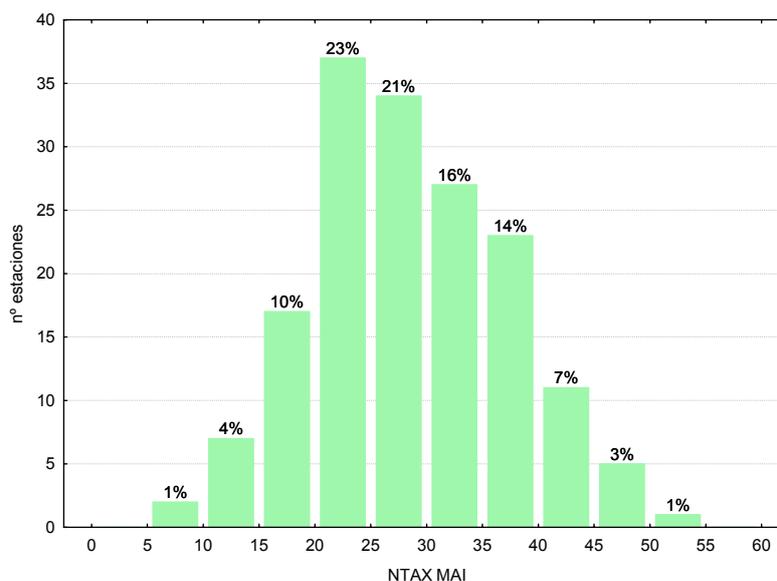


Figura 18. Distribución del Nº de Taxones Totales (NTAX MAI) durante la campaña de muestreo.

Las diferencias entre tipos de ríos resultaron significativas, Tabla 4, con los tipos 111 y 126 (*ríos de montaña mediterránea silíceo y calcáreo*) destacando por encima de los demás tipos (Tabla 11; Figura 19). El tipo 116 presentó los valores más bajos y el 111 los más elevados. La mayor variabilidad se obtuvo en los tipos 112 y 126.

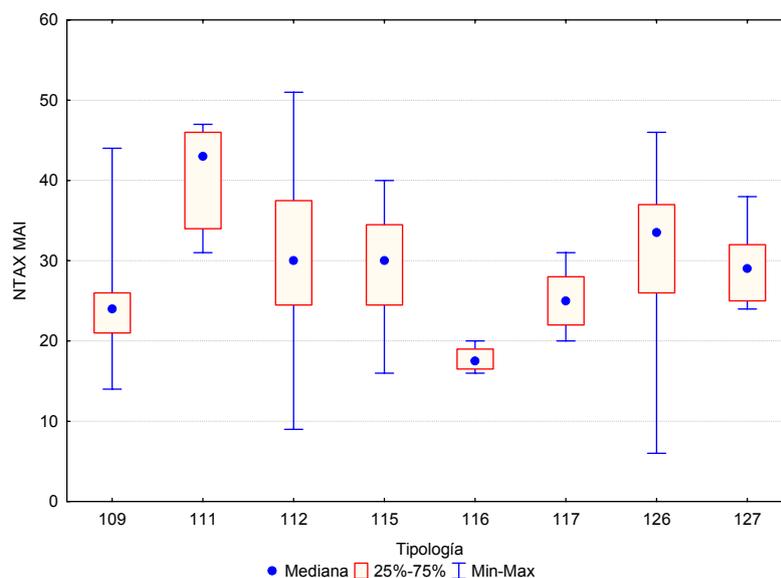


Figura 19. Distribución del número de Taxones totales (NTAX MAI) por tipos de ríos.

En la Tabla 11, se presentan los datos descriptivos para las diferentes tipologías y a nivel global.

Tabla 11. Valor medio del número de Taxones totales (NTAX MAI), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	29	25	14	44	7
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	6	41	31	47	7
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	52	30	9	51	9
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	16	30	16	40	6
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	18	16	20	2
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	10	25	20	31	4
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	34	31	6	46	9
127	Ríos de alta montaña	13	29	24	38	4
Global		164	29	6	51	9

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

El nº total de taxones de macroinvertebrados (NTAX MAI), obtenido en las redes estudiadas se representa en la Figura 20 y en la Tabla 12.

Los mayores valores se obtuvieron en la red de referencia con una media de 37 taxones; le siguieron la red de vigilancia con un valor medio de 30 taxones; la red de control operativo con 26, y por último la red de investigación con 21.

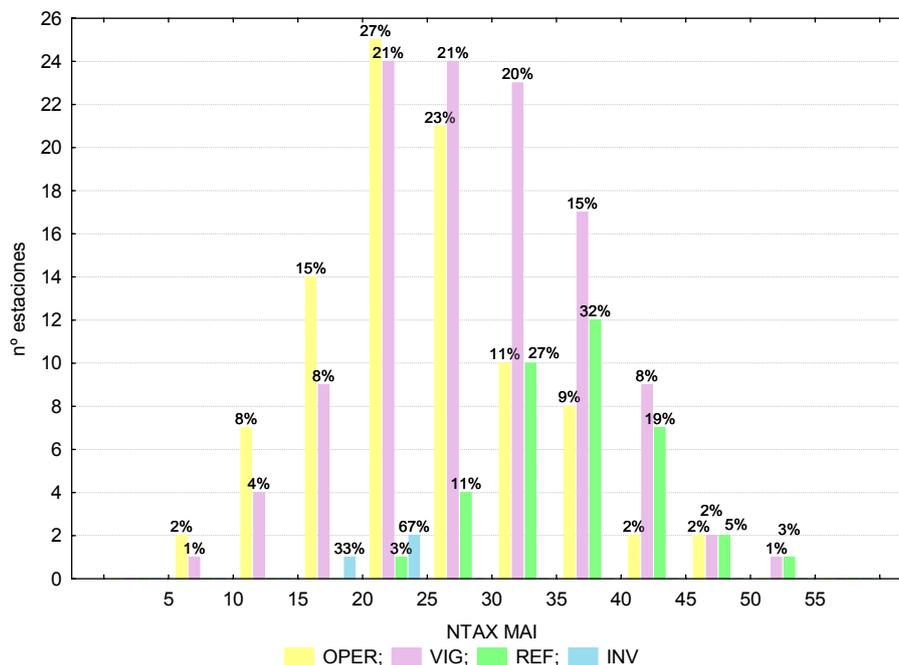


Figura 20. Distribución del Nº de Taxones Totales (NTAX MAI) durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En la red de control operativo el 50 % de las estaciones obtuvieron valores comprendidos entre 20 y 30 taxones. En la de vigilancia, el 62 % de los valores en el rango 20-35 taxones, mientras que en la red de referencia el 57 % de las estaciones obtuvieron valores superiores a los 35 taxones.

Como en los apartados anteriores, en la Figura 21, se representan los valores de las tipologías presentes en cada una de las redes. En ella, destacan las elevadas medianas de la tipología 111 en las redes de vigilancia y referencia.

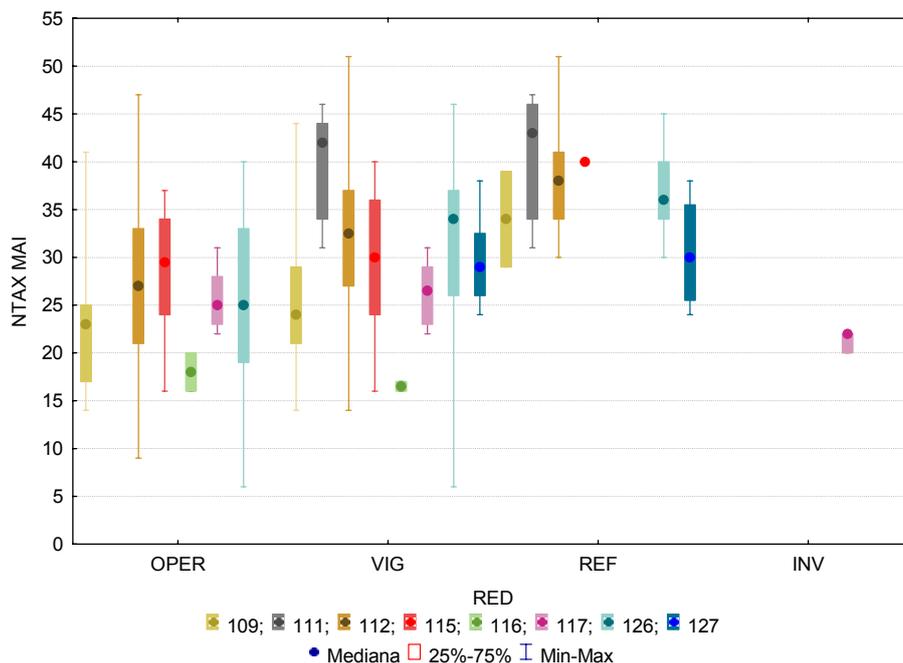


Figura 21. Distribución del número de Taxones totales (NTAX MAI) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

A continuación, Tabla 12, se encuentran resumidos, en forma de tabla, los estadísticos descriptivos de las tipologías presentes en cada una de las redes de control.

Tabla 12. Valor medio del número de Taxones totales (NTAX MAI), desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	19	23	14	41	6	21	25	14	44	8	2	34	29	39	7					
111						5	39	31	46	7	6	41	31	47	7					
112	36	27	9	47	9	30	31	14	51	9	11	38	30	51	6					
115	14	29	16	37	6	11	30	16	40	7	1	40	40	40						
116	3	18	16	20	2	2	17	16	17	1										
117	9	26	22	31	3	6	26	22	31	4					3	21	20	22	1	
126	10	25	6	40	11	27	32	6	46	9	13	37	30	45	5					
127						12	29	24	38	4	4	31	24	38	6					
Global	91	26	6	47	8	114	30	6	51	8	37	37	24	51	6	3	21	20	22	1

3.2.2. Macrófitos: IVAM-G (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 (p. ej. Francia y Reino Unido), 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 la Cuenca del Ebro se llevan realizando estudios de macrófitos desde el año 2006.

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 diatomeas; 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 hidrófitos.

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

3.2.2.1. N° de géneros de macrófitos (NTAX MAF)

A. General

El número de géneros encontrados en las estaciones de muestreo osciló desde los 2 géneros hallados en las estaciones 1422, río Salado en Estenoz, y 1350, río Huecha en Mallén, hasta los 29 de la estación de referencia 1282 situada en el río Vero aguas abajo del Camping de Alquézar. La distribución de frecuencias de los géneros hallados en los diferentes ríos muestreados se presenta en la Figura 22, en ella cabe destacar que un 32 % de las estaciones tuvieron entre 12 y 16 géneros. La media de géneros para el total de las estaciones fue de 13. Se observaron un total de 68 géneros diferentes.

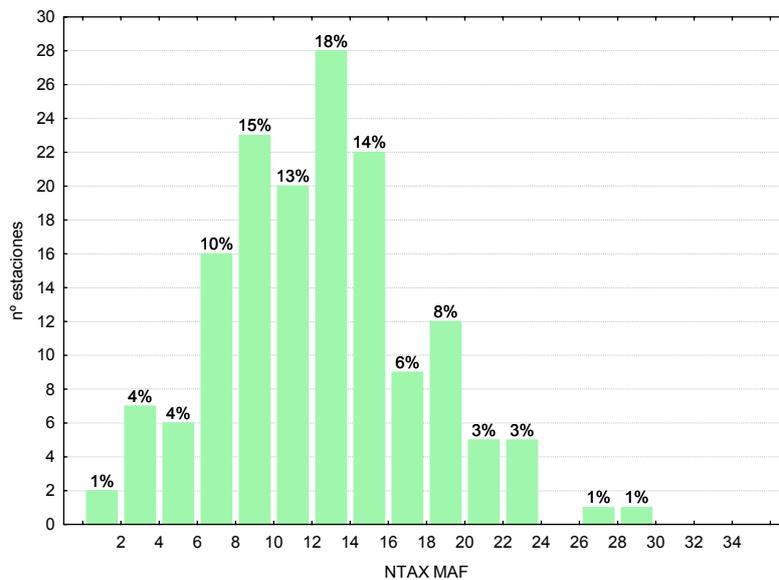


Figura 22. Distribución del N° de géneros de macrófitos durante la campaña de muestreo.

Al analizar los datos de las diferentes tipologías presentes en la Cuenca, (Figura 23; Tabla 13), se observó que el mayor número de géneros se obtuvo en los tipos 115, 126 y 127, seguidos por los tipos 112, 109 y el 116. La mayor dispersión de los datos se observó en el tipo 112.

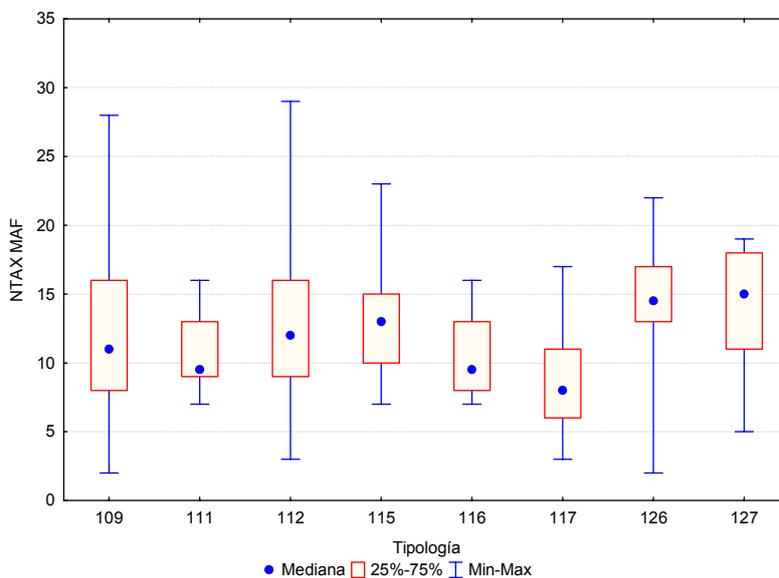


Figura 23. Distribución del número de géneros de macrófitos (NTAX MAF) por tipos de ríos.

Tabla 13. 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.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	27	12.3	2.0	28.0	5.5
111	Ríos de montaña mediterránea sílicea	6	10.7	7.0	16.0	3.3
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	53	12.8	3.0	29.0	5.9
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	13	13.3	7.0	23.0	4.8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	10.5	7.0	16.0	3.9
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	9	9.1	3.0	17.0	4.4
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	32	14.7	2.0	22.0	4.3
127	Ríos de alta montaña	13	13.8	5.0	19.0	4.6
Global		157	12.9	2.0	29.0	5.2

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

A continuación se describen los valores del nº de taxones de macrófitos (NTAX MAF) recolectados en cada una de las redes de control. En la Figura 24, se presenta la distribución de frecuencias del nº de taxones de macrófitos para cada una de las redes. Tanto en la red de control operativo como en la de vigilancia, destaca el elevado porcentaje de estaciones con un nº de taxones comprendido en el rango 8-16, en el primer caso fue del 64 % y en el segundo el 59 %.

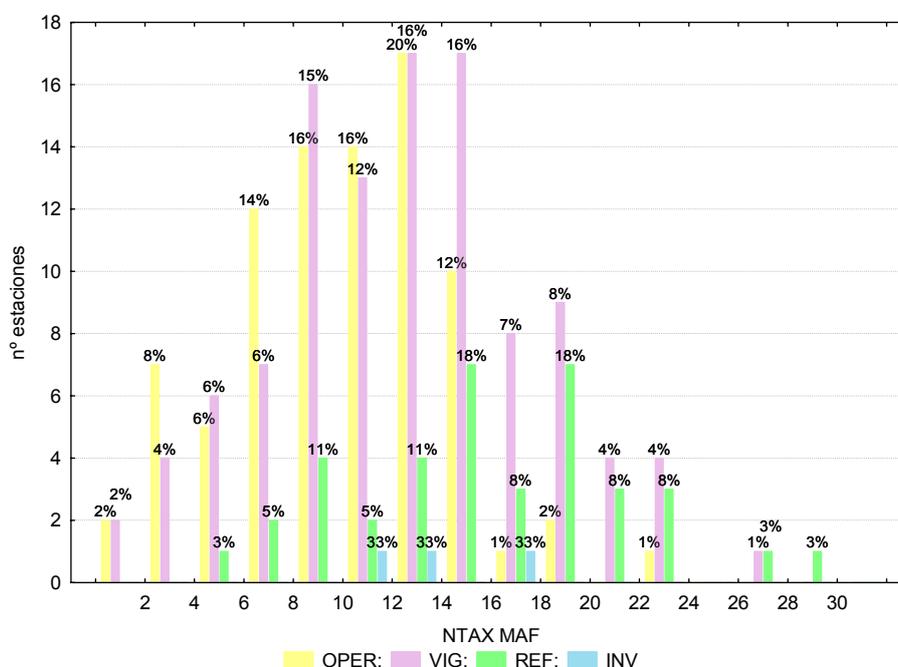


Figura 24. Distribución del Nº de géneros de macrófitos durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

La red de referencia obtuvo un 44 % de estaciones en el rango 14-20 géneros, Figura 24. El valor medio más elevado se obtuvo en la red de referencia con 16 taxones, y el más bajo en la red de control operativo con 11 taxones, Tabla 14.

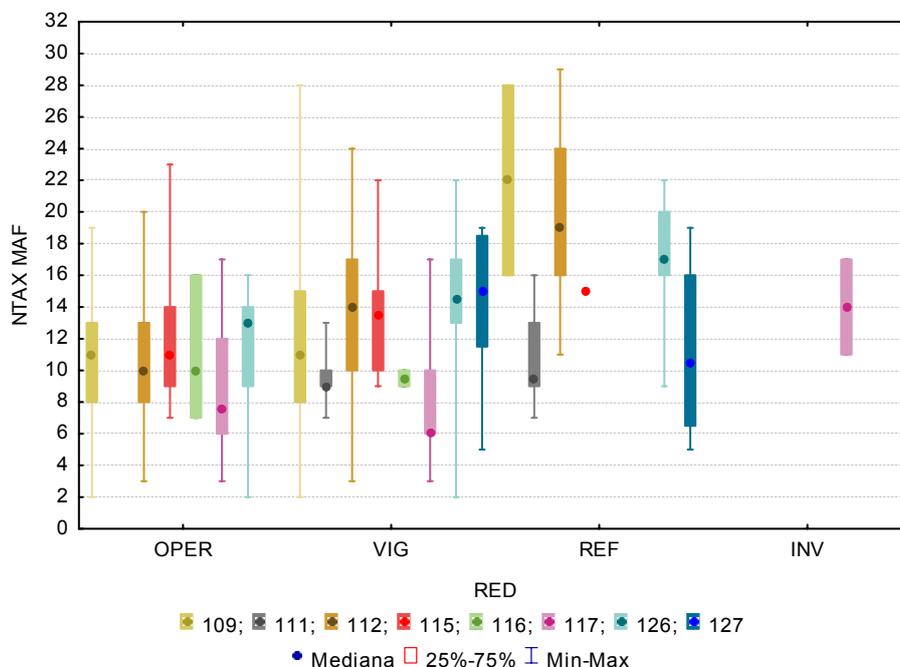


Figura 25. Distribución del número de géneros de macrófitos (NTAX MAF) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En la Tabla 14, se resumen los datos en forma de estadísticos descriptivos.

Tabla 14. 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. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	18	11	2	19	4	20	12	2	28	6	2	22	16	28	8					
111						5	10	7	13	2	6	11	7	16	3					
112	37	10	3	20	4	30	14	3	24	6	11	19	11	29	6					
115	11	12	7	23	4	8	14	9	22	4	1	15	15	15						
116	3	11	7	16	5	2	10	9	10	1										
117	8	9	3	17	5	5	8	3	17	5					3	14	11	17	3	
126	8	11	2	16	5	26	14	2	22	5	14	17	9	22	4					
127						12	14	5	19	4	4	11	5	19	6					
Global	85	11	2	23	4	108	13	2	28	5	38	16	5	29	6	3	14	11	17	3

3.2.2.2. IVAM-G (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica)

A. General

El índice IVAM-G, se aplicó en un total de 157 estaciones de las 187 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 26, se puede observar la distribución de frecuencias de los valores del índice IVAM-G, el 62 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 5. Los valores oscilaron entre los 2.0 puntos, obtenidos en las estaciones 0592, río Ebro en Pina de Ebro, y 1350, río Huecha en Mallén; hasta los 6.8 de la estación 0189, río Oroncillo en Orón. La media fue de 5.2 puntos.

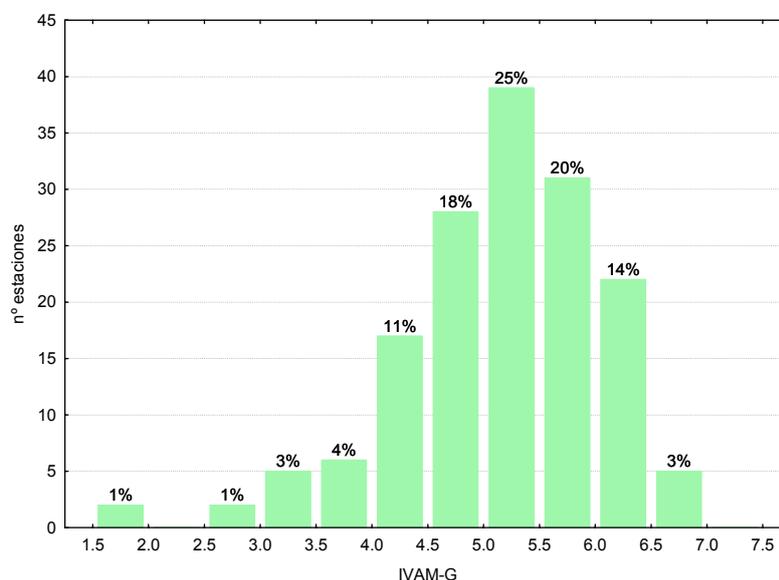


Figura 26. Distribución de frecuencias del índice IVAM durante la campaña de muestreo.

Las diferencias entre tipos de ríos también fueron significativas, Tabla 4, con los tipos 127, 111 y 126 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos (Tabla 15; Figura 27). Las estaciones de los tipos 116 y 117 presentaron los valores más bajos del índice.

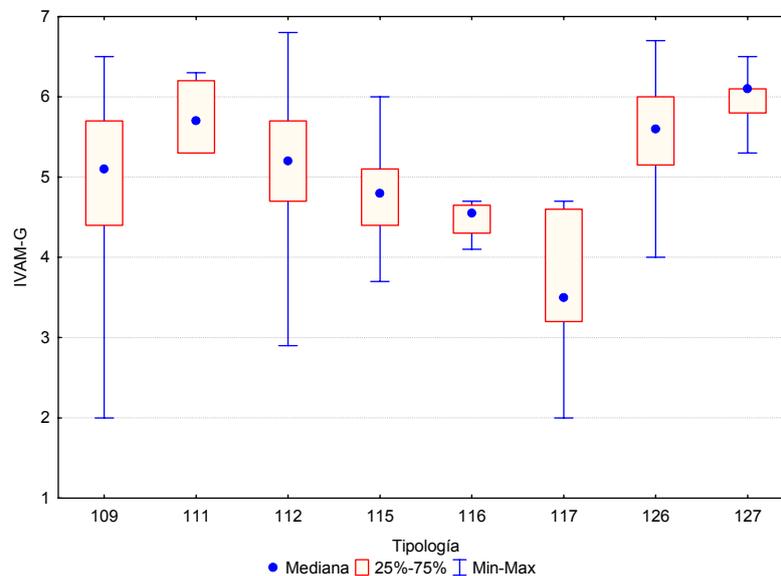


Figura 27. Distribución del Índice de Vegetación Acuática Macrofítica (IVAM-G) por tipos de ríos.

Tabla 15. Valor medio del índice IVAM-G, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	27	4.9	2.0	6.5	1.0
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	5.8	5.3	6.3	0.4
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	53	5.2	2.9	6.8	0.8
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	13	4.7	3.7	6.0	0.7
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	4.5	4.1	4.7	0.3
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	9	3.6	2.0	4.7	0.9
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	32	5.6	4.0	6.7	0.7
127	Ríos de alta montaña	13	6.0	5.3	6.5	0.3
Global		157	5.2	2.0	6.8	0.9

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

La distribución de frecuencias de los valores del índice de macrófitos IVAM-G obtenidos en las estaciones de la red de control, se representa en la Figura 28. En ella, se observa el amplio rango de valores obtenidos, 2-6.8, en la red de control operativo, con un 19 de las estaciones en el rango 4.4-4.8, la media fue de 4.7. La red de vigilancia presenta un leve solapamiento de los valores del índice, ya que incluye estaciones que pertenecen a las redes de control operativo y de referencia, el rango de valores osciló entre 2 y 6.7 puntos, con una media de 5.3. Presento un 32 % de las estaciones comprendidas en los valores 5.0-5.6.

Los valores más elevados se obtuvieron en la red de referencia, con un rango de 5.1-6.6 y una media de 5.8. El 24 % de las estaciones obtuvieron valores en el rango 5.4-5.6.

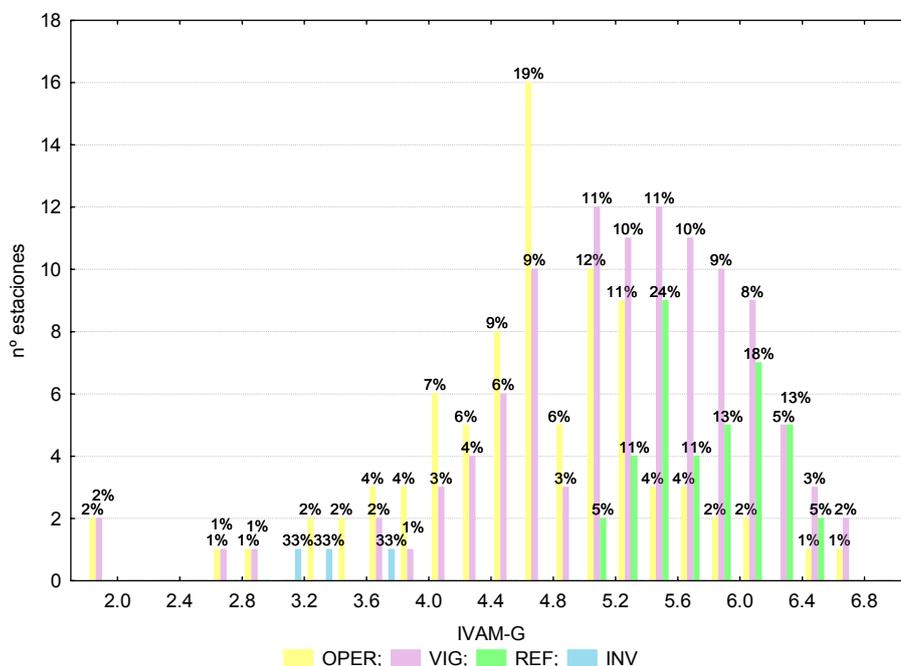


Figura 28. Distribución de frecuencias del índice IVAM durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Al analizar los datos de las diferentes tipologías presentes en las redes de control, se observó que las medianas más elevadas se obtuvieron en las tipologías 109, 126 y 127 de la red de referencia, Figura 29. En cambio, las medianas más bajas se obtuvieron en la tipología 117 de las redes de control operativo, vigilancia e investigación. Las tipologías 109 y 112 de las redes de control operativo y vigilancia presentaron los mayores rangos de valores del índice, Tabla 16.

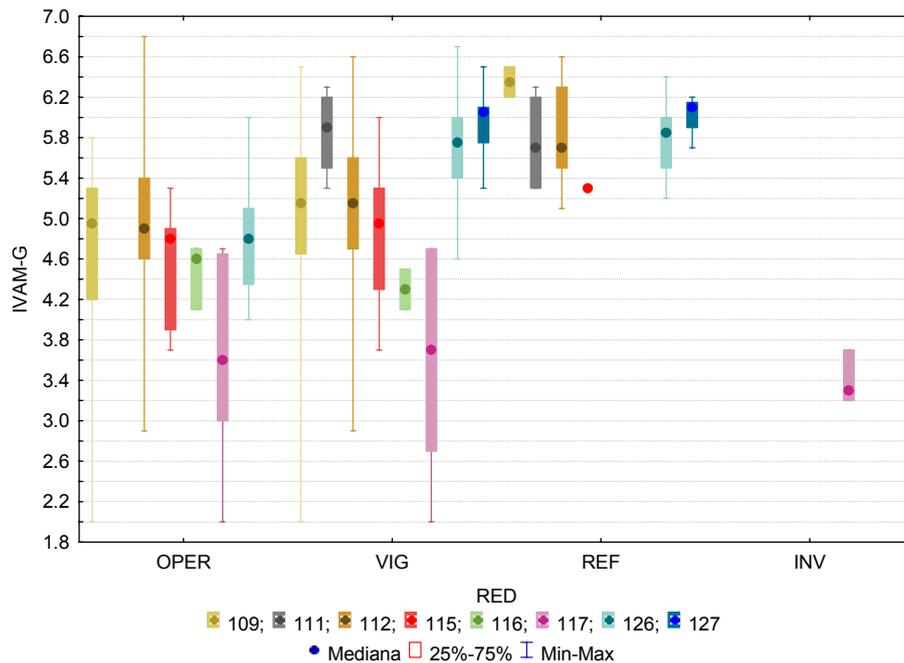


Figura 29. Distribución del Índice de Vegetación Acuática Macrofítica (IVAM-G) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Como en apartados anteriores, en la Tabla 16, se resumen los datos en forma de estadísticos descriptivos.

Tabla 16. Valor medio del índice IVAM-G, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	18	4.7	2.0	5.8	1.0	20	5.0	2.0	6.5	0.9	2	6.4	6.2	6.5	0.2					
111						5	5.8	5.3	6.3	0.4	6	5.8	5.3	6.3	0.4					
112	37	5.0	2.9	6.8	0.8	30	5.2	2.9	6.6	0.8	11	5.8	5.1	6.6	0.5					
115	11	4.6	3.7	5.3	0.5	8	4.9	3.7	6.0	0.8	1	5.3	5.3	5.3						
116	3	4.5	4.1	4.7	0.3	2	4.3	4.1	4.5	0.3										
117	8	3.7	2.0	4.7	1.0	5	3.6	2.0	4.7	1.2						3	3.4	3.2	3.7	0.3
126	8	4.8	4.0	6.0	0.6	26	5.7	4.6	6.7	0.5	14	5.8	5.2	6.4	0.4					
127						12	5.9	5.3	6.5	0.3	4	6.0	5.7	6.2	0.2					
Global	85	4.7	2.0	6.8	0.9	108	5.3	2.0	6.7	0.9	38	5.8	5.1	6.6	0.4	3	3.4	3.2	3.7	0.3

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

El Anejo 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) 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 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 el descenso 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, el que se indica como oficial en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).

A. General

Se tomaron muestras de diatomeas en un total de 176 estaciones de las 187 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 por la ausencia de un sustrato adecuado libre de sedimentos y algas filamentosas, esto ocurrió principalmente en los tramos medios y bajos de los ríos.

El índice IPS osciló entre los 5.6 puntos, obtenidos en la estación 2238, arroyo Omecillo en Salinas de Añana, hasta el máximo de 20 puntos que se obtuvieron en la estación 2014, río Guarga en Ordovés. En la Figura 30, se representa gráficamente la distribución de frecuencias de los datos del índice IPS obtenidos, destaca que un 47 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 16 puntos. La media de las estaciones fue de 15.1 puntos.

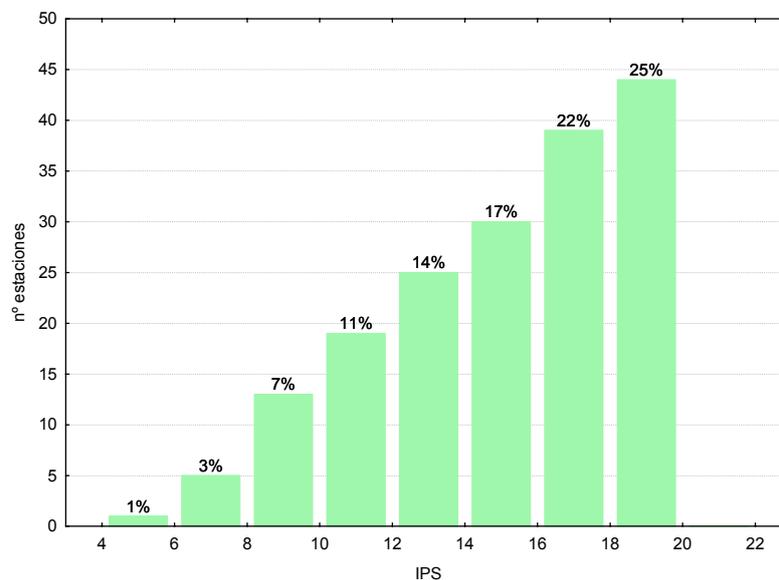


Figura 30. Distribución de frecuencias del índice IPS durante la campaña de muestreo.

Las diferencias entre tipos de ríos fueron significativas, Tabla 4, con los tipos 111, 126 y 127 (*ríos de montaña mediterránea silíceo-calcárea y alta montaña*) destacando por encima de los demás tipos (Tabla 17; Figura 31). Las estaciones de los tipos 115 (*ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados*) y 116 (*ejes mediterráneo-continentales mineralizados*) presentaron los valores más bajos del índice. La mayor variabilidad se observó en el tipo 109 (*ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*).

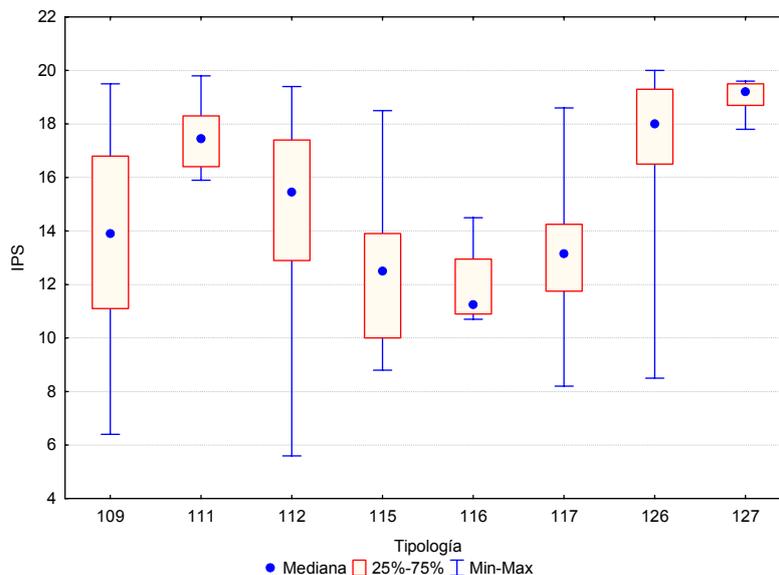


Figura 31. Distribución del índice IPS por tipos de ríos.

Tabla 17. Valor medio del índice IPS, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	34	13.7	6.4	19.5	3.4
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	17.6	15.9	19.8	1.5
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	54	14.8	5.6	19.4	3.3
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	18	12.8	8.8	18.5	2.9
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	11.9	10.7	14.5	1.7
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	13.2	8.2	18.6	2.7
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	35	17.3	8.5	20.0	2.8
127	Ríos de alta montaña	13	19.0	17.8	19.6	0.5
Global		176	15.1	5.6	20.0	3.5

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

El índice IPS se calculó en las estaciones pertenecientes a las redes de control estudiadas. La distribución de frecuencias de los valores de IPS obtenidos se presenta en la Figura 32.

En la red de control operativo los valores se distribuyeron en el rango 5.6-18.8, con una media de 13.1. El 52 % de las estaciones obtuvieron valores en el rango 11.5-16.0 puntos. En contraste con estos valores, la red de referencia obtuvo tanto un rango, 15.3-20.0, y una media, 18.1, mayores que la red comentada con anterioridad.

Los valores de IPS de la red de vigilancia fueron intermedios a las redes anteriores, con los valores comprendidos entre 6.3 y 20 puntos, y una media de 15.7. Destaca el 13 % de estaciones que obtuvieron valores en el rango 19.0-19.5 puntos.

Por último la red de investigación obtuvo un rango 13.8-18.6 puntos y un valor medio de 15.5.

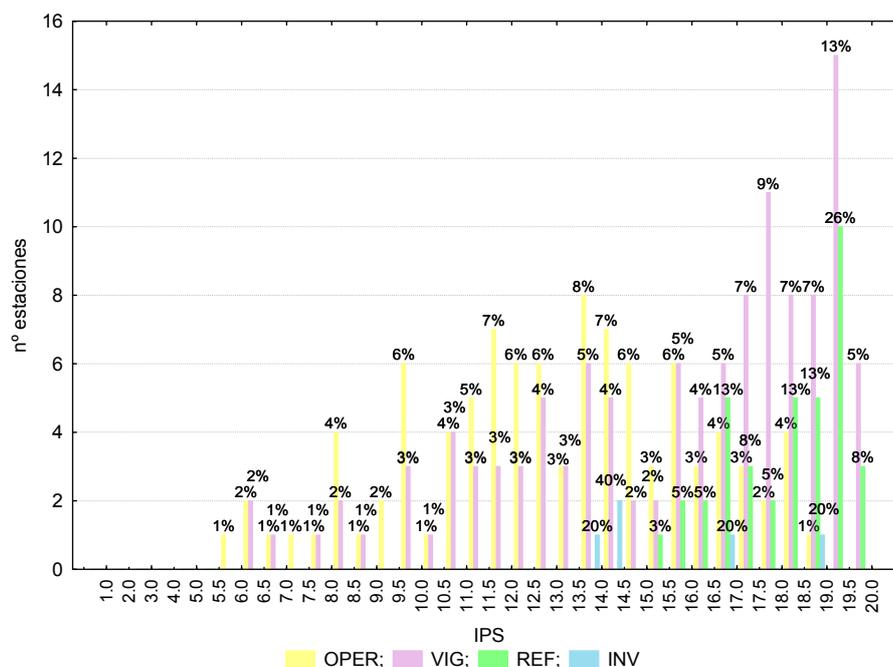


Figura 32. Distribución de frecuencias del índice IPS durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En las tipologías de la red de referencia se obtuvieron los valores más elevados y con menor variabilidad de todas las redes estudiadas, Figura 32 y Tabla 18. Los valores medios más bajos se obtuvieron en la tipología 116 de la red de vigilancia. La mayor variabilidad de los datos se obtuvo en el tipo 112 en la red de control operativo y en la tipología 109 de la red de vigilancia.

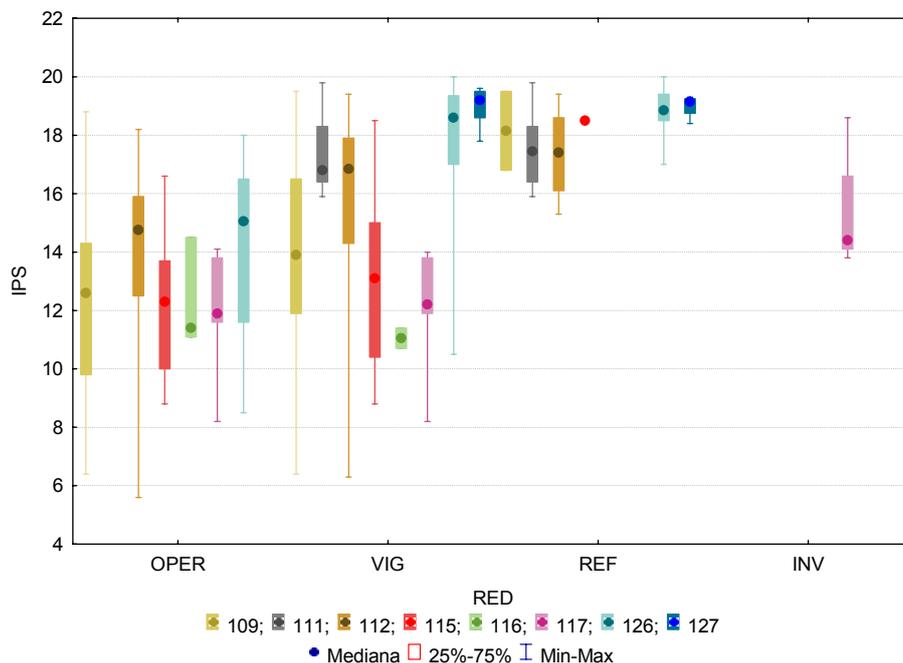


Figura 33. Valores medios del índice IPS por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Los valores descriptivos de cada una de las tipologías estudiadas en las redes de control, se presentan en la Tabla 18.

Tabla 18. Valor medio del índice IPS, desviación estándar (SD), valores máximo y mínimo, y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	23	12.4	6.4	18.8	3.2	25	13.8	6.4	19.5	3.5	2	18.2	16.8	19.5	1.9					
111						5	17.4	15.9	19.8	1.6	5	17.4	15.9	19.8	1.6					
112	38	13.8	5.6	18.2	3.4	30	15.5	6.3	19.4	3.3	11	17.3	15.3	19.4	1.3					
115	15	12.1	8.8	16.6	2.4	12	13.1	8.8	18.5	3.1	1	18.5	18.5	18.5						
116	3	12.3	11.1	14.5	1.9	2	11.1	10.7	11.4	0.5										
117	9	12.1	8.2	14.1	1.8	6	12.1	8.2	14.0	2.1						5	15.5	13.8	18.6	2.1
126	10	14.1	8.5	18.0	3.2	28	17.9	10.5	20.0	2.0	14	18.8	17.0	20.0	0.8					
127						12	19.0	17.8	19.6	0.6	4	19.0	18.4	19.3	0.4					
Global	98	13.1	5.6	18.8	3.1	120	15.7	6.3	20.0	3.5	38	18.1	15.3	20.0	1.3	5	15.5	13.8	18.6	2.1

3.3. RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

En el Anejo 1 se incluyen los resultados obtenidos para los parámetros físico-químicos e hidromorfológicos tomados *in situ*, obtenidos durante los muestreos de 2014.

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 19.

Tabla 19. Tests de KRUSKAL-WALLIS H por tipos de ríos. En rojo y negrita aquellas diferencias significativas ($p < 0.05$)

Variable	GRAL			OPER			VIG			REF			INV		
	H	N	p	H	N	p	H	N	p	H	N	p	H	N	p
pH	92	175	0.000	36.6	98	0.000	15.69	119	0.028	5.15	38	0.398			
T ^a	19	175	0.010	2.89	98	0.710	66.28	119	0.000	15.05	38	0.010			
O ₂	95	175	0.000	10.9	97	0.053	14.48	117	0.043	5.8	37	0.326			
Conductividad	28	173	0.000	25.8	98	0.001	68.28	119	0.000	17.45	38	0.004			

Los comentarios relativos a la Tabla 19 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) 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

A. General

Las temperaturas oscilaron entre los 7.9 °C medidos el día 30 de septiembre en la estación 1087, río Gállego en Formigal, hasta los 27.9 °C registrados el 16 de julio en la estación 2014, río Guarga en Ordovés. La temperatura media para el conjunto de estaciones fue de 18 °C, Tabla 20.

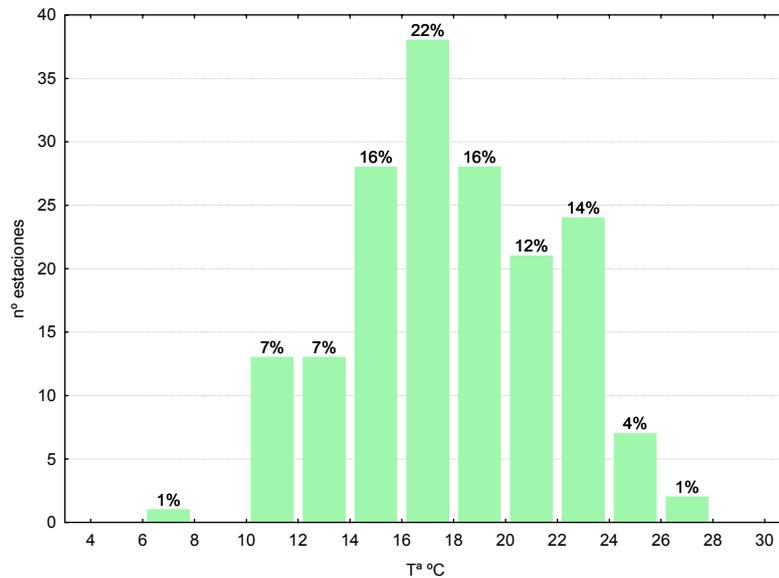


Figura 34. Distribución de frecuencias de la temperatura del agua (T^a , °C).

El 54 % de los ríos muestreados se encontraba en el rango 14-20°C, Figura 34. Las temperaturas fueron significativamente diferentes entre tipos de ríos (Tabla 19; Figura 35; Tabla 20).

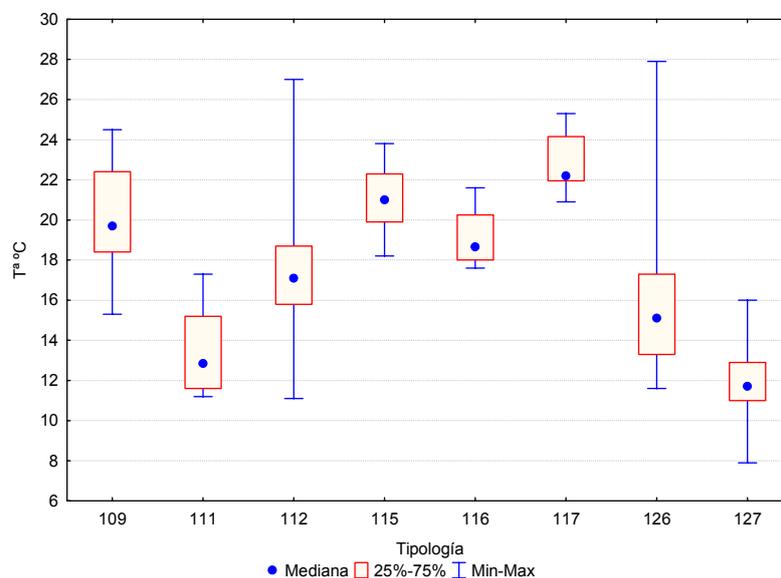


Figura 35. Temperatura del agua (T^a , °C) para las diferentes tipologías de las estaciones durante la campaña.

En la tabla inferior se observa que las temperaturas más elevadas correspondieron a los tramos medios y bajos del eje principal y de los principales afluentes (tipos 115 y 117) mientras

que las más frías correspondieron a las cabeceras montañosas (tipos 111 y 127); se pueden observar algunas excepciones en algunas estaciones de montaña, que podrían deberse al bajo caudal y a la ausencia de vegetación de ribera.

Tabla 20. 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.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	33	20.1	15.3	24.5	2.3
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	6	13.5	11.2	17.3	2.4
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	54	17.8	11.1	27.0	3.0
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	18	21.1	18.2	23.8	1.6
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	19.1	17.6	21.6	1.7
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	22.9	20.9	25.3	1.5
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	35	16.1	11.6	27.9	3.6
127	Ríos de alta montaña	13	12.1	7.9	16.0	2.2
Global		175	18.0	7.9	27.9	3.8

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

Los valores de temperatura obtenidos en las estaciones de las redes de control, se presentan en la Figura 36 y en la Tabla 21.

El rango de temperaturas más amplio lo presentó la red de vigilancia, 7.9-27.9, con una media de 17.7 °C. En cambio la red de investigación presentó el rango más estrecho, 23.3-25.3, con una media de 24.4 °C; esto es debido a que las estaciones eran de la tipología 117 y se muestrearon el mismo día.

Tanto la red de vigilancia como la de operativo presentaron un porcentaje mayor de estaciones en el rango 16-20 °C, con un 36 % y un 40 % respectivamente.

Los valores más bajos se midieron en las tipologías de montaña, 111 y 127, tanto en la red de vigilancia como en la de referencia, Figura 37. Los valores más elevados se midieron en los tipos 115 y 117.

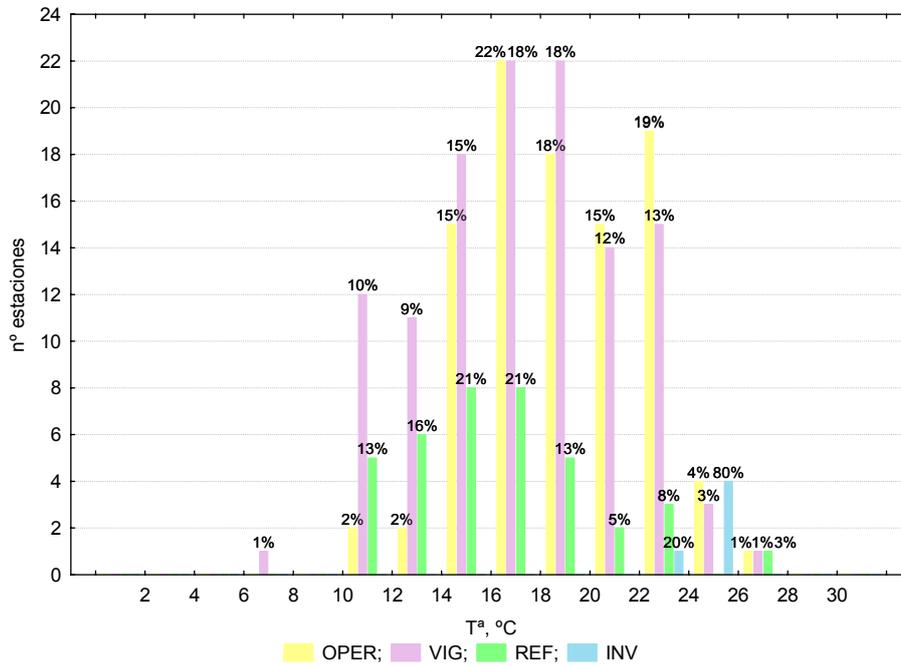


Figura 36. Distribución de frecuencias de la temperatura del agua (Tª, °C). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

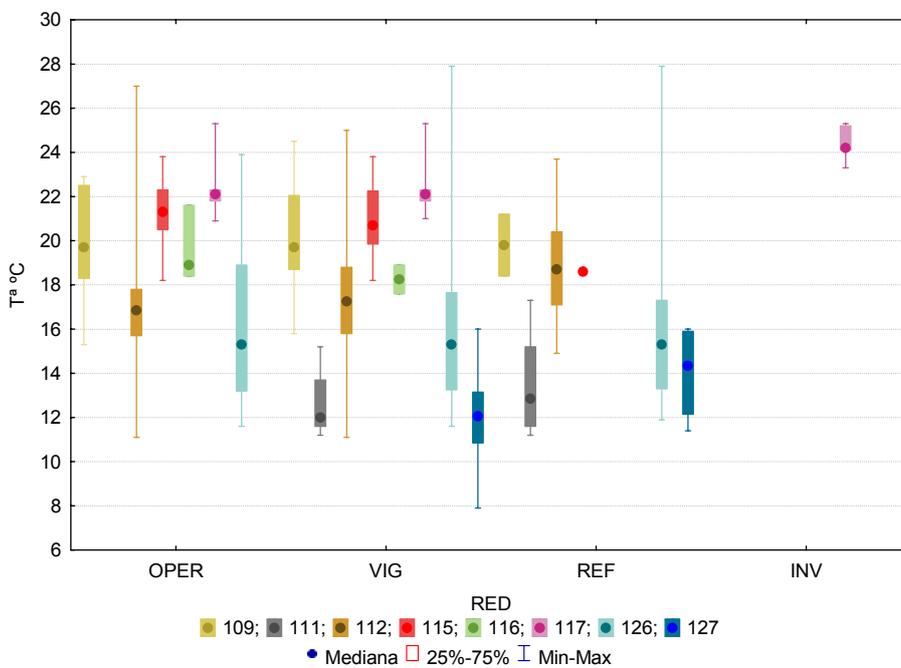


Figura 37. Temperatura del agua (Tª, °C) para las diferentes tipologías de las estaciones durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tabla 21. 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. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV					
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	
109	23	19.9	15.3	22.9	2.4	24	20.3	15.8	24.5	2.2	2	19.8	18.4	21.2	2.0						
111						5	12.7	11.2	15.2	1.7	6	13.5	11.2	17.3	2.4						
112	38	17.6	11.1	27.0	3.1	30	17.7	11.1	25.0	2.9	11	18.9	14.9	23.7	2.9						
115	15	21.4	18.2	23.8	1.5	12	20.9	18.2	23.8	1.8	1	18.6	18.6	18.6							
116	3	19.6	18.4	21.6	1.7	2	18.3	17.6	18.9	0.9											
117	9	22.4	20.9	25.3	1.4	6	22.4	21.0	25.3	1.5						5	24.4	23.3	25.3	0.8	
126	10	16.2	11.6	23.9	3.8	28	16.2	11.6	27.9	3.8	14	16.4	11.9	27.9	4.3						
127						12	12.2	7.9	16.0	2.3	4	14.0	11.4	16.0	2.3						
Global	98	19.1	11.1	27.0	3.3	119	17.7	7.9	27.9	3.9	38	16.7	11.2	27.9	3.8	5	24.4	23.3	25.3	0.8	

3.3.2. pH

A. General

El pH registrado durante los muestreos del año 2014, mostró un rango de variación relativamente amplio, desde los 5.9 medidos en la estación 1173, Tirón en Fresneda de la Sierra, hasta los 8.6 alcanzados en la 1422, Salado/ Estenoz. La media fue de 7.9.

En la Figura 38, se presenta la distribución de frecuencias de los valores de pH, en ella se observa que un 83 % de todas las masas de agua estudiadas obtuvieron valores comprendidos entre 7.6 y 8.4. 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.

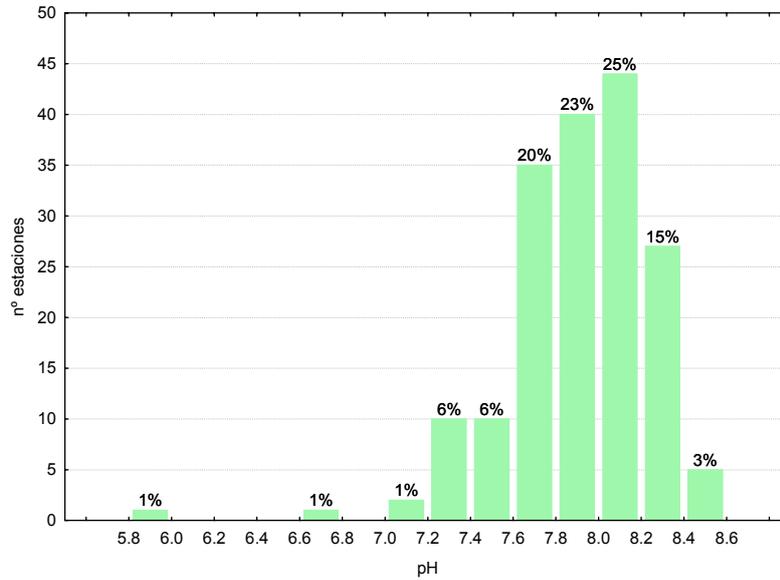


Figura 38. Distribución de frecuencias del pH (unidades de pH).

El pH resultó significativamente diferente entre tipos (Tabla 19; Figura 39; Tabla 22).

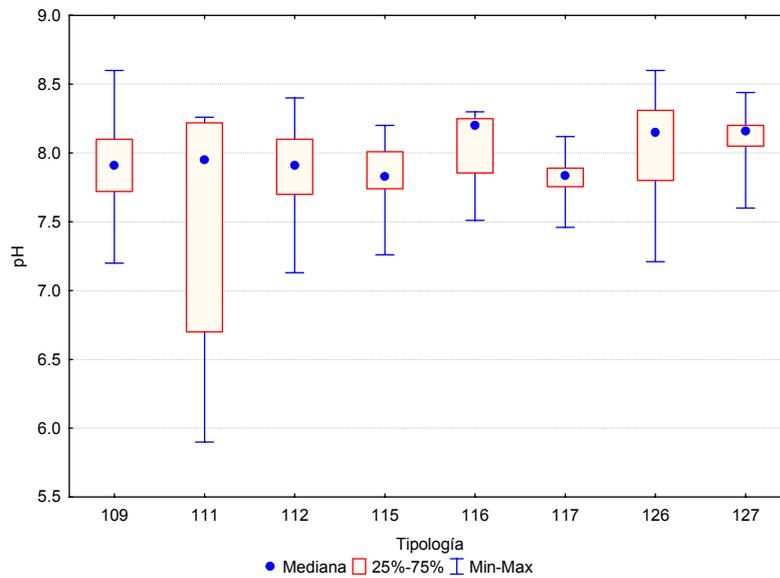


Figura 39. pH (unidades de pH) para las diferentes tipologías de ríos durante la campaña de muestreo.

Los valores de pH más elevados se midieron en las tipologías 109, 126 y 127. La mayor variabilidad se observó en el tipo 116.

Tabla 22. pH promedio, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos durante el muestreo.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	33	7.9	7.2	8.6	0.3
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	7.5	5.9	8.3	1.0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	54	7.9	7.1	8.4	0.3
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	18	7.8	7.3	8.2	0.2
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	8.1	7.5	8.3	0.4
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	7.8	7.5	8.1	0.2
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	35	8.1	7.2	8.6	0.3
127	Ríos de alta montaña	13	8.1	7.6	8.4	0.2
Global		175	7.9	5.9	8.6	0.3

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

Los valores de pH medidos en las redes de control, se presentan en la Figura 40 y en la Tabla 23. La media de valores de pH de las redes se halló en el rango 7.8-8.0. En la red de control operativo un 58 % de las estaciones presentó valores entre 7.6-8.0, en la red de vigilancia un 39 %, en la de referencia un 13 % y en la de investigación un 60 %. El rango de valores más elevado se observó en la red de vigilancia, 5.9-8.6. La menor variabilidad se observó en la red de investigación.

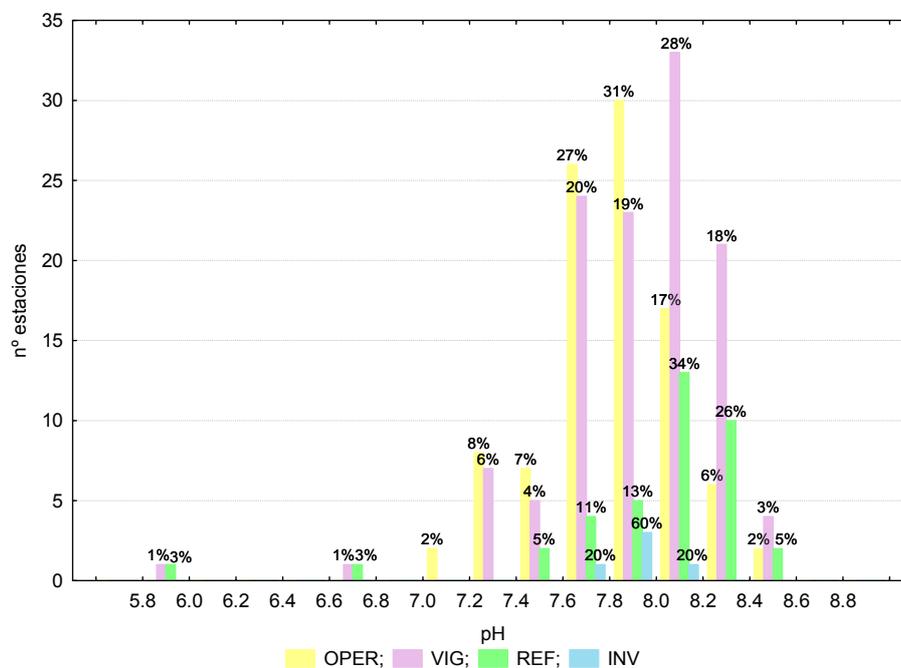


Figura 40. Distribución de frecuencias del pH (unidades de pH). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

La mayor variabilidad se observó en el tipo 111. Las medianas más elevadas se observaron en los tipos 126 y 127 de la red de referencia, Figura 41.

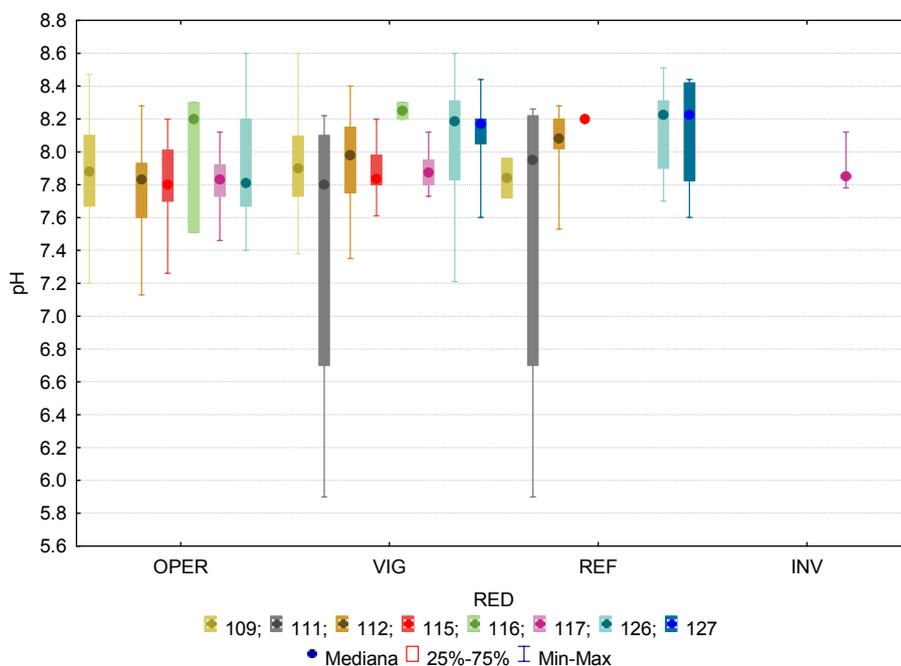


Figura 41. pH (unidades de pH) para las diferentes tipologías de ríos durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tabla 23. pH promedio, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos durante el muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	23	7.9	7.2	8.5	0.3	24	7.9	7.4	8.6	0.3	2	7.8	7.7	8.0	0.2					
111						5	7.3	5.9	8.2	1.0	6	7.5	5.9	8.3	1.0					
112	38	7.8	7.1	8.3	0.3	30	7.9	7.4	8.4	0.3	11	8.0	7.5	8.3	0.2					
115	15	7.8	7.3	8.2	0.2	12	7.9	7.6	8.2	0.2	1	8.2	8.2	8.2						
116	3	8.0	7.5	8.3	0.4	2	8.3	8.2	8.3	0.1										
117	9	7.8	7.5	8.1	0.2	6	7.9	7.7	8.1	0.1						5	7.9	7.8	8.1	0.1
126	10	7.9	7.4	8.6	0.4	28	8.1	7.2	8.6	0.3	14	8.1	7.7	8.5	0.3					
127						12	8.1	7.6	8.4	0.2	4	8.1	7.6	8.4	0.4					
Global	98	7.8	7.1	8.6	0.3	119	8.0	5.9	8.6	0.4	38	8.0	5.9	8.5	0.5	5	7.9	7.8	8.1	0.1

3.3.3. Conductividad

A. General

Los valores de conductividad oscilaron entre los 42 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de la estación 1173, río Tirón en Fresneda de la Sierra, hasta los 81720 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de la 1422 que corresponde al río Salado, de naturaleza salina, que se encuentra en la localidad de Estenoz.

Este último dato no se tuvo en cuenta a la hora de calcular los estadísticos descriptivos, ya que su elevada conductividad, debida a causas geológicas, no es representativa para este tipo de ríos, por la misma razón tampoco se tuvo en cuenta el valor del Arroyo Omecillo en Salinas de Añana, 32245 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. La media de las estaciones fue de 779 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$

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 42.

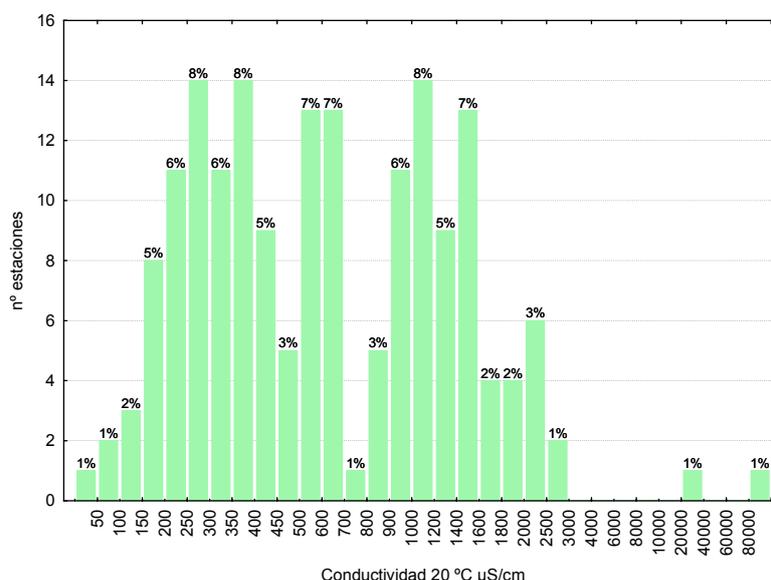


Figura 42. Distribución de frecuencias de la conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).

En la figura superior se observa que el 59 % de las estaciones presentó valores inferiores a 700 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Sólo un 2 % presentó valores superiores a 3500 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Se observaron diferencias entre los diferentes tipos de masas fluviales (Tabla 19; Figura 43; Tabla 24), con los tipos 116 (conductividad media=1673 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) y 127 (214 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)

presentando los contrastes más marcados. La variabilidad observada fue muy acentuada en la tipología 109.

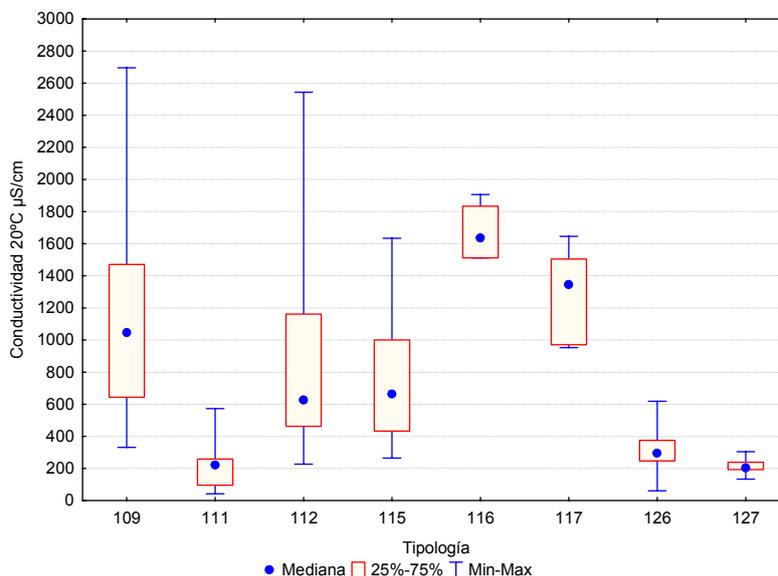


Figura 43. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña.

Tabla 24. Conductividad media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos (valores en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	33	1154	332	2696	641
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	236	42	573	185
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	53	863	227	2543	576
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	18	793	265	1634	437
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	1673	1512	1906	195
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	1271	953	1645	283
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	34	313	61	618	127
127	Ríos de alta montaña	13	214	134	304	50
Global		173	779	42	2696	590

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

En las redes de control estudiadas se midió la conductividad en cada una de las estaciones, en la Figura 44 y en la Tabla 25, se presentan los resultados. En el siguiente gráfico, destacan los elevados rangos de medida de las redes de control operativo y vigilancia, 126-81720 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ y 42-81720 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, frente a la de referencia, 42-573 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, y la de investigación 953-978 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

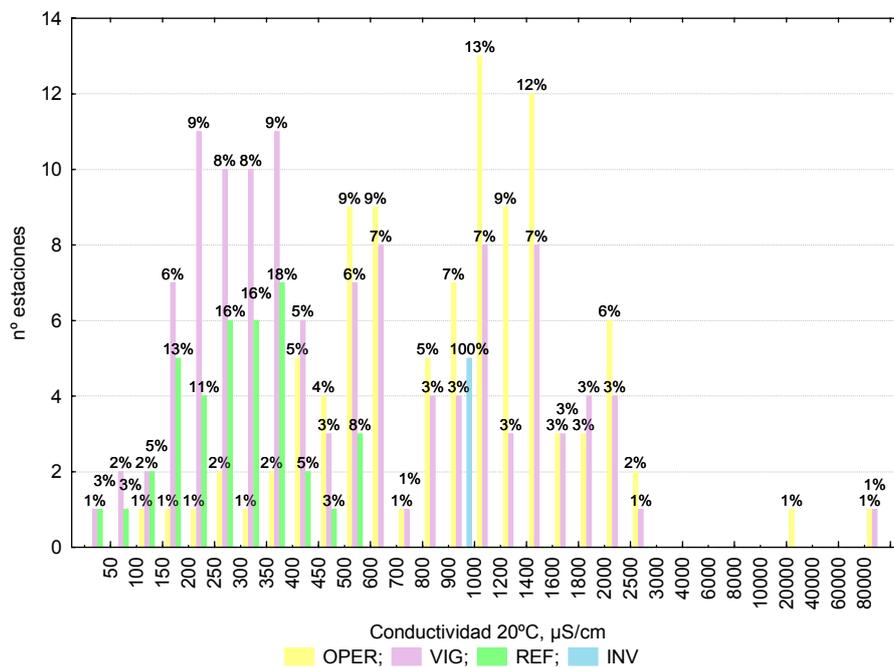


Figura 44. Distribución de frecuencias de la conductividad ($\mu\text{S-cm}^{-1}$). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Los valores más bajos, se midieron en las tipologías 111, 126 y 127 de las redes de control de vigilancia y referencia. Los mayores rangos de conductividad se observaron en las tipologías 109 y 112, tanto de la red de control operativo como de la de vigilancia, Figura 45 y Tabla 25.

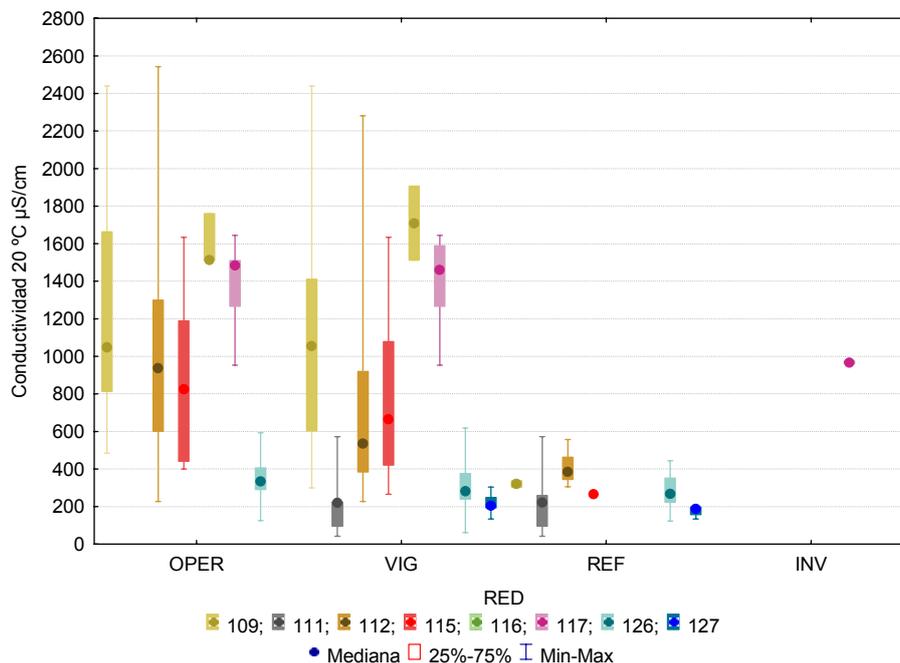


Figura 45. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña de muestreo. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tabla 25. Conductividad media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos (valores en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	23	1209	484	2440	558	24	1092	300	2440	598	2	321	303	338	25					
111						5	231	42	573	207	6	236	42	573	185					
112	37	1055	227	2543	589	30	744	227	2281	543	11	406	306	557	77					
115	15	843	400	1634	443	12	783	265	1634	446	1	265	265	265						
116	3	1595	1512	1760	143	2	1709	1512	1906	279										
117	9	1372	953	1645	254	6	1396	953	1645	254						5	967	953	978	10
126	9	353	126	593	159	27	307	61	618	125	14	276	123	444	90					
127						12	217	134	304	52	4	178	134	200	30					
Global	96	1070	126	2696	590	118	716	42	2696	592	38	301	42	573	123	5	967	953	978	10

3.3.4. Oxígeno disuelto

A. General

Los valores de oxígeno disuelto en las estaciones muestreadas oscilaron entre 3.2 mg/L de la estación 0564 en el río Zadorra en Salvatierra, hasta los 17.2 mg/L medidos en la estación 0612 en el río Huerva en Villanueva de Huerva, la elevada cobertura de algas filamentosas presentes

en el tramo podría justificar el valor tan elevado. Un 51 % de las estaciones presentó valores comprendidos en el rango 8-10 mg/L, Figura 46. La media para las estaciones muestreadas fue de 9.00 mg/L, Tabla 26.

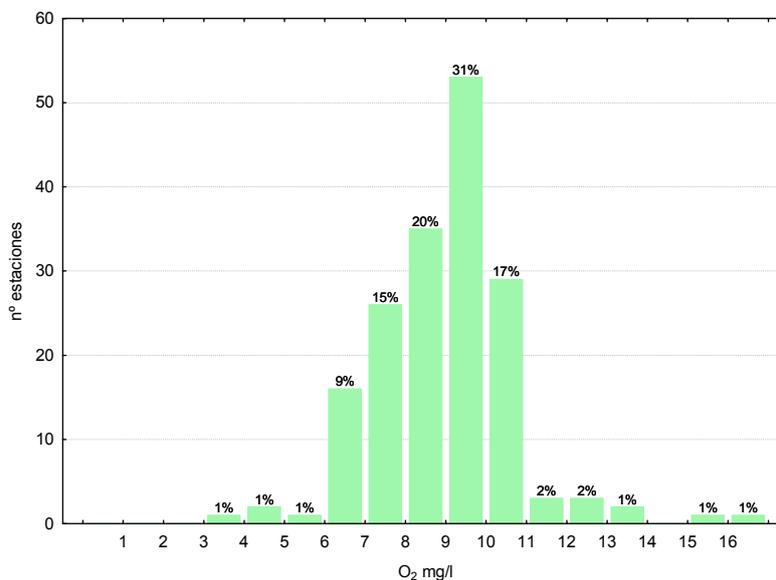


Figura 46. Distribución de frecuencias del oxígeno disuelto (mg·L⁻¹).

Se encontraron diferencias entre tipos de ríos, Tabla 19. Las diferencias de valores de oxígeno observadas en los diferentes tipos de ríos se muestran en la Figura 47 y en la Tabla 26. Los valores más elevados se midieron en los ríos de tipo 127 (*ríos de alta montaña*) con una media de 10.0 mg·L⁻¹.

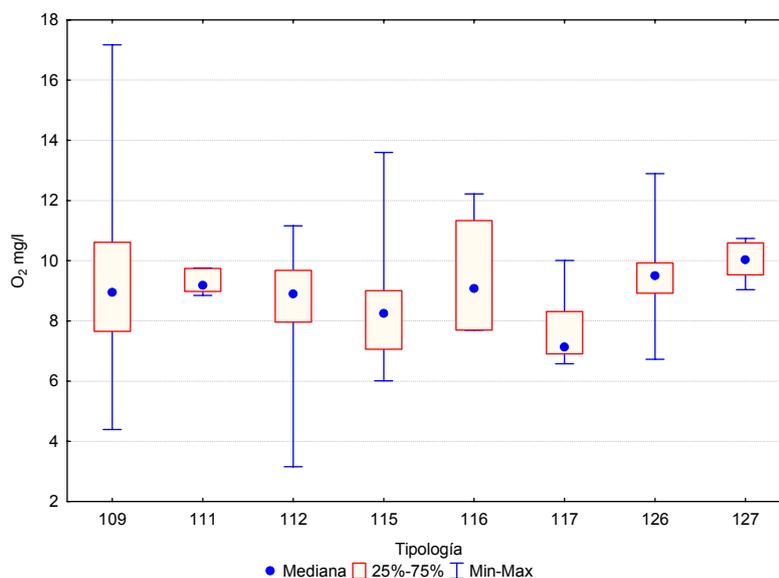


Figura 47. Concentraciones de oxígeno (mg·L⁻¹) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña.

Tabla 26. Concentración de oxígeno media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos, (valores en mg·L⁻¹).

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	33	9.3	4.4	17.2	2.7
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	9.3	8.9	9.8	0.4
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	53	8.8	3.2	11.2	1.4
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	18	8.4	6.0	13.6	1.8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	9.5	7.7	12.2	2.2
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	7.6	6.6	10.0	1.1
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	35	9.4	6.7	12.9	1.1
127	Ríos de alta montaña	12	10.0	9.0	10.7	0.6
Global		173	9.0	3.2	17.2	1.7

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

A continuación, se presentan los valores de oxígeno disueltos medidos en las estaciones de las diferentes redes estudiadas, Figura 48 y Tabla 27. La mayor parte de los valores medidos se hallaron en el rango 8-10 mg/L, en la red de control operativo fue el 45 % de las estaciones, en la de vigilancia el 54 % y en la de referencia el 73 %. El rango de valores más amplio se observó en la red de vigilancia, 4.4-17.2 mg/L y el más estrecho en la de referencia, 7-10.6 mg/L. El rango de las medias de oxígeno de las redes fue de 7.5-9.1 mg/L. La mayor variabilidad se observó en la red de control operativo.

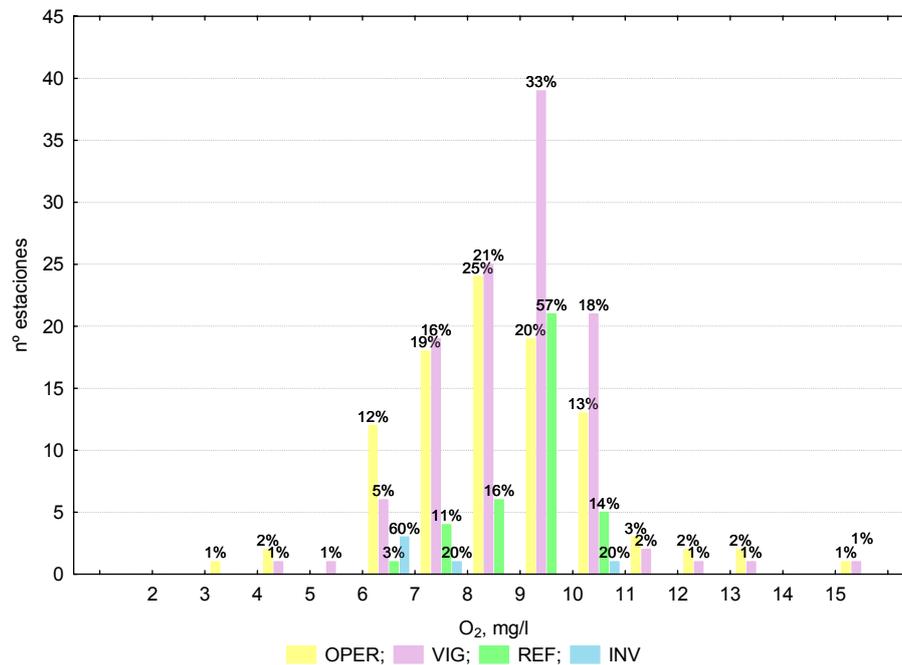


Figura 48. Distribución de frecuencias del oxígeno disuelto (mg·L⁻¹). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En la Figura 49, se presentan los datos de cada una de las tipologías de las redes de control, destaca que el rango de valores más amplio se observó en la tipología 109 de la red de control operativo y vigilancia; y el más estrecho en la tipología 127 de las redes de vigilancia y referencia.

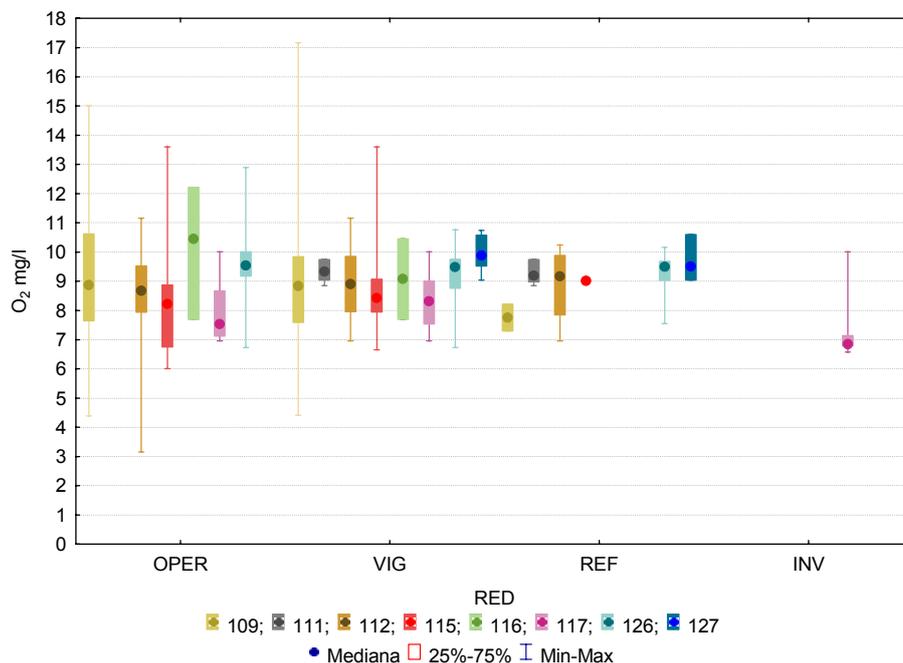


Figura 49. Concentraciones de oxígeno (mg-L⁻¹) para las diferentes tipologías de ríos en las estaciones muestreadas durante la campaña. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tabla 27. Concentración de oxígeno media, desviación estándar (SD), valor máximo y mínimo y número de casos (N) para los diferentes tipos de ríos (valores en mg-L⁻¹). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	23	9.1	4.4	15.0	2.5	24	9.0	4.4	17.2	2.5	2	7.8	7.3	8.2	0.7					
111						5	9.3	8.9	9.8	0.4	6	9.3	8.9	9.8	0.4					
112	37	8.6	3.2	11.2	1.5	29	9.0	7.0	11.2	1.2	11	9.0	7.0	10.2	1.1					
115	15	8.2	6.0	13.6	1.9	12	8.8	6.7	13.6	1.8	1	9.0	9.0	9.0						
116	3	10.1	7.7	12.2	2.3	2	9.1	7.7	10.5	1.9										
117	9	7.9	7.0	10.0	1.1	6	8.4	7.0	10.0	1.1						5	7.5	6.6	10.0	1.4
126	10	9.6	6.7	12.9	1.5	28	9.2	6.7	10.8	0.9	14	9.3	7.6	10.2	0.7					
127						11	10.0	9.0	10.7	0.6	3	9.7	9.0	10.6	0.8					
Global	97	8.7	3.2	15.0	1.9	117	9.1	4.4	17.2	1.5	37	9.1	7.0	10.6	0.8	5	7.5	6.6	10.0	1.4

3.3.5. Resultados hidromorfológicos

En el Anejo 1 se incluyen los índices QBR e IHF obtenidos durante los muestreos realizados en el año 2014.

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 16.

Tabla 28. Test de KRUSKAL-WALLIS H por tipos de ríos. Se incluyen los valores de probabilidad p, en rojo y negrita aquellas diferencias significativas.

Variable	GRAL			OPER			VIG			REF			INV		
	H	N	p	H	N	p	H	N	p	H	N	p	H	N	p
IHF	22	181	0.003	9.04	95	0.107	22.92	116	0.002	8.28	38	0.141			
QBR	47	186	0.000	20.5	97	0.001	33.9	114	0.000	1.21	36	0.944			

Los comentarios para esta tabla se realizan, para cada parámetro, en los puntos siguientes.

3.3.5.1. Índice de Hábitat Fluvial (IHF)

A. General

La calidad del hábitat fluvial, evaluada mediante el índice IHF, osciló entre los 48 puntos de la estación 2238, del Arroyo Omecillo en Salinas de Añana, y los 84 puntos que se obtuvieron en la estación 1034, río Inglares en Peñacerrada. El mayor porcentaje de estaciones, con un 34 %, correspondió al rango de puntuación 65-70, Figura 50. La media para el conjunto de las estaciones fue de 66 puntos, Tabla 29.

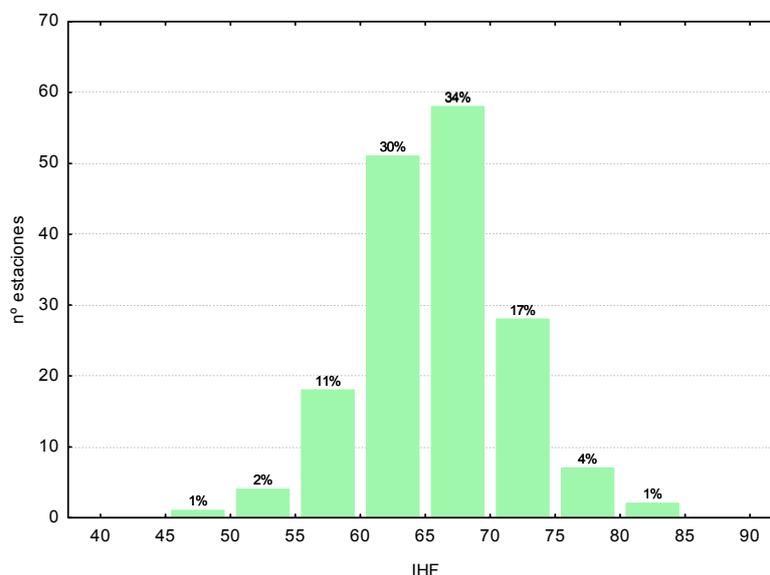


Figura 50. Distribución de frecuencias del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF).

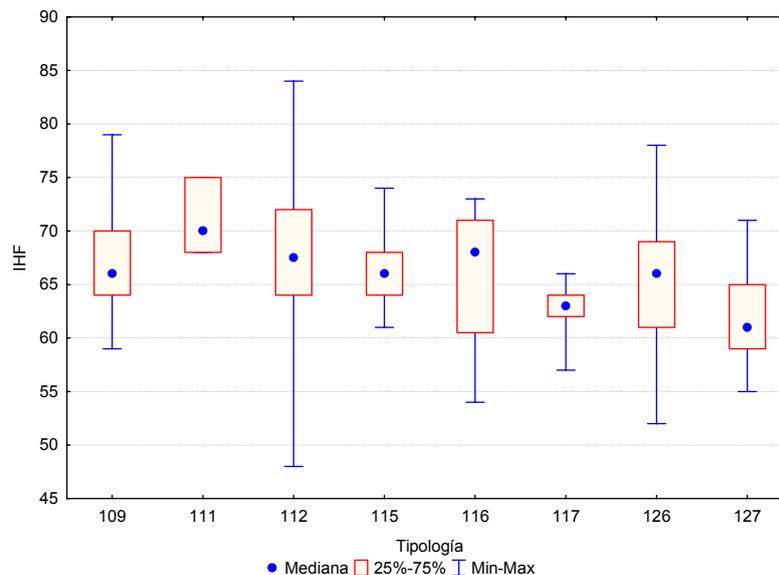


Figura 51. Distribución del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF) por tipos de ríos.

Las diferencias entre tipos de masas de agua fueron significativas, Tabla 28. Los valores medios más elevados del índice correspondieron a las tipologías 111 y 112, y los más bajos al tipo 127 (*ríos de alta montaña*). (Figura 51; Tabla 29).

Tabla 29. 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.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	30	67	59	79	5
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	71	68	75	3
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	54	68	48	84	6
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	17	66	61	74	4
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	66	54	73	8
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	10	63	57	66	2
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	35	65	52	78	6
127	Ríos de alta montaña	13	62	55	71	5
Global		169	66	48	84	6

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

Los valores del índice IHF obtenidos en las redes de control, se presentan en la Figura 52 y en la Tabla 30. En todas las redes el mayor porcentaje de estaciones se obtuvo en el rango 60-70 puntos. En la red de control operativo se observó la mayor amplitud de los datos obtenidos, 48-84. La menor amplitud se observó en la red de investigación. Las medias obtenidas en las redes oscilaron en el rango 61-67 puntos.

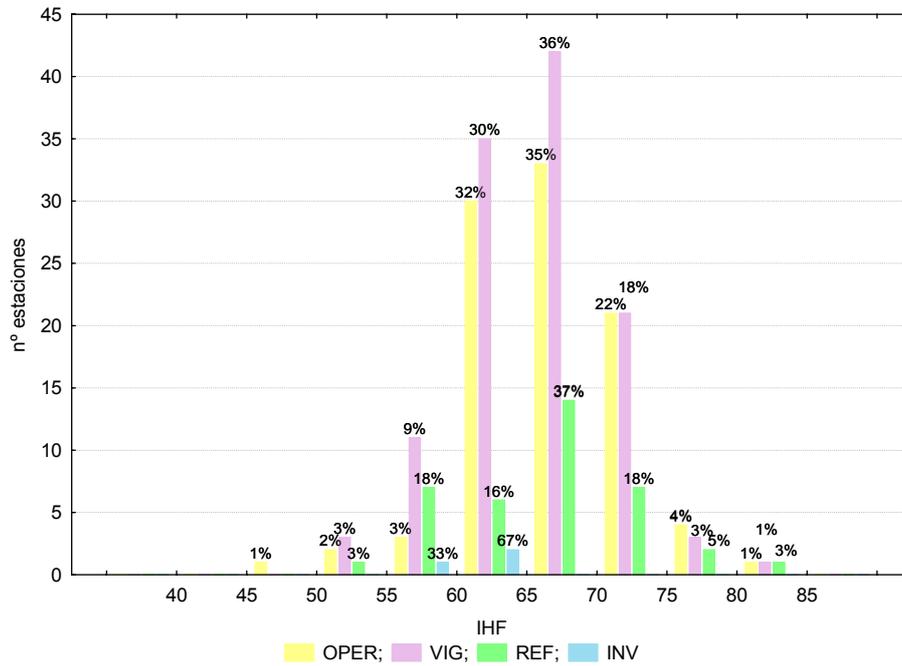


Figura 52. Distribución de frecuencias del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

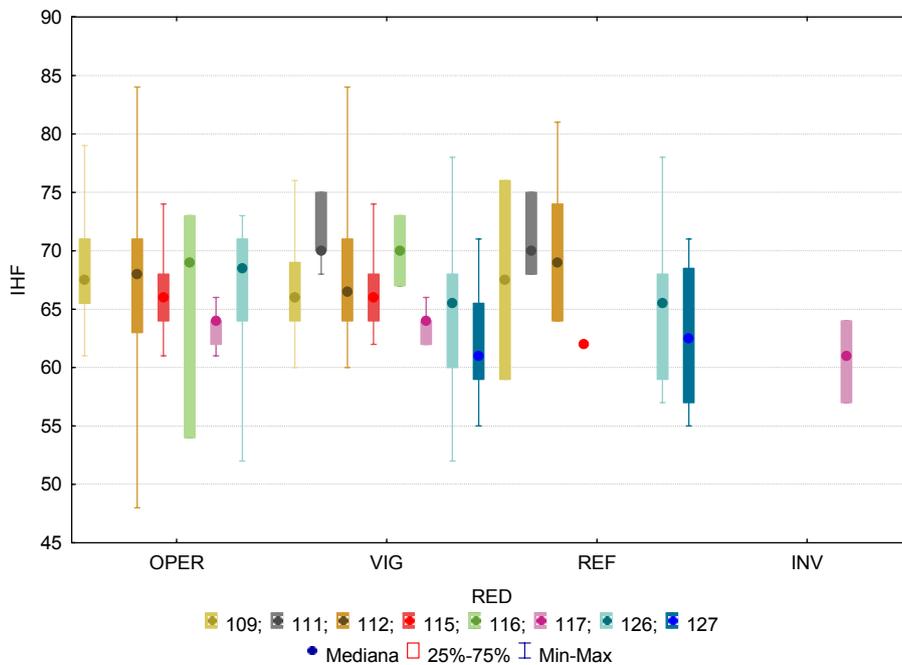


Figura 53. Distribución del índice de calidad del hábitat fluvial (IHF) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

La tipología 109 en la red de control operativo, presentó el rango de valores del IHF más amplio, Figura 53 y Tabla 30. La mayor variabilidad se observó en la tipología 109 de la red de referencia. Los valores medios más bajos correspondieron a las tipologías 126 y 127 de las redes de vigilancia y referencia, y los más elevados a las tipologías 111 y 116 en la red de vigilancia, y a las 111 y 112 de referencia.

Tabla 30. 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. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV					
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	
109	20	68	61	79	4	22	67	60	76	4	2	68	59	76	12						
111						5	72	68	75	3	6	71	68	75	3						
112	38	67	48	84	7	30	68	60	84	5	11	70	64	81	6						
115	15	66	61	74	4	11	66	62	74	4	1	62	62	62							
116	3	65	54	73	10	2	70	67	73	4											
117	9	63	61	66	2	6	64	62	66	2						3	61	57	64	4	
126	10	67	52	73	6	28	65	52	78	6	14	65	57	78	6						
127						12	62	55	71	5	4	63	55	71	7						
Global	95	67	48	84	6	116	66	52	84	5	38	67	55	81	6	3	61	57	64	4	

3.3.5.2. Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR)

A. General

La calidad de las riberas, evaluada mediante el índice QBR, fue bastante variable, Figura 42. Los valores oscilaron entre los 0 puntos obtenidos en la 0027 (río Ebro en Tortosa), hasta los máximos de 100 obtenidos en numerosas ocasiones, como por ejemplo en la estación 2023, río Mascún en Rodellar, o en la 0623, río Algas en Mas de Bañetes, entre otras. En total un 66 % de las estaciones obtuvieron valores superiores a 80, que serían indicativos de la buena calidad en la que se encuentra la vegetación de ribera. La media del QBR para el total de estaciones estudiadas fue de 84 puntos.

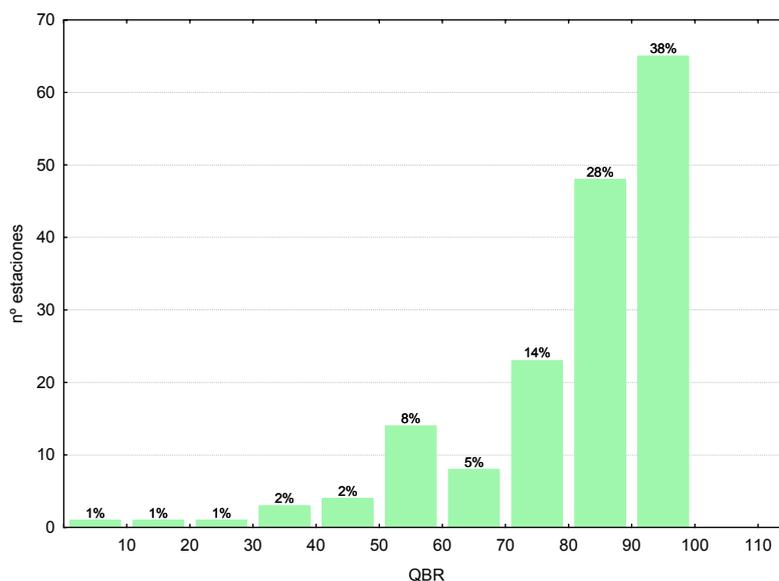


Figura 54. Distribución de frecuencias del índice de calidad del bosque de ribera (QBR).

Las diferencias entre tipos de masas de agua fueron significativas en el caso del QBR (Tabla 28), 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 (Figura 55; Tabla 31). Las estaciones que presentaron una mayor variabilidad entre ellas fueron las correspondientes a los tipos 109 y 117.

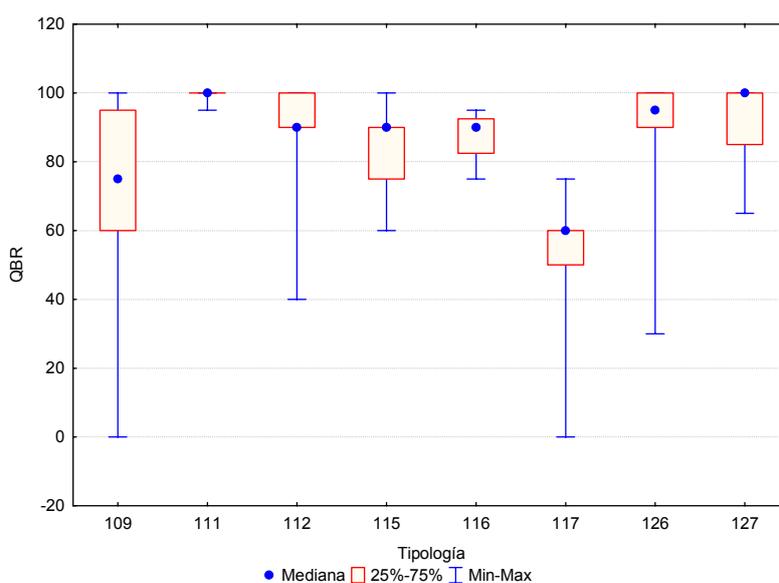


Figura 55. Distribución del índice de calidad del bosque de ribera (QBR) por tipos de ríos.

Tabla 31. 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.

Tipo	Denominación	N	Media	Min	Max	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	33	74	0	100	26
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	99	95	100	2
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	53	87	40	100	15
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	18	85	60	100	11
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	88	75	95	9
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	12	54	0	75	19
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	35	92	30	100	13
127	Ríos de alta montaña	9	91	65	100	13
Global		170	84	0	100	20

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

La evaluación de la calidad de la vegetación de ribera mediante la aplicación del índice QBR se llevó a cabo en las redes de control estudiadas. Los resultados se han representado en la Figura 56 y en la Tabla 32.

Los valores más elevados y con el rango más estrecho se obtuvieron en la red de referencia, su media fue de 99 puntos. La media más baja se obtuvo en la red de investigación.

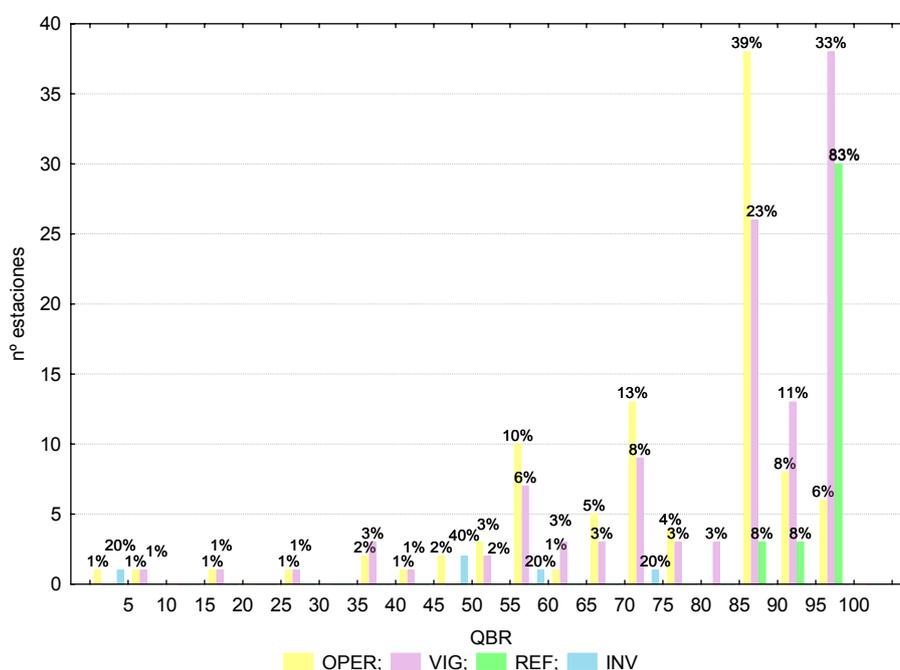


Figura 56. Distribución de frecuencias del índice de calidad del bosque de ribera (QBR). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

El rango más amplio se obtuvo en el tipo 109 de las redes de control operativo y de vigilancia. Los valores más elevados se observaron en las tipologías de la red de referencia.

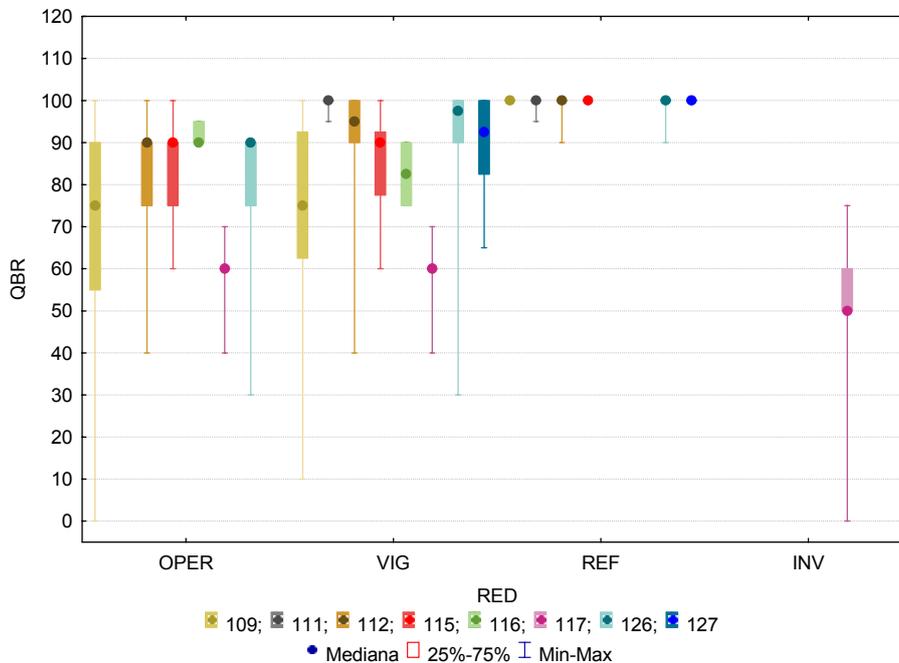


Figura 57. Distribución del índice de calidad del bosque de ribera (QBR) por tipos de ríos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tabla 32. 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. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER					VIG					REF					INV				
	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD	N	Media	Min	Max	SD
109	23	70	0	100	28	24	74	10	100	24	2	100	100	100	0					
111						5	99	95	100	2	6	99	95	100	2					
112	37	83	40	100	15	29	89	40	100	16	11	98	90	100	4					
115	15	84	60	100	11	12	85	60	100	12	1	100	100	100						
116	3	92	90	95	3	2	83	75	90	11										
117	9	58	40	70	8	6	58	40	70	10					5	47	0	75	28	
126	10	80	30	90	19	28	93	30	100	14	14	99	90	100	3					
127						8	89	65	100	13	2	100	100	100	0					
Global	97	78	0	100	20	114	85	10	100	19	36	99	90	100	3	5	47	0	75	28

4. EVALUACIÓN DEL ESTADO BIOLÓGICO E HIDROMORFOLÓGICO DE LAS REDES DE CONTROL

4.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se recogen los resultados de las estaciones incluidas en las redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación. En la Tabla 19, se presenta el número de estaciones y masas a las que representan para cada tipología en cada una de las redes de control comentadas con anterioridad.

Tabla 33. Nº de estaciones y masas de las redes de control para cada una de las tipologías de ríos presentes en la Cuenca.

Tipo	Denominación	OPER		VIG		REF		INV	
		N	masas	N	masas	N	masas	N	masas
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	23	26	24	28	2	2		
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo			5	7	6	8		
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	38	43	30	38	11	16		
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	15	20	12	16	1	1		
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	3	3	2	2				
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	9	10	6	7			5	5
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	10	12	28	44	14	17		
127	Ríos de alta montaña			4	23	4			
Global		98	114	119	165	38	48	5	5

4.2. ESTADO ECOLÓGICO

Una vez analizados los resultados de los indicadores biológicos e hidromorfológicos 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 2014. 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 el siguiente apartado, se incluye un avance del estado hidromorfológico de las masas de agua estudiadas sobre la base de los indicadores hidromorfológicos, teniendo en cuenta los resultados de los índices QBR e IHF en el año 2014 respectivamente.

Al no disponer de datos de todos los indicadores físico-químicos no se ha calculado el estado en base a estos indicadores.

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.

4.2.1. Resumen 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, todo 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 Anejo III de la IPH y de la tipología 112 para aquellas tipologías de las que no se dispone de condiciones de referencia, 115, 116 y 117, de acuerdo a lo establecido en el Informe CEMAS 2013 (CHE, 2014), límites indicados en las Tablas 34 e 35. También se ha tenido en cuenta en otro apartado el índice IVAM-G, debido a que de momento no se han establecido condiciones de referencia para los distintos tipos, Para el establecimiento de los límites de clases de estado 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-G quedaron como se expone en la Tabla 36.

Tabla 34. Rangos de Estado Ecológico del índice IBMWP de acuerdo al Anejo III de la Orden ARM/2656/2008. * 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.

Tipo	Denominación	Condición de referencia	MB	EQR Límite MB-B	B	EQR Límite B-Mo	Mo	EQR Límite Mo-Def	Def	EQR Límite Def-Ma	Ma
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	160	>124	0.78	124-95	0.59	94-63	0.39	62-32	0.2	<32
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	180	>140	0.78	140-107	0.59	106-71	0.39	70-36	0.2	<36
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	150	>133	0.89	133-101	0.67	100-68	0.45	67-33	0.22	<33
115*	Ejes mediterráneo-continetales poco mineralizados	150	>133	0.89	133-101	0.67	100-68	0.45	67-33	0.22	<33
116*	Ejes mediterráneo-continetales mineralizados	150	>133	0.89	133-101	0.67	100-68	0.45	67-33	0.22	<33
117*	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	150	>133	0.89	133-101	0.67	100-68	0.45	67-33	0.22	<33
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	161	>127	0.79	127-95	0.59	94-63	0.39	62-33	0.2	<33
127	Ríos de alta montaña	158	>135	0.86	135-103	0.65	102-68	0.43	67-35	0.22	<35

Tabla 35. Rangos de Estado Ecológico del índice IPS de acuerdo al Anejo III de la Orden ARM/2656/2008. *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.

Tipo	Denominación	Condición de referencia	MB	EQR Límite MB-B	B	EQR Límite B-Mo	Mo	EQR Límite Mo-Def	Def	EQR Límite Def-Ma	Ma
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	17.5	>16.8	0.96	16.8-12.6	0.72	12.5-8.4	0.48	8.3-4.2	0.24	<4.2
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	16.5	>16.2	0.98	16.2-12.2	0.74	12.1-8.1	0.49	8-4.1	0.25	<4.1
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	17	>16	0.94	16-11.9	0.7	11.8-8	0.47	7.9-3.9	0.23	<3.9
115*	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	17	>15.1	0.94	16-11.9	0.7	11.8-8	0.47	7.9-3.9	0.23	<3.9
116*	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	17	>15.1	0.94	16-11.9	0.7	11.8-8	0.47	7.9-3.9	0.23	<3.9
117*	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	17	>15.1	0.94	16-11.9	0.7	11.8-8	0.47	7.9-3.9	0.23	<3.9
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	17.7	>16.3	0.92	16.3-12.2	0.69	12.1-8.1	0.46	8.0-4.1	0.23	<4.1
127	Ríos de alta montaña	18.7	>17.4	0.93	17.3-13.1	0.7	13.0-8.8	0.47	8.7-4.3	0.23	<4.3

Tabla 36. Límites de clases de calidad para el IVAM-G

Estado	Clase	Valor índice IVAM-G
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

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

En la Tabla 37 se muestran los valores de estado ecológico según los indicadores biológicos en cada una de las estaciones de muestreo de 2014.

Tabla 37. Estado Ecológico mediante Indicadores Biológicos. MB (azul) = muy bueno; B (verde) = bueno; Mo (amarillo) = moderado; Def (anaranjado) = deficiente; Ma (rojo) = malo. Franjas diagonales= resultado en el límite entre estados. En Blanco estaciones que no se pudieron muestrear por diversas causas. A =Estaciones muestreadas; B-E= estación muestreada A que representa a otra masa de agua. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
0001-A	Ebro / Miranda de Ebro (BIO)	403	115	OPER + VIG	0.99	MB	0.59	Mo	3.7	Mo	Mo	Mo
0001-B	Ebro / Miranda de Ebro (BIO)	404	115	OPER + VIG	0.99	MB	0.59	Mo	3.7	Mo	Mo	Mo
0004-A	Arga / Funes (BIO)	423	115	OPER + VIG	0.91	MB	0.57	Mo			Mo	Mo
0010-A	Jiloca / Daroca (BIO)	323	112	OPER	0.82	B	0.88	B	5.7	B	B	B
0010-B	Jiloca / Daroca (BIO)	829	112	OPER	0.82	B	0.88	B	5.7	B	B	B
0014-A	Martín / Híjar (BIO)	135	109	OPER + VIG	0.41	Mo	0.85	B	5.4	B	Mo	Mo
0017-A	Cinca / Fraga (BIO)	441	115	OPER + VIG	0.51	Mo	0.82	B			Mo	Mo
0018-A	Aragón / Jaca (BIO)	509	126	VIG	1.19	MB	0.94	MB	5.4	B	MB	B
0020-A	Carol / Puigcerdá (BIO)	579	126	VIG	1.34	MB	1.09	MB	5.5	B	MB	B
0024-A	Segre / Lleida (BIO)	432	115	OPER + VIG								
0025-A	Segre / Serós (BIO)	433	115	OPER + VIG								
0027-A	Ebro / Tortosa (BIO)	463	117	INV-MAI	0.61	Mo	0.98	MB	3.2	Mo	Mo	Mo
0060-A	Arba de Luesia / Tauste (BIO)	106	109	OPER + VIG			0.62	Mo			Mo	Mo
0074-A	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro (BIO)	406	115	OPER + VIG	0.84	B	0.73	B	3.9	Mo	B	Mo
0087-A	Jalón / Grisén (BIO)	446	116	OPER	0.43	Def	0.85	B	4.7	B	Def	Def

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
0089-A	Gállego / Zaragoza (BIO)	426	115	OPER	0.78	B	0.58	Mo	3.8	Mo	Mo	Mo
0095-A	Vero / Barbastro (BIO)	153	109	OPER	0.52	Mo	0.54	Mo	3.4	Mo	Mo	Mo
0118-A	Martín / Oliete (BIO)	133	109	OPER + VIG	0.63	B	0.82	B	5.2	B	B	B
0123-A	Gállego / Anzánigo (BIO)	807	112	VIG	1.21	MB	1.02	MB	5.6	B	MB	B
0126-A	Jalón / Ateca (aguas arriba) (BIO)	107	109	OPER + VIG	0.64	B	0.79	B	5.1	B	B	B
0163-A	Ebro / Ascó (BIO)	460	117	INV-MAI			1.09	MB			MB	MB
0166-A	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	234	112	REF + VIG	1.05	MB	0.90	B	5.7	B	B	B
0166-B	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	233	112	REF + VIG	1.05	MB	0.90	B	5.7	B	B	B
0166-C	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	479	112	REF + VIG	1.05	MB	0.90	B	5.7	B	B	B
0176-A	Matarraña / Nonaspe (BIO)	167	109	VIG			1.02	MB			MB	MB
0176-B	Matarraña / Nonaspe (BIO)	169	109	VIG			1.02	MB			MB	MB
0179-A	Zadorra / Vitoria -Trespuentes (BIO)	249	112	OPER + VIG	0.63	Mo	0.37	Def	4.3	Mo	Def	Def
0179-B	Zadorra / Vitoria -Trespuentes (BIO)	247	112	OPER + VIG	0.63	Mo	0.37	Def	4.3	Mo	Def	Def
0180-A	Zadorra / Entre Mendivil y Durana (BIO)	243	126	OPER	0.50	Mo	0.93	MB	4.5	B	Mo	Mo
0189-A	Oroncillo / Orón (BIO)	239	112	OPER	0.41	Def	0.90	B	6.8	MB	Def	Def
0197-A	Leza / Ribafrecha (BIO)	276	112	REF + VIG	0.99	MB	0.99	MB	5.1	B	MB	B
0197-B	Leza / Ribafrecha (BIO)	89	112	REF + VIG	0.99	MB	0.99	MB	5.1	B	MB	B
0207-A	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	428	115	OPER + VIG	0.58	Mo	0.80	B	5.3	B	Mo	Mo
0207-B	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	1048	115	OPER + VIG	0.58	Mo	0.80	B	5.3	B	Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
0207-C	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	957	115	OPER + VIG	0.58	Mo	0.80	B	5.3	B	Mo	Mo
0208-A	Ebro / Haro (BIO)	408	115	OPER + VIG								
0208-B	Ebro / Haro (BIO)	407	115	OPER + VIG								
0211-A	Ebro / Presa Pina (BIO)	454	117	OPER	0.65	Mo	0.68	Mo	4.6	B	Mo	Mo
0214-A	Alhama / Alfaro (BIO)	97	109	OPER + VIG	0.59	B	0.44	Def	5.7	B	Def	Def
0216-A	Huerta / Zaragoza (BIO)	115	109	VIG	0.44	Mo	0.63	Mo			Mo	Mo
0217-A	Arga / Ororbia (BIO)	548	126	OPER + VIG	0.39	Def	0.59	Mo			Def	Def
0217-B	Arga / Ororbia (BIO)	546	126	OPER + VIG	0.39	Def	0.59	Mo			Def	Def
0218-A	Isuela / Pompenillo (BIO)	163	109	OPER + VIG	0.25	Def	0.37	Def	4.8	B	Def	Def
0219-A	Segre / Torres de Segre (BIO)	433	115	OPER								
0225-A	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín (BIO)	166	109	OPER + VIG			0.70	Mo			Mo	Mo
0226-A	Alcanadre / Ontiñena (BIO)	165	109	OPER + VIG	0.56	Mo	0.72	Mo	5.3	B	Mo	Mo
0227-A	Flumen / Sariñena (BIO)	164	109	OPER + VIG			0.73	B			B	B
0228-A	Cinca / Monzón (aguas arriba) (BIO)	436	115	VIG			0.74	B			B	B
0242-A	Cidacos / Autol (BIO)	288	112	10	0.90	MB	1.06	MB	5.1	B	MB	B
0247-A	Gállego / Villanueva (BIO)	426	115	OPER + VIG	0.76	B	0.52	Mo			Mo	Mo
0505-A	Ebro/Alfaro	447	117	INV-MAI								
0508-A	Ebro / Gallur (aguas arriba río Arba) (BIO)	450	117	OPER + VIG	0.78	B	0.82	B			B	B
0511-A	Ebro / Benifallet (BIO)	462	117	INV-MAI			0.85	B			B	B
0512-A	Ebro/Xerta (BIO)	463	117	INV-MAI + OPER	0.61	Mo	0.83	B	3.3	Mo	Mo	Mo
0529-A	Aragón / Castiello de Jaca (BIO)	692	127	VIG	1.01	MB	0.95	MB	5.3	B	MB	B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
0539-A	Aurin / Isín (BIO)	568	126	REF + VIG	1.32	MB	1.00	MB	5.8	MB	MB	MB
0540-A	Fontobal / Ayerbe (BIO)	116	109	OPER + VIG	1.26	MB	1.07	MB	5.5	B	MB	B
0549-A	Cinca/Ballobar	869	115	INV-MAI								
0562-A	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel) (BIO)	437	115	OPER + VIG	1.03	MB	0.95	MB	4.8	B	MB	B
0562-B	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel) (BIO)	438	115	OPER + VIG	1.03	MB	0.95	MB	4.8	B	MB	B
0564-A	Zadorra / Salvatierra (BIO)	241	112	OPER	0.88	B	0.42	Def	4.2	Mo	Def	Def
0565-A	Huerva / Fuente de la Junquera (BIO)	115	109	OPER	0.43	Mo	0.56	Mo	3.5	Mo	Mo	Mo
0569-A	Arakil / Alsasua (BIO)	551	126	OPER	0.74	B	0.66	Mo	4.2	Mo	Mo	Mo
0570-A	Huerva / Muel (BIO)	115	109	VIG	0.51	Mo	0.89	B	4.5	B	Mo	Mo
0572-A	Ega / Arinzano (BIO)	285	112	OPER + VIG	0.95	MB	0.84	B	5.4	B	B	B
0577-A	Arga / Puente la Reina (BIO)	422	115	OPER	1.05	MB	0.59	Mo	4.9	B	Mo	Mo
0578-A	Ebro / Miranda (Aguas arriba) (BIO)	402	115	OPER			0.98	MB	4.8	B	MB	B
0578-B	Ebro / Miranda (Aguas arriba) (BIO)	956	115	OPER			0.98	MB	4.8	B	MB	B
0583-A	Grío / La Almunia de Doña Godina (BIO)	113	109	VIG								
0586-A	Jalón / Sabiñán (BIO)	444	116	OPER + VIG	0.45	Def	0.67	Mo	4.1	Mo	Def	Def
0590-A	Ebro / Escatrón (BIO)	456	117	OPER + VIG	0.61	Mo	0.48	Mo	4.7	B	Mo	Mo
0590-B	Ebro / Escatrón (BIO)	457	117	OPER + VIG	0.61	Mo	0.48	Mo	4.7	B	Mo	Mo
0592-A	Ebro / Pina de Ebro (BIO)	455	117	OPER + VIG	0.68	B	0.70	Mo	2	Ma	Mo	Ma
0593-A	Jalón / Terrer (BIO)	108	109	OPER	0.59	Mo	0.82	B	4.1	Mo	Mo	Mo
0593-B	Jalón / Terrer (BIO)	107	109	OPER	0.59	Mo	0.82	B	4.1	Mo	Mo	Mo
0612-A	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	822	109	VIG	0.56	Mo	0.94	B	4.3	Mo	Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
0612-B	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	836	109	VIG	0.56	Mo	0.94	B	4.3	Mo	Mo	Mo
0623-A	Algas / Mas de Bañetes (BIO)	398	112	REF + VIG	1.11	MB	1.02	MB	6.6	MB	MB	MB
0657-A	Ebro / Zaragoza - Almozara (BIO)	452	117	OPER + VIG	0.83	B	0.74	B	4.7	B	B	B
0802-A	Cinca / Puente de las Pilas, Estada- Estadilla (BIO)	435	115	VIG	1.19	MB	1.03	MB	6	MB	MB	MB
0808-A	Gállego / Santa Eulalia (BIO)	425	115	REF + VIG	1.40	MB	1.09	MB	5.3	B	MB	B
0816-A	Escá / Burgui (BIO)	526	126	REF + VIG	1.11	MB	1.01	MB	5.2	B	MB	B
0816-B	Escá / Burgui (BIO)	696	126	REF + VIG	1.11	MB	1.01	MB	5.2	B	MB	B
1004-A	Nela / Puentedey (BIO)	474	126	REF + VIG	1.43	MB	0.96	MB	5.5	B	MB	B
1006-A	Trueba / El Vado (BIO)	477	126	REF + VIG			1.05	MB	5.5	B	MB	B
1028-A	Zadorra / La Puebla de Arganzón (BIO)	405	115	OPER	0.73	B	0.64	Mo	4.8	B	Mo	Mo
1034-A	Inglares / Peñacerrada (BIO)	255	112	OPER + VIG	0.53	Mo	1.02	MB	5.4	B	Mo	Mo
1037-A	Linares / Torres del Río (BIO)	91	109	OPER + VIG	0.65	B	0.57	Mo	4.2	Mo	Mo	Mo
1038-A	Linares / Mendavia (BIO)	91	109	OPER	0.57	Mo	0.53	Mo	4.4	Mo	Mo	Mo
1042-A	Ega / Aguas Abajo de Estella (BIO)	283	112	OPER	0.89	B	0.93	B	6.2	MB	B	B
1045-A	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina (BIO)	688	127	VIG	0.93	MB	1.00	MB	5.5	B	MB	B
1045-B	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina (BIO)	690	127	VIG	0.93	MB	1.00	MB	5.5	B	MB	B
1056-A	Veral / Biniés (BIO)	520	126	VIG	1.04	MB	1.01	MB	5.1	B	MB	B
1056-B	Veral / Biniés (BIO)	522	126	VIG	1.04	MB	1.01	MB	5.1	B	MB	B
1065-A	Urrobi / Puente carretera Garralda (BIO)	533	126	REF + VIG	1.55	MB	1.05	MB	5.5	B	MB	B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
1083-A	Arba de Luesia / Luesia (BIO)	100	109	REF	1.17	MB	0.96	B	6.2	MB	B	B
1085-A	Arba de Luesia / Puente De Rivas (BIO)	102	109	VIG	1.03	MB	1.01	MB	5.8	MB	MB	MB
1087-A	Gállego / Formigal (BIO)	848	127	VIG	0.95	MB	1.03	MB	5.8	MB	MB	MB
1088-A	Gállego / Biescas (BIO)	706	127	VIG	1.30	MB	1.05	MB	6.1	MB	MB	MB
1088-B	Gállego / Biescas (BIO)	700	127	VIG	1.30	MB	1.05	MB	6.1	MB	MB	MB
1088-C	Gállego / Biescas (BIO)	701	127	VIG	1.30	MB	1.05	MB	6.1	MB	MB	MB
1088-D	Gállego / Biescas (BIO)	565	127	VIG	1.30	MB	1.05	MB	6.1	MB	MB	MB
1088-E	Gállego / Biescas (BIO)	567	127	VIG	1.30	MB	1.05	MB	6.1	MB	MB	MB
1088-F	Gállego / Biescas (BIO)	704	127	VIG	1.30	MB	1.05	MB	6.1	MB	MB	MB
1090-A	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	573	126	VIG	1.06	MB	1.01	MB	5.4	B	MB	B
1090-C	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	575	126	VIG	1.06	MB	1.01	MB	5.4	B	MB	B
1090-D	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	577	126	VIG	1.06	MB	1.01	MB	5.4	B	MB	B
1092-A	Gállego / Murillo de Gállego (BIO)	332	112	VIG	1.15	MB	1.08	MB	5.7	B	MB	B
1092-B	Gállego / Murillo de Gállego (BIO)	955	112	VIG	1.15	MB	1.08	MB	5.7	B	MB	B
1096-A	Segre / Llivia (BIO)	578	126	OPER + VIG	1.27	MB	0.93	MB	5	B	MB	B
1120-A	Cinca / Salinas (BIO)	750	127	VIG	1.09	MB	0.99	MB	6.1	MB	MB	MB
1120-B	Cinca / Salinas (BIO)	852	127	VIG	1.09	MB	0.99	MB	6.1	MB	MB	MB
1120-C	Cinca / Salinas (BIO)	746	127	VIG	1.09	MB	0.99	MB	6.1	MB	MB	MB
1121-A	Cinca / Laspuña (BIO)	754	127	VIG	1.06	MB	1.04	MB	6.5	MB	MB	MB
1121-B	Cinca / Laspuña (BIO)	751	127	VIG	1.06	MB	1.04	MB	6.5	MB	MB	MB
1122-A	Cinca / Aínsa (BIO)	666	126	VIG	0.75	B	1.08	MB			B	B
1127-A	Cinqueta / Salinas (BIO)	749	127	VIG	0.83	B	1.03	MB	6	MB	B	B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
1127-B	Cinqueta / Salinas (BIO)	748	127	VIG	0.83	B	1.03	MB	6	MB	B	B
1130-A	Ara / Torla E.A. 196 (BIO)	761	127	VIG	1.15	MB	1.04	MB	5.9	MB	MB	MB
1130-B	Ara / Torla E.A. 196 (BIO)	758	127	VIG	1.15	MB	1.04	MB	5.9	MB	MB	MB
1132-A	Ara / Aínsa (BIO)	669	126	VIG	0.85	MB	1.11	MB	5.8	MB	MB	MB
1132-B	Ara / Aínsa (BIO)	667	126	VIG	0.85	MB	1.11	MB	5.8	MB	MB	MB
1132-C	Ara / Aínsa (BIO)	839	126	VIG	0.85	MB	1.11	MB	5.8	MB	MB	MB
1132-D	Ara / Aínsa (BIO)	668	126	VIG	0.85	MB	1.11	MB	5.8	MB	MB	MB
1132-E	Ara / Aínsa (BIO)	670	126	VIG	0.85	MB	1.11	MB	5.8	MB	MB	MB
1140-A	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña (BIO)	684	126	VIG	0.83	MB	1.10	MB	6.7	MB	MB	MB
1141-A	Alcanadre / Puente a Lascellas (BIO)	157	109	REF + VIG	1.05	MB	1.11	MB	6.5	MB	MB	MB
1156-A	Ebro / Puente de Elciego (BIO)	410	115	OPER + VIG	1.27	MB	0.81	B	5.1	B	B	B
1157-A	Ebro / Mendavia (BIO)	412	115	OPER + VIG	0.87	B	0.64	Mo	4.7	B	Mo	Mo
1164-A	Ebro / Alagón (BIO)	451	117	OPER	0.80	B	0.66	Mo	3.5	Mo	Mo	Mo
1167-A	Ebro / Mora de Ebro (BIO)	461	117	OPER + VIG+INV-MAI	0.57	Mo	0.81	B	3.7	Mo	Mo	Mo
1173-A	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra (BIO)	179	111	REF + VIG	1.23	MB	1.20	MB	6.2	MB	MB	MB
1173-B	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra (BIO)	493	111	REF + VIG	1.23	MB	1.20	MB	6.2	MB	MB	MB
1178-A	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba) (BIO)	183	111	REF + VIG	1.25	MB	0.99	MB	5.5	B	MB	B
1191-A	Linares / San Pedro Manrique (BIO)	296	112	OPER + VIG	1.09	MB	1.05	MB	5.2	B	MB	B
1191-B	Linares / San Pedro Manrique (BIO)	560	112	OPER + VIG	1.09	MB	1.05	MB	5.2	B	MB	B
1193-A	Alhama / Magaña (BIO)	295	112	REF + VIG	1.69	MB	0.95	MB	5.3	B	MB	B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
1203-A	Jiloca / Morata de Jiloca (BIO)	323	112	OPER	0.55	Mo	0.90	B	4.9	B	Mo	Mo
1207-A	Jalón / Santa María de Huerta (BIO)	308	112	OPER + VIG	0.85	B	0.76	B	4.3	Mo	B	Mo
1208-A	Jalón / Ateca (BIO)	108	109	VIG	0.61	B	0.76	B	5	B	B	B
1210-A	Jalón / Épila (BIO)	446	116	VIG	0.41	Def	0.63	Mo	4.5	B	Def	Def
1216-A	Piedra / Castejón de las Armas (BIO)	320	112	VIG	0.74	B	0.85	B	4.7	B	B	B
1219-A	Huerva / Cerveruela (BIO)	821	112	OPER + VIG	1.34	MB	0.94	MB	5.6	B	MB	B
1238-A	Guadalupe / Alcañiz (aguas abajo) (BIO)	145	109	OPER + VIG	0.49	Mo	0.81	B	5.1	B	Mo	Mo
1239-A	Guadalupe / Caspe E.A. 99 (BIO)	963	109	VIG	0.64	B	0.87	B	5.7	B	B	B
1239-B	Guadalupe / Caspe E.A. 99 (BIO)	827	109	VIG	0.64	B	0.87	B	5.7	B	B	B
1240-A	Matarraña / Beceite, Parrizal (BIO)	383	112	REF + VIG	1.28	MB	0.93	B	5.5	B	B	B
1252-A	Queiles / Novallas (BIO)	301	112	OPER + VIG	0.78	B	0.74	B	4.8	B	B	B
1254-A	Guadalopillo / Alcorisa (BIO)	140	109	OPER	0.66	B	0.68	Mo			Mo	Mo
1254-B	Guadalopillo / Alcorisa (BIO)	142	109	OPER	0.66	B	0.68	Mo			Mo	Mo
1260-A	Jalón / Buberica (BIO)	314	112	OPER + VIG	0.45	Def	0.66	Mo	2.9	Def	Def	Def
1263-A	Piedra / Cimballa (BIO)	315	112	OPER + VIG	0.87	B	1.02	MB	4.9	B	B	B
1264-A	Mesa / Calmarza (BIO)	319	112	VIG	1.49	MB	1.05	MB	5.1	B	MB	B
1269-A	Añamaza / Casetas de Barnueva (BIO)	298	112	OPER	0.85	B	0.74	B	4.7	B	B	B
1270-A	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque (BIO)	764	127	REF + VIG	1.09	MB	1.02	MB	6.1	MB	MB	MB
1279-A	Arba de Biel / El Frago (BIO)	304	112	REF	1.36	MB	1.13	MB	5.6	B	MB	B
1280-A	Arba de Biel / Erla (BIO)	103	109	VIG	1.31	MB	0.98	MB	5.2	B	MB	B
1282-A	Vero / Camping de Alquézar (BIO)	375	112	REF	1.27	MB	1.02	MB	6.2	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
1285-A	Guatzalema / Siétamo (BIO)	158	109	VIG	0.95	MB	1.00	MB	6.1	MB	MB	MB
1295-A	Ebro / El Burgo de Ebro (BIO)	454	117	OPER + VIG	0.74	B	0.70	Mo	2.7	Def	Mo	Def
1306-A	Ebro / Ircio (BIO)	407	115	OPER	0.68	B	0.72	B			B	B
1307-A	Zidacos / Barasoain (BIO)	292	112	OPER + VIG	0.94	MB	1.07	MB	4.8	B	MB	B
1308-A	Zidacos / Olite (BIO)	94	109	OPER + VIG	0.53	Mo	0.77	B	4.8	B	Mo	Mo
1311-A	Arga / Landaben - Pamplona (BIO)	546	126	OPER + VIG	0.75	B	0.80	B	4.6	B	B	B
1311-B	Arga / Landaben - Pamplona (BIO)	545	126	OPER + VIG	0.75	B	0.80	B	4.6	B	B	B
1317-A	Larraun / Urritza (BIO)	554	126	OPER + VIG	0.64	B	0.90	B	5.1	B	B	B
1325-A	Zayas / Martiova (BIO)	248	112	OPER	0.50	Mo	0.94	B	5.2	B	Mo	Mo
1332-A	Oroncillo / Pancorbo (BIO)	239	112	OPER + VIG	0.33	Def	0.87	B	4.4	Mo	Def	Def
1338-A	Oja / Casalarreina (BIO)	264	112	OPER + VIG	1.09	MB	0.79	B	4.7	B	B	B
1350-A	Huecha / Mallén (BIO)	99	109	OPER + VIG	0.29	Def	0.68	Mo	2	Ma	Def	Ma
1351-A	Val / Agreda (BIO)	861	112	OPER + VIG	0.59	Mo	0.40	Def	4.1	Mo	Def	Def
1358-A	Jiloca / Calamocha (BIO)	322	112	OPER	0.39	Def	0.87	B	5.1	B	Def	Def
1365-A	Martín / Montalbán (BIO)	342	112	OPER	0.73	B	0.78	B	4.7	B	B	B
1380-A	Bergantes / Mare Deu de la Balma (BIO)	356	112	REF + VIG	1.31	MB	0.99	MB	5.6	B	MB	B
1387-A	Urbión / Santa Cruz del Valle (BIO)	180	111	REF + VIG	0.95	MB	0.96	B	5.3	B	B	B
1387-B	Urbión / Santa Cruz del Valle (BIO)	494	111	REF + VIG	0.95	MB	0.96	B	5.3	B	B	B
1393-A	Erro / Sorogain (BIO)	535	126	REF + VIG	1.48	MB	1.10	MB	6	MB	MB	MB
1393-B	Erro / Sorogain (BIO)	698	126	REF + VIG	1.48	MB	1.10	MB	6	MB	MB	MB
1398-A	Guatzalema / Nocito (BIO)	686	126	REF + VIG	1.04	MB	1.06	MB	6	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
1399-A	Guatzalema / Molinos de Sipán (BIO)	382	112	VIG	1.21	MB	1.06	MB	6.4	MB	MB	MB
1400-A	Isuela / Cálcena (BIO)	326	112	VIG								
1411-A	Perejiles / Puente Antigua N-II (BIO)	324	112	OPER + VIG	0.41	Def	1.06	MB	4.5	B	Def	Def
1413-A	Ega II / Antoñanza (BIO)	280	112	OPER	0.81	B	1.02	MB	6	MB	B	B
1413-B	Ega II / Antoñanza (BIO)	507	112	OPER	0.81	B	1.02	MB	6	MB	B	B
1417-A	Barrosa / Parzán (BIO)	745	127	VIG	1.08	MB	1.05	MB	6.1	MB	MB	MB
1420-A	Valira / Aduana (BIO)	617	126	OPER	0.37	Def	1.02	MB			Def	Def
1422-A	Salado / Estenoz (BIO)	556	126	OPER + VIG	0.14	Ma	0.96	MB	6	MB	Ma	Ma
1446-A	Irati / Cola Embalse de Irabia (BIO)	531	126	REF + VIG	1.40	MB	1.12	MB	6	MB	MB	MB
1448-A	Veral / Zuriza (BIO)	694	127	REF + VIG	1.09	MB	1.03	MB	6.1	MB	MB	MB
1458-A	Alhama / Cintruénigo E.A. 185 (BIO)	299	112	OPER	0.67	B	0.71	B	4	Mo	B	Mo
1512-A	Cinca / Velilla De Cinca (Zaidín) (BIO)	870	115	OPER	0.95	MB	0.80	B	4.4	Mo	B	Mo
2001-A	Urbión / Viniestra de Abajo (BIO)	194	111	REF + VIG	1.39	MB	1.02	MB	6.3	MB	MB	MB
2002-A	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros (BIO)	197	111	REF + VIG	1.40	MB	1.11	MB	5.9	MB	MB	MB
2003-A	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	217	112	REF + VIG	1.45	MB	1.02	MB	5.7	B	MB	B
2003-B	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	214	112	REF + VIG	1.45	MB	1.02	MB	5.7	B	MB	B
2003-C	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	216	112	REF + VIG	1.45	MB	1.02	MB	5.7	B	MB	B
2005-A	Isuala / Alberuela de la Liena (BIO)	377	112	REF + VIG	1.36	MB	1.09	MB	6.4	MB	MB	MB
2007-A	Alcanadre / Casbas (BIO)	381	112	REF + VIG	1.25	MB	1.14	MB	6.3	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
2011-A	Omecillo / Corro (BIO)	481	126	REF + VIG	1.27	MB	1.07	MB	5.6	B	MB	B
2012-A	Estarrón / Aísa (BIO)	514	126	REF + VIG	1.16	MB	1.08	MB	5.9	MB	MB	MB
2013-A	Osia / Jasa (BIO)	517	126	REF + VIG	1.25	MB	1.10	MB	6.1	MB	MB	MB
2014-A	Guarga / Ordovés (BIO)	574	126	REF + VIG	1.13	MB	1.13	MB	6.4	MB	MB	MB
2015-A	Susía / Castejón Sobrarbe (BIO)	676	126	VIG	0.70	B	1.10	MB	6.7	MB	B	B
2023-A	Mascún / Rodellar (BIO)	684	126	REF	1.37	MB	1.05	MB	6.4	MB	MB	MB
2024-A	Aragón Subordán / Embún (BIO)	518	126	REF	1.02	MB	1.09	MB	5.6	B	MB	B
2024-B	Aragón Subordán / Embún (BIO)	516	126	REF	1.02	MB	1.09	MB	5.6	B	MB	B
2027-A	Arazas / Torla (pradera Ordesa) (BIO)	785	127	REF	0.94	MB	1.03	MB	6.2	MB	MB	MB
2029-A	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza) (BIO)	693	127	REF + VIG	1.39	MB	0.98	MB	5.7	B	MB	B
2053-A	Robo / Obanos (BIO)	95	109	OPER	0.39	Def	0.79	B	5.3	B	Def	Def
2059-A	Sotón / Gurrea de Gállego (BIO)	119	109	OPER	0.66	B	0.96	B	5.8	MB	B	B
2060-A	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba) (BIO)	120	109	OPER + VIG	0.53	Mo	0.49	Mo	4.5	B	Mo	Mo
2087-A	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda (BIO)	238	112	OPER	0.79	B	0.86	B	4.9	B	B	B
2095-A	Relachigo / Herramélluri (BIO)	260	112	OPER	1.14	MB	0.75	B	5.4	B	B	B
2099-A	Tuerto / Hormilleja (BIO)	271	112	OPER			0.75	B			B	B
2101-A	Yalde / Somalo (BIO)	273	112	OPER	0.71	B	0.86	B	4.7	B	B	B
2102-A	Iranzu / Estella (BIO)	284	112	OPER	1.15	MB	0.92	B	4.8	B	B	B
2104-A	Jalón / Alhama de Aragón (BIO)	312	112	OPER	0.51	Mo	0.48	Mo	5.6	B	Mo	Mo

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
2113-A	Boix / La Pineda (BIO)	362	112	OPER	1.43	MB	0.89	B	5.3	B	B	B
2129-A	Jalón / Ricla (ag. arriba) (BIO)	445	116	OPER	0.61	Mo	0.65	Mo	4.6	B	Mo	Mo
2140-A	Gas / Jaca (BIO)	510	126	OPER	1.14	MB	0.48	Mo	5.1	B	Mo	Mo
2142-A	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	515	126	VIG	1.58	MB	0.89	B	5.7	B	B	B
2142-B	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	511	126	VIG	1.58	MB	0.89	B	5.7	B	B	B
2142-C	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	513	126	VIG	1.58	MB	0.89	B	5.7	B	B	B
2147-A	Juslapeña / Arazuri (BIO)	547	126	OPER	0.70	B	0.68	Mo	4	Mo	Mo	Mo
2190-A	Tirón / Leiva (BIO)	805	112	OPER	0.68	B	0.93	B	5.3	B	B	B
2194-A	Asmat / Capçanes (BIO)	830	109	OPER			1.05	MB			MB	MB
2194-B	Asmat / Capçanes (BIO)	831	109	OPER			1.05	MB			MB	MB
2211-A	Vellos / Puyarruego (BIO)	663	126	VIG	1.30	MB	1.06	MB	6	MB	MB	MB
2211-B	Vellos / Puyarruego (BIO)	756	126	VIG	1.30	MB	1.06	MB	6	MB	MB	MB
2211-C	Vellos / Puyarruego (BIO)	665	126	VIG	1.30	MB	1.06	MB	6	MB	MB	MB
2211-D	Vellos / Puyarruego (BIO)	664	126	VIG	1.30	MB	1.06	MB	6	MB	MB	MB
2215-A	Alegría / Matauco (BIO)	244	112	OPER			0.66	Mo	4.6	B	Mo	Mo
2238-A	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	1703	112	OPER	0.20	Ma	0.33	Def	6.6	MB	Ma	Ma
3001-A	Elorz / Pamplona (BIO)	294	112	OPER + VIG	0.64	Mo	0.65	Mo	4.6	B	Mo	Mo
3016-A	Arba de Luesia / Ejea (aguas abajo) (BIO)	104	109	OPER								
3017-A	Neila / Villavelayo (BIO)	186	111	REF	1.45	MB	1.10	MB	5.3	B	MB	B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR- IBMWP	EE IBMWP	EQR- IPS	EE- IPS	IVAM- G	EE IVAM- G	EE- Bio sin IVAM- G	EE- Bio con IVAM- G
3020-A	Tastavins / desembocadura - Valderrobres (BIO)	396	112	OPER	1.55	MB	0.99	MB	6.1	MB	MB	MB
3020-B	Tastavins / desembocadura - Valderrobres (BIO)	394	112	OPER	1.55	MB	0.99	MB	6.1	MB	MB	MB
3043-A	Segre/aguas arriba EDAR de Lérida	432	115	INV- LERIDA								
3044-A	Segre/aguas abajo EDAR de Lérida	432	115	INV- LERIDA								
3045-A	Cinca/entre el Grado I y II	678	126	VIG	0.87	MB	1.00	MB	6.1	MB	MB	MB

4.2.2. Estado Ecológico según indicadores Biológicos

4.2.2.1. Determinación del estado ecológico con macroinvertebrados (IBMWP)

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 indicados en la Tabla 34.

A. General

El 55 % de las masas alcanzaron el muy buen estado ecológico, el 21 % alcanzaron el buen estado. En total el 76 % de las masas cumplieron con el objetivo de la DMA del “*buen estado ecológico*”. Por el contrario un 24 % de las masas no alcanzaron el buen estado, siendo el estado moderado con un 16 % el que fue más abundante, Figura 58.

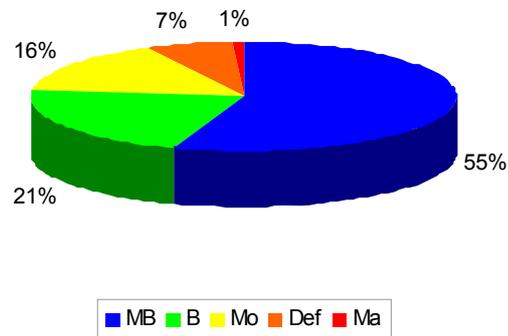


Figura 58. Clases de estado ecológico para las métricas de macroinvertebrados.

Al analizar los datos por tipologías, Figura 59, se observó que la 111, 126 y 127 presentaron los mejores resultados de estado ecológico, donde las masas en estado bueno y muy bueno fueron mayoritarias. Los peores resultados se obtuvieron en el tipo 116, Tabla 38.

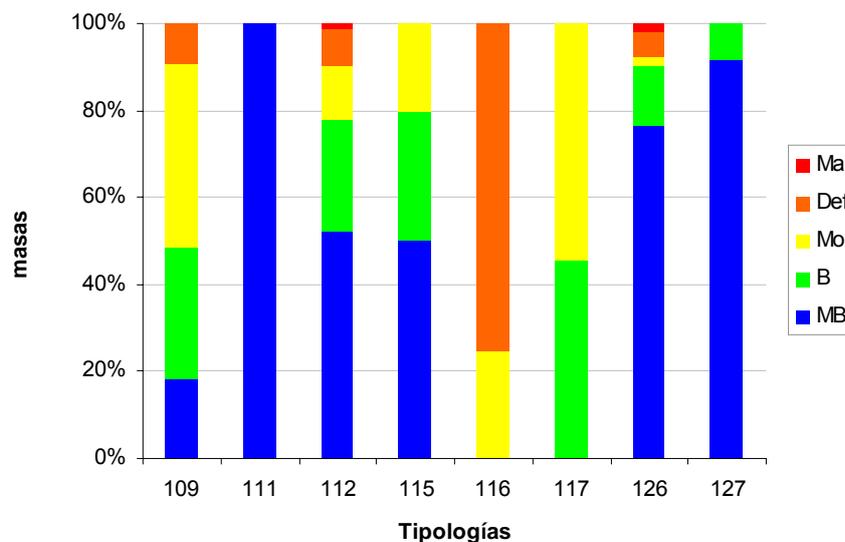


Figura 59. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMWP. Ma=malo; Def=deficiente; Mo=moderado; B=bueno; MB=muy bueno

Tabla 38. Número de estaciones para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos

Tipo	Denominación	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	6	10	14	3	0	9
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	8	0	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	33	16	8	5	1	3
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	10	6	4	0	0	11
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	3	0	0
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	5	6	0	0	3
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	39	7	1	3	1	1
127	Ríos de alta montaña	22	2	0	0	0	0
Total		118	46	34	14	2	27

A. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

Al analizar los resultados por redes de control, Figura 60, se observó que en las redes de referencia y vigilancia predominó el buen y muy buen estado de las masas de agua. En la red de control operativo el buen estado fue mayoritario y en la red de investigación el estado moderado.

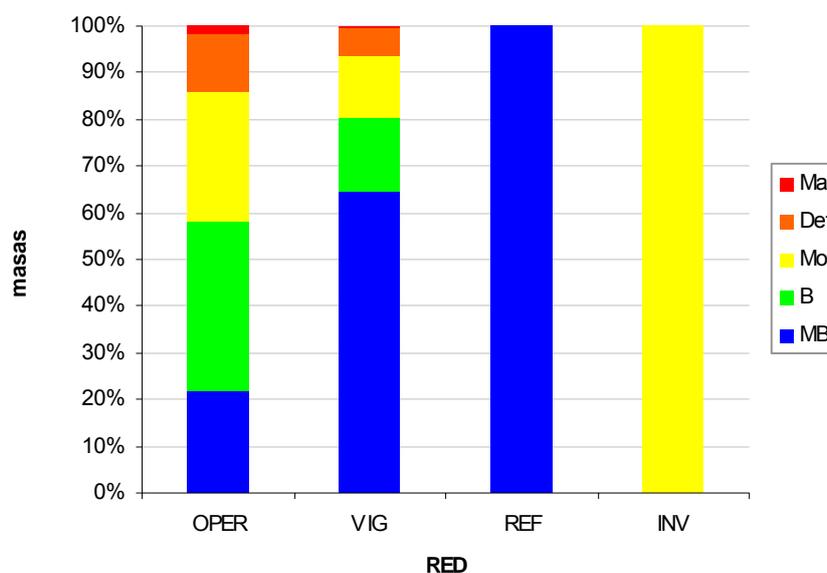


Figura 60. Clases de estado ecológico para las métricas de macroinvertebrados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En cuanto al cumplimiento del objetivo establecido en la DMA del Buen estado ecológico, en la red de control operativo lo cumplieron el 58 % de las masas, un 80 % en la de vigilancia y el 100 % en la de referencia.

Si se analizan los resultados que se obtuvieron para cada tipología, Figura 61, se observa que en la red de control operativo los estados bueno y muy bueno fueron mayoritarios en las tipologías 112, 115 y 126, en la red de vigilancia en la 109, 111, 112, 115, 126 y 127, y por último, en la de referencia en todas las tipologías. El estado moderado predominó en el tipo 117 de la red de investigación.

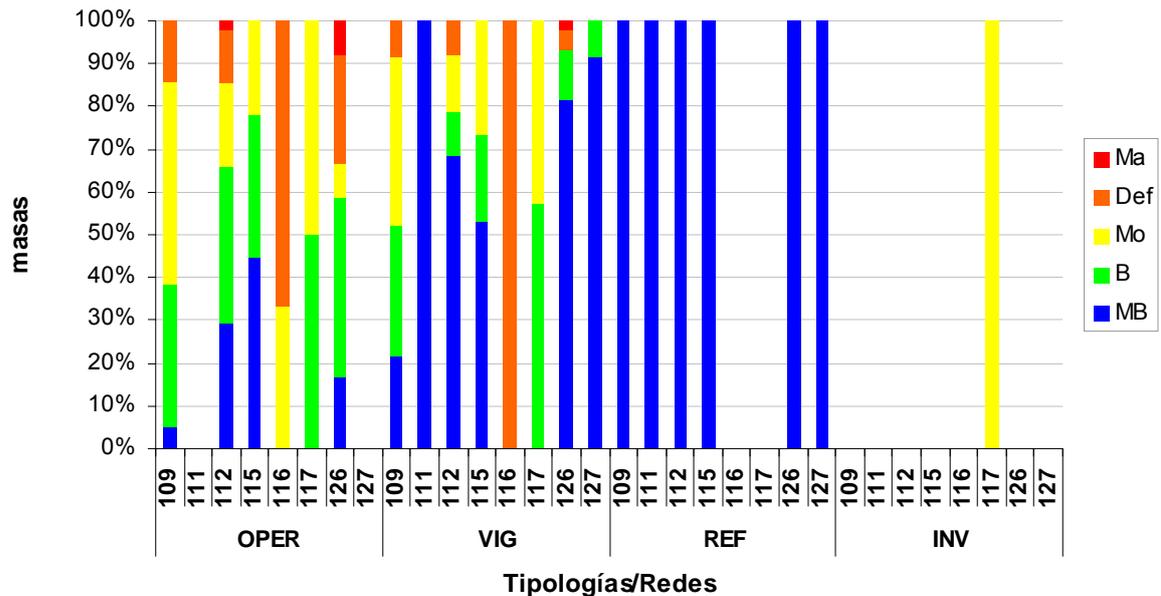


Figura 61. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMWP. Ma=malo; Def=deficiente; Mo=moderado; B=bueno; MB=muy bueno. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En la Tabla 39, se resumen los datos de estado ecológico obtenidos del índice IBMWP para cada una de las tipologías.

Tabla 39. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER						VIG						REF						INV					
	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	1	7	10	3	0	6	5	7	9	2	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	12	15	8	5	1	2	26	4	5	3	0	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	8	6	4	0	0	7	8	3	4	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
116	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	0	5	5	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
126	2	5	1	3	1	0	35	5	0	2	1	1	16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	21	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	23	38	29	13	2	15	102	25	21	9	1	13	47	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	6

4.2.2.2. 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 son los indicados en la Tabla 35.

A. General

El indicador IPS se aplicó a un total de 229 masas, que representaron a un total de 106 masas de agua. Los resultados se muestran en la Tabla 40.

El análisis de los resultados de la evaluación del estado ecológico mediante el índice IPS se ilustra en la Figura 62. Un 20 % de las masas mostraron un estado por debajo de bueno. Las clases mayoritarias fueron muy bueno, con un 51 % de las masas, y bueno, con un 29 %. La clase moderado, con un 17 % y las clase deficiente con el 3 %, fueron minoritarias.

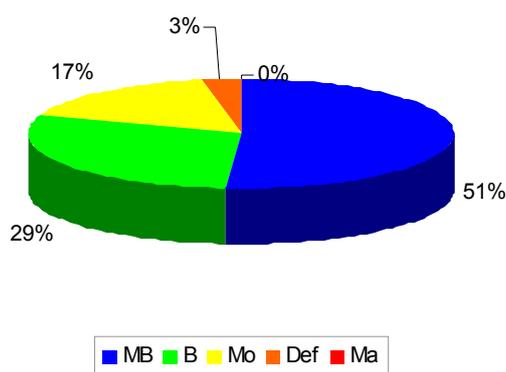


Figura 62. Distribución de las clases de calidad para el indicador de fitobentos IPS.

En cuanto a la distribución de las clases de calidad por tipologías de ríos, Figura 63, el IPS clasificó en muy buen y buen estado la mayoría de las masas de todos los tipos, excepto en el 116 y 117. La clase moderado predominó en el tipo 116 y la deficiente estuvo presente en los tipos 109 y 112.

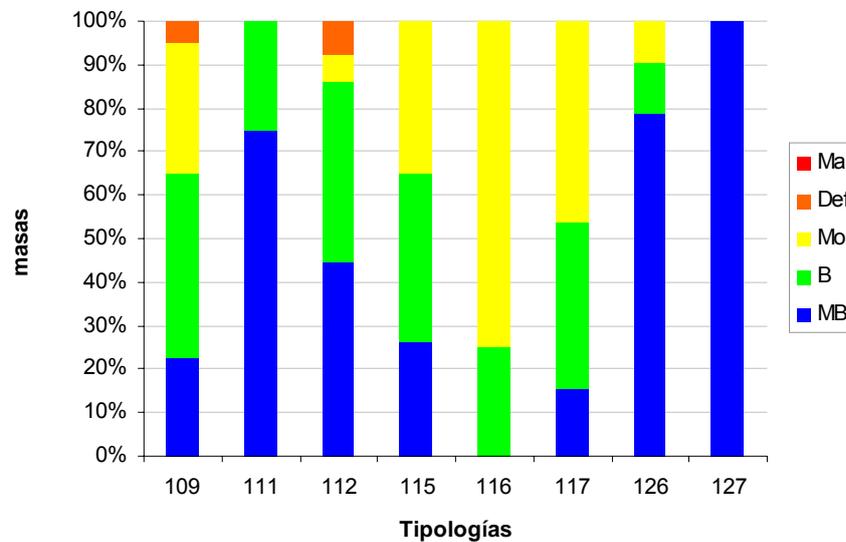


Figura 63. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS).

En la Tabla 40, se resumen para cada tipología el número de estaciones para cada una de las clases de calidad.

Tabla 40. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos.

Tipo	Denominación	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	9	17	12	2	0	2
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	2	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	29	27	4	5	0	1
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	6	9	8	0	0	8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	1	3	0	0	0
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	2	5	6	0	0	1
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	41	6	5	0	0	0
127	Ríos de alta montaña	24	0	0	0	0	0
Total		117	67	38	7	0	12

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

Al analizar los datos de estado ecológico en base al índice de diatomeas IPS, se observa que las clases muy bueno y bueno fueron mayoritarias en todas las redes de control, sobretodo el estado muy bueno en la red de referencia. Los estado moderado y deficiente se observaron en las redes de control operativo y vigilancia, Figura 64.

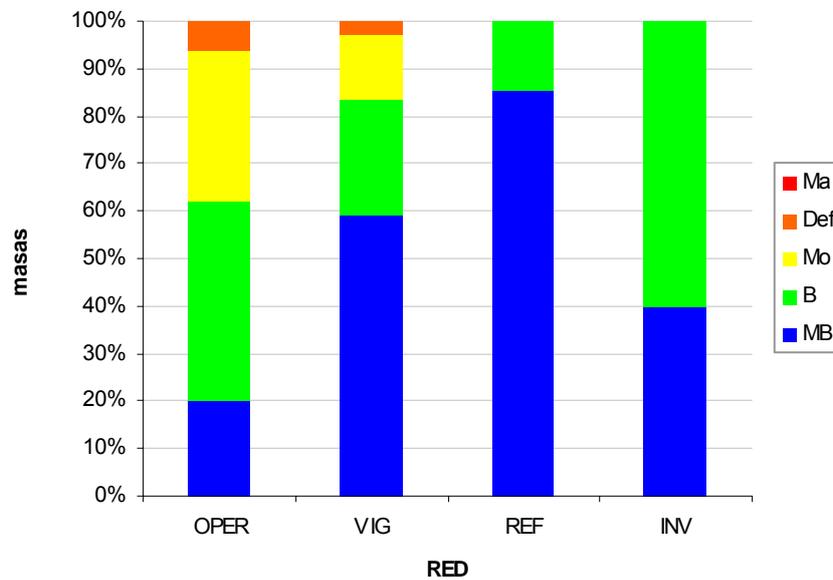


Figura 64. Distribución de las clases de calidad para el indicador de fitobentos IPS. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

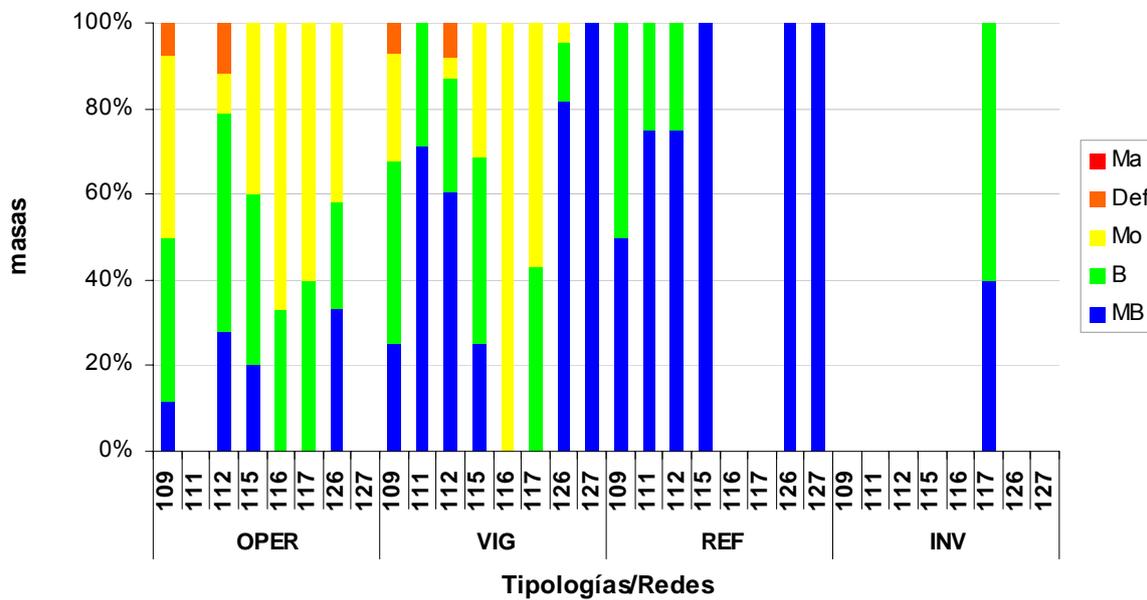


Figura 65. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En la red de control operativo en las tipologías 116 y 117, predominaron las masas que no alcanzaron, al menos, el buen estado ecológico. Lo mismo se observó en las mismas tipologías en la red de vigilancia. En cambio, en la red de referencia todas las masas obtuvieron un buen o muy buen estado ecológico.

En la Tabla 41, se presentan los resultados de estado ecológico obtenidos en cada una de las tipologías de las redes de control.

Tabla 41. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER						VIG						REF						INV					
	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	3	10	11	2	0	1	7	12	7	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	12	22	4	5	0	0	23	10	2	3	0	1	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	4	8	8	0	0	5	4	7	5	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
116	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	0	4	6	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1
126	4	3	5	0	0	0	36	6	2	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	23	48	36	7	0	6	98	40	22	5	0	6	41	7	0	0	0	0	2	3	0	0	0	4

4.2.2.3. Determinación del estado ecológico con macrófitos (IVAM-G)

Para la determinación o evaluación del estado ecológico mediante el uso de macrófitos (vegetación acuática macroscópica) se utilizó el índice IVAM-G, propuesto y testado por Moreno et al. (2005; 2006) en ríos de la comunidad de Castilla-La Mancha, Tabla 36.

A. General

El indicador IVAM-G se aplicó a un total de 157 estaciones de muestreo, que representaron a 206 masas de agua. Los resultados (valor del IVAM-G y estado trófico resultante), se muestran en la Tabla 37.

El análisis global de los resultados de la evaluación del estado trófico mediante el índice IVAM-G ofrece los siguientes resultados, ilustrados en la Figura 66. Un 15 % de las masas mostraron un estado por debajo de bueno. Las clases mayoritarias fueron bueno, con un 54 % de las muestras, y muy bueno, con un 31 %, les siguió la clase moderado con un 13 %, y las clases deficiente y malo obtuvieron un 1 %.

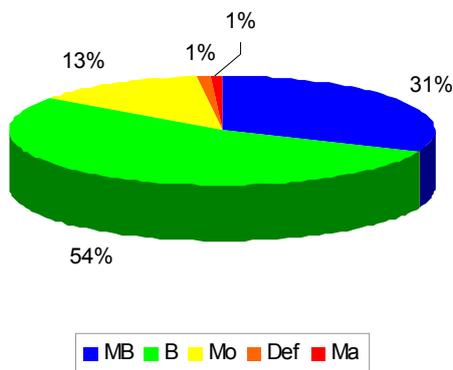


Figura 66. Distribución de las clases de calidad para el indicador de macrófitos IVAM-G.

En cuanto a la distribución de las clases de calidad por tipologías de ríos, Figura 67, el IVAM-G, se observó que en todos los tipos predominaron las clases bueno y muy bueno, excepto en el 117.

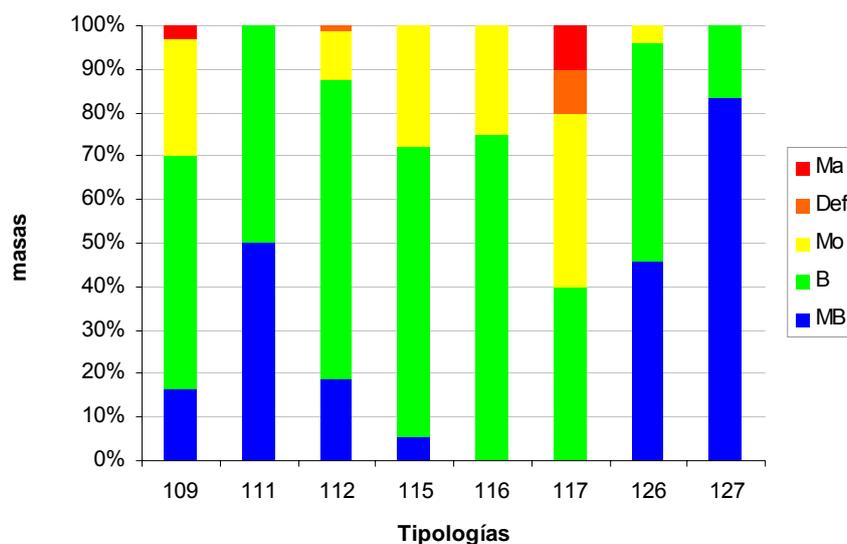


Figura 67. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de macrófitos (índice IVAM-G).

En la Tabla 42, se presentan el número de masas para cada clase de calidad de las diferentes tipologías.

Tabla 42. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	Denominación	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	5	16	8	0	1	12
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	4	4	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	12	44	7	1	0	2
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	1	12	5	0	0	13
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	3	1	0	0	0
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	0	4	4	1	1	4
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	22	24	2	0	0	4
127	Ríos de alta montaña	20	4	0	0	0	0
Total		64	111	27	2	2	35

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las redes de control en base al índice de macrófitos IVAM-G.

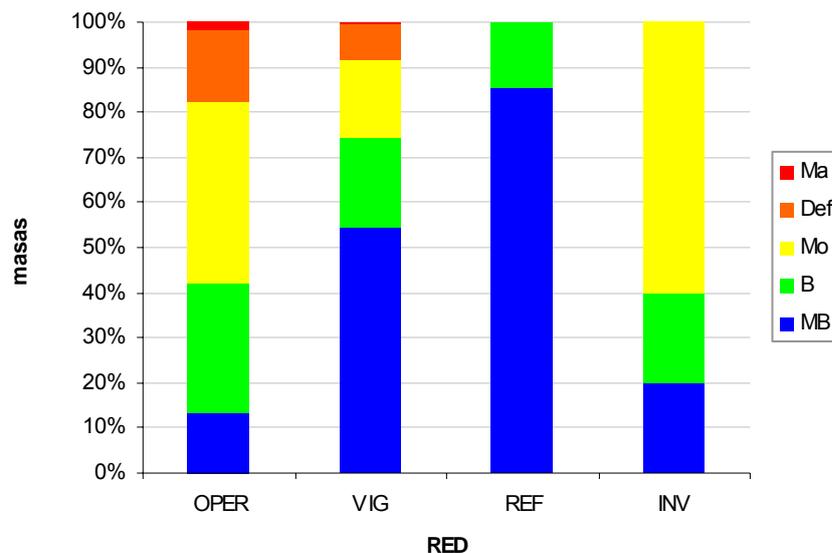


Figura 68. Distribución de las clases de calidad para el indicador de macrófitos IVAM-G. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tanto en la red de vigilancia como en la de referencia predominaron los estados muy bueno y bueno. En cambio, en las redes de control operativo e investigación, predominaron los estados por debajo del buen estado.

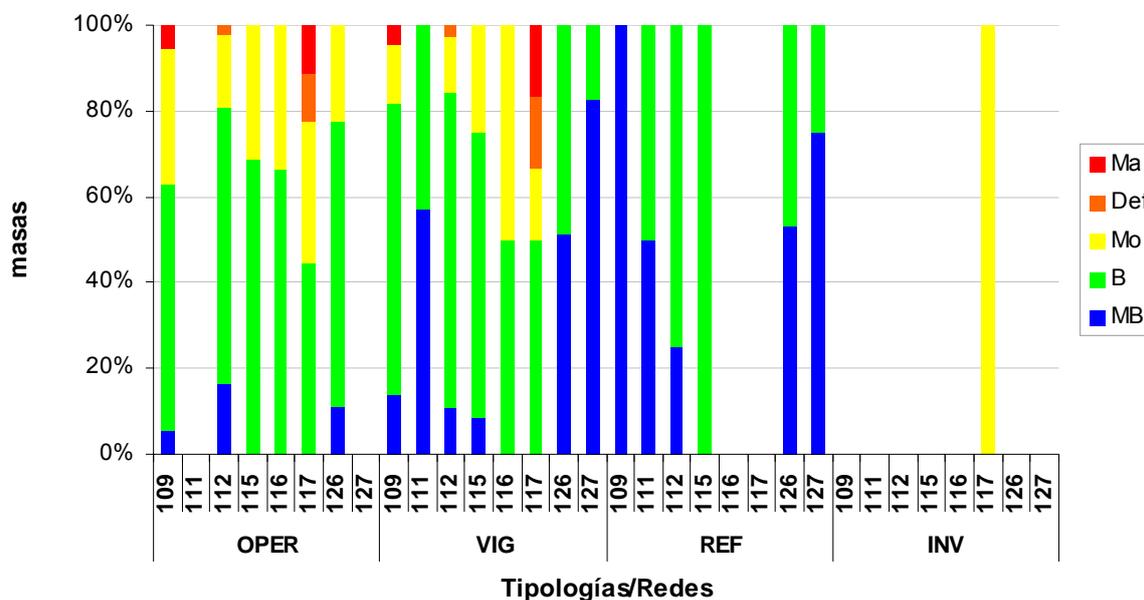


Figura 69. Distribución de las clases de calidad para los diferentes tipos de ríos estudiados según el indicador biológico de macrófitos (índice IVAM-G). OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En todas las tipologías de la red de control operativo se obtuvieron masas que no alcanzaron el buen estado ecológico, sobretodo en el tipo 117. En cambio, en la red de vigilancia solo en las tipologías 109, 112, 115, 116 y 117, se obtuvieron estaciones por debajo de bueno. Las tipologías e la red de referencia obtuvieron un buen o muy buen estado, en cambio el tipo 117 de la red de investigación obtuvo un estado moderado, Figura 69 y Tabla 43.

Tabla 43. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER						VIG						REF						INV					
	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	1	11	6	0	1	8	3	15	3	0	1	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	7	27	7	1	0	1	4	28	5	1	0	1	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	11	5	0	0	9	1	8	3	0	0	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
116	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	0	4	3	1	1	1	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
126	1	6	2	0	0	3	21	20	0	0	0	3	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	19	4	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	9	61	24	2	2	22	52	82	13	2	2	20	22	26	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3

4.2.2.4. 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-G), Tabla 37.

A. General

En la Figura 70 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 masas 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 46 % de las masas se obtuvo un estado ecológico correspondiente a muy bueno y el 23 % presentó un buen estado. En total, en el 69 % de las masas para las que se obtuvieron datos de los indicadores se cumplieron los objetivos establecidos en la DMA y un 31 % no los alcanzó. El estado moderado se obtuvo en un 38 % de las masas.

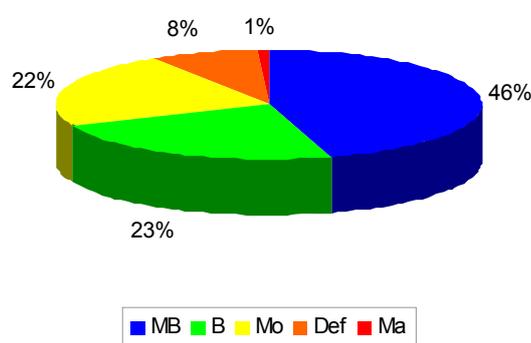


Figura 70. Estado ecológico de las masas muestradas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS.

Si se analizan los datos para las diferentes tipologías, Figura 71, se observa que el tipo 127 (*ríos de alta montaña*) obtuvo el mayor número de estaciones que alcanzaron el estado muy bueno.

Los peores resultados se obtuvieron en los tipos 109 (*ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*), 115 (*ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados*), 116 (*ejes mediterráneo-continentales mineralizados*) y 117 (*grandes ejes en ambiente mediterráneo*), Tabla 44.

En los tipos 111, 112 y 126 más el 50% de las masas en las que se pudo calcular el estado ecológico alcanzaron el estado bueno y muy bueno.

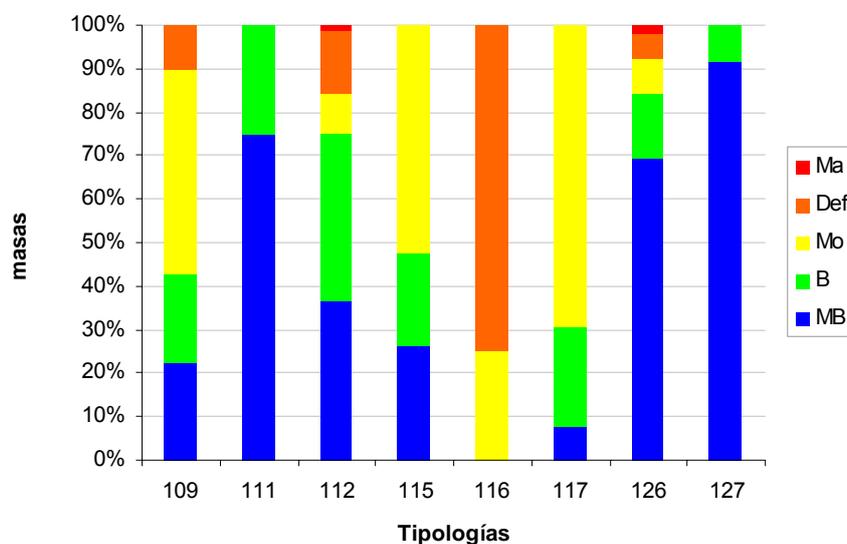


Figura 71. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS para cada tipología.

En la siguiente tabla se presentan el nº de masas para cada clase de calidad en cada una de las tipologías.

Tabla 44. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos.

Tipo	Denominación	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	9	8	19	4	0	2
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	2	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	24	25	6	9	1	1
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	6	5	12	0	0	8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	3	0	0
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	1	3	9	0	0	1
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	36	8	4	3	1	0
127	Ríos de alta montaña	22	2	0	0	0	0
Total		104	53	51	19	2	12

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

En este apartado se presentan los resultados de estado ecológico obtenidos mediante la evaluación conjunta de las masas de agua mediante los índices IBMWP e IPS.

Los mejores resultados se obtuvieron, como cabía esperar, en las masas de la red de referencia, donde todas las masas alcanzaron, como mínimo, el buen estado.

La red de vigilancia obtuvo un 74 % de las masas que cumplieron los objetivos de la DMA. En la red de control operativo predominó el estado moderado, con un 40 % de las masas; el 60 % de las masas no alcanzaron el buen estado ecológico. En la red de investigación predominó el estado moderado con un 60 % de las masas.

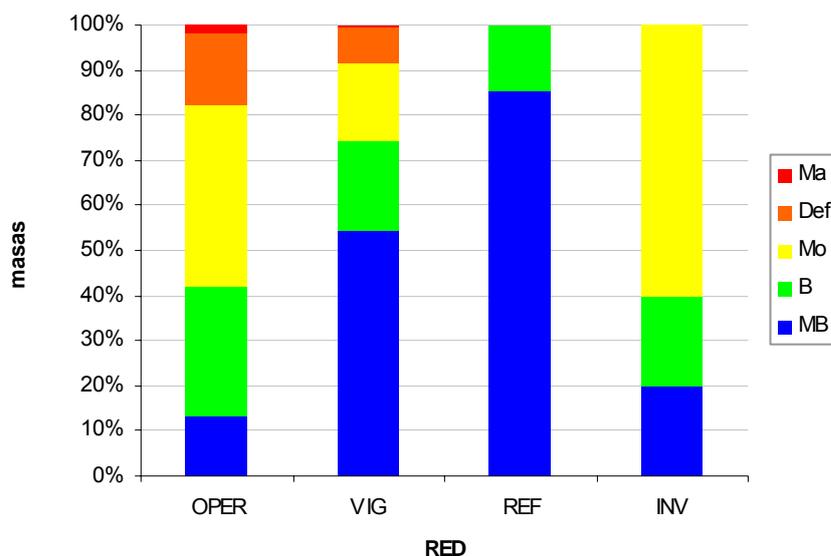


Figura 72. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Al analizar los datos obtenidos para cada una de las tipologías de las redes, se observó que los peores resultados, estado por debajo de Bueno, se obtuvieron en las tipologías 109, 115, 116 y 117 de la red de control operativo. Estos datos mejoran en la red de vigilancia, donde los peores resultados se obtuvieron en menor porcentaje en las tipologías 109, 115 y 116. Los mejores resultados se obtuvieron en las tipologías de la red de referencia, Figura 73 y Tabla 45.

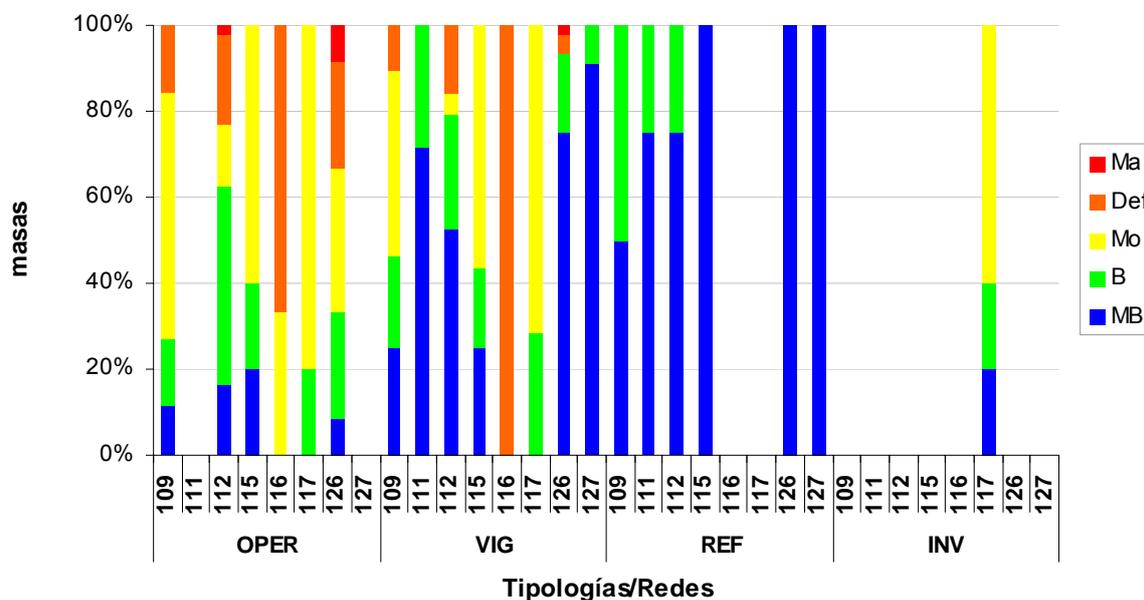


Figura 73. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS para cada tipología. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tabla 45. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER						VIG						REF						INV					
	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	3	4	15	4	0	1	7	6	12	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	7	20	6	9	1	0	20	10	2	6	0	1	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	4	4	12	0	0	5	4	3	9	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
116	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	0	2	8	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
126	1	3	4	3	1	0	33	8	0	2	1	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	21	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	15	33	46	18	2	6	90	33	28	13	1	6	41	7	0	4								

4.2.2.5. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G

A continuación se expone el estado ecológico de las masas según los indicadores de macroinvertebrados (IBMWP), diatomeas (IPS) y macrófitos (IVAM-G). Tabla 37.

A. General

En la Figura 74 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 de datos de uno solo de los indicadores biológicos.

El muy buen estado ecológico se obtuvo en el 25 % de las estaciones, en un 42 % se alcanzó el buen estado y en un 33 % de las estaciones no se cumplieron los objetivos de la DMA.

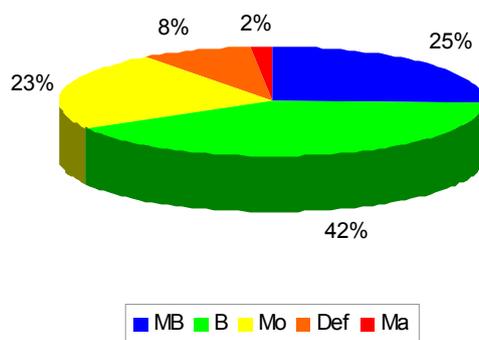


Figura 74. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.

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 los tipos 116 y 117 (*ejes mediterráneo-continentales mineralizados y grandes ejes en ambiente mediterráneo*).

El estado moderado, en porcentaje, fue el más abundante en los tipos 109 y 117, Figura 75.

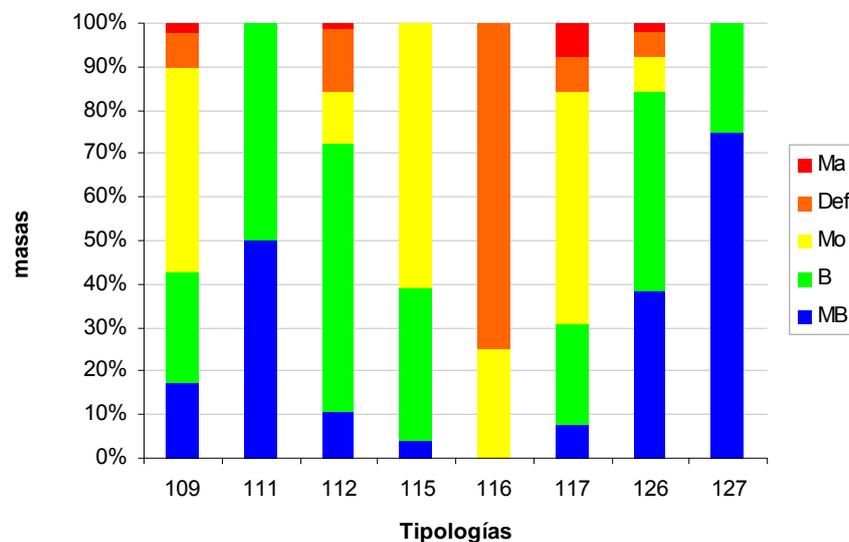


Figura 75. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G para cada tipología.

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

Tabla 46. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos

Tipo	Denominación	MB	B	Mo	Def	Ma	SD
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	7	10	19	3	1	2
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	4	4	0	0	0	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	7	40	8	9	1	1
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	1	8	14	0	0	8
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	0	0	1	3	0	0
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	1	3	7	1	1	1
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	20	24	4	3	1	0
127	Ríos de alta montaña	18	6	0	0	0	0
Total		58	95	53	19	4	12

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

En este apartado se comentan brevemente los resultados de la evaluación del estado ecológico de las masas de aguas de las redes estudiadas. En la red de control operativo predominó el estado ecológico moderado, con un 41 % de las masas, seguido del bueno con un 35 % y por último un 61 % de las masas no alcanzaron el buen estado ecológico. En cambio, en la red de referencia, el 100 % de las masas alcanzaron, como mínimo, el buen estado.

El estado bueno fue mayoritario en la red de vigilancia con un 43 % de las masas, seguido del muy bueno con un 30 %, en total un 27 % de las masas no alcanzaron el buen estado. Por último, en la red de investigación un 60 % obtuvo un estado moderado.

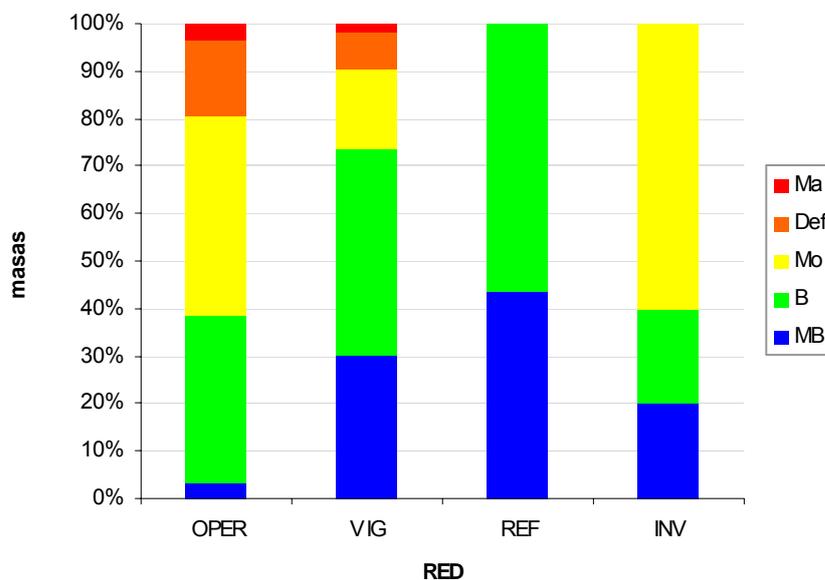


Figura 76. Estado ecológico de las masas muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

La red referencia presentó el mayor número de masas en estado bueno y muy bueno en todas las tipologías, Figura 77. El estado moderado fue mayoritario en las tipologías 109, 115 y 117 de la red de control operativo, a nivel global en esta red se obtuvo el mayor número de masas en estado moderado. En la red de vigilancia el estado bueno predominó en las tipologías 112 y 126; y el moderado en la 109 y en la 115.

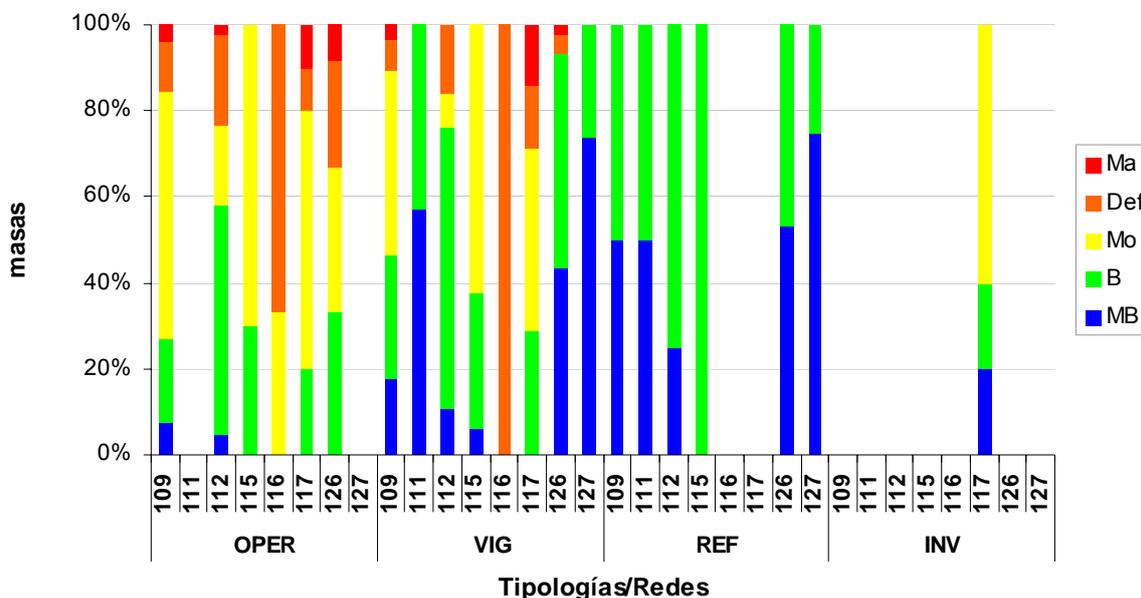


Figura 77. Estado ecológico de las estaciones muestreadas en 2013 según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM para cada tipología. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

En la Tabla 47, se resumen los datos de estado ecológico para cada una de las tipologías presentes en cada una de las redes de control estudiadas.

Tabla 47. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. SD sin datos. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER						VIG						REF						INV						
	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	MB	B	Mo	Def	Ma	SD	
109	2	5	15	3	1	1	5	8	12	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
111	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
112	2	23	8	9	1	0	4	25	3	6	0	1	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
115	0	6	14	0	0	5	1	5	10	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
116	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
117	0	2	6	1	1	0	0	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	1
126	0	4	4	3	1	0	19	22	0	2	1	0	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
127	0	0	0	0	0	0	17	6	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	4	40	48	18	4	6	50	71	28	13	3	6	21	27	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	4

4.2.2.6. 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-G en la estima del estado ecológico de las estaciones objeto de

estudio. En las Figuras 78 y 79, se muestran los resultados de los cambios de clase de estado ecológico al tener en cuenta el IVAM-G junto al IPS e IBMWP. Se observó que un 77 % de las estaciones no varió su estado ecológico, un 20.1 % descendió de estado Muy bueno a Bueno, menos de un 2 % de Bueno a Moderado, un 0.4 % de Moderado a Deficiente, de Moderado a Malo y de Deficiente a Malo. En total un 23 % de las estaciones variaron su estado ecológico.

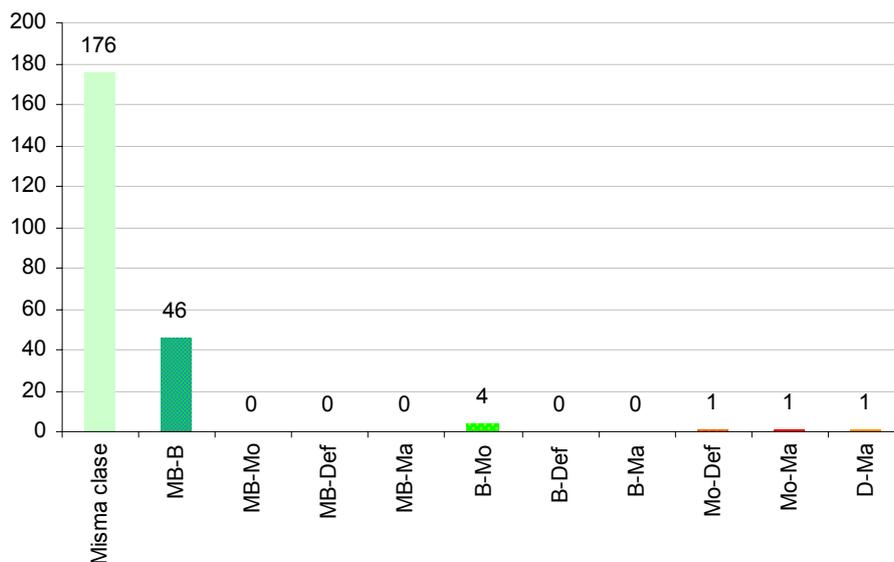


Figura 78. Número de estaciones que cambiaron su estado ecológico al incluir el IVAM-G

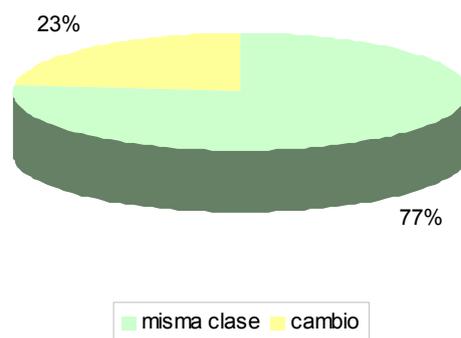


Figura 79. Variaciones de las clases de estado ecológico de las estaciones muestreadas al incluir el IVAM-G en la estima del estado ecológico.

A nivel global, los resultados obtenidos de la estima del estado ecológico, sin IVAM-G y con IVAM-G, 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 48.

Tabla 48. Resultados del Test de Wilcoxon. En negrita, las diferencias significativas, $p < 0.05$

Tipo	Denominación	OPER			VIG			REF			INV		
		N	Z	p	N	Z	p	N	Z	p	N	Z	p
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	24			28	1.60	0.11	2					
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo				7			8					
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	43	2.366	0.018	38	3.62	0.00	16	2.521	0.012			
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	20	2.20	0.03	16	1.83	0.07	1					
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	3			2								
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	10			7								
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	11			44	3.30	0.00	16	2.521	0.012			
127	Ríos de alta montaña				23	1.83	0.07	4					

En la Figura 80 se muestran los resultados que se obtuvieron para cada tipología, como se puede observar en las tipologías 112, 115 y 126 de las redes de vigilancia y referencia sufrieron bajadas de estado de muy bueno a bueno.

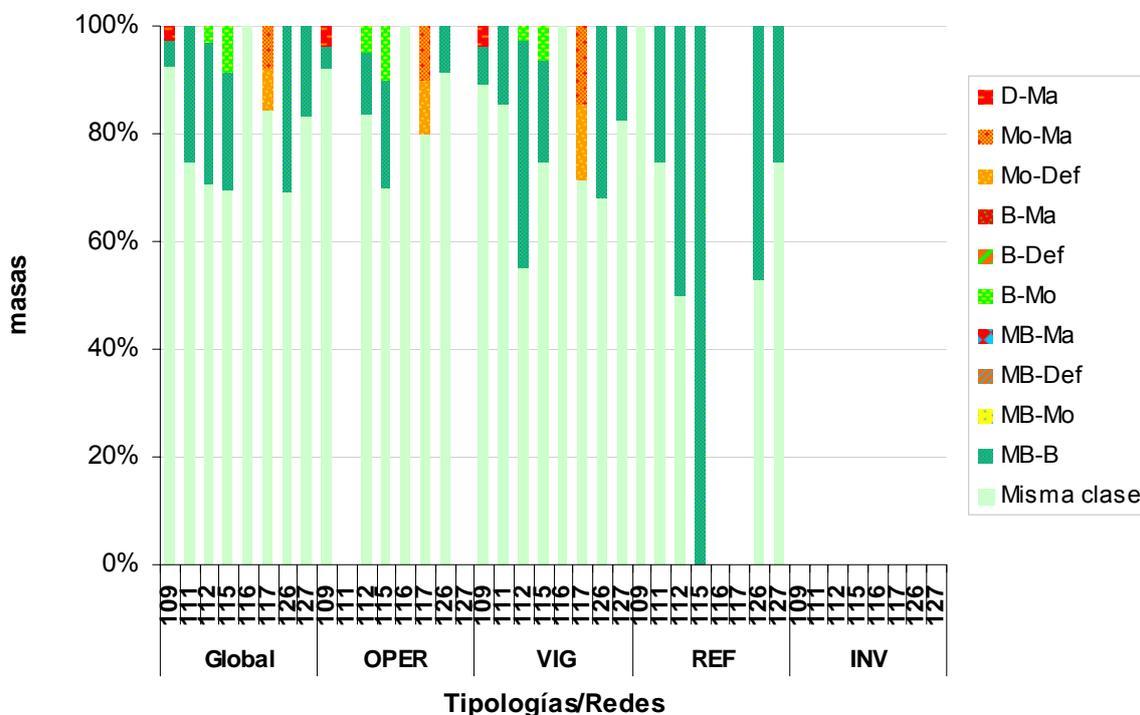


Figura 80. Variaciones de las clases de estado ecológico de las estaciones muestreadas al incluir el IVAM-G en la estima del estado ecológico, por tipologías.

4.2.3. 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 2013 (CHE, 2014) y se les aplicaron los límites establecidos para el tipo 112. Tabla 49. En la Tabla 50, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 49. Rangos de Estado Ecológico de los índices IHF y QBR de acuerdo al Anejo III de la Orden ARM/2656/2008. *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.

Tipo	Denominación	IHF			QBR		
		Condición de referencia	MB/B	EQR Límite MB-B	Condición de referencia	MB/B	EQR Límite MB-B
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	77	73.15	0.95	85	71.4	0.84
111	Ríos de montaña mediterránea silíceas	72	66.24	0.92	87.5	77.875	0.89
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	74	59.94	0.89	85	69.7	0.81
115*	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	74	*	0.89	85	*	0.81
116*	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	74	*	0.89	85	*	0.81
117*	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	74	*	0.89	85	*	0.81
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	63.5	57.15	0.9	72.5	65.25	0.9
127	Ríos de Alta Montaña	72	68.4	0.95	94	88.36	0.94

Tabla 50. 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). A =Estaciones muestreadas; B-E= estación muestreada A que representa a otra masa de agua. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
0001-A	Ebro / Miranda de Ebro (BIO)	403	115	OPER + VIG	0.96	0.88	MB	MB	MB
0001-B	Ebro / Miranda de Ebro (BIO)	404	115	OPER + VIG	0.96	0.88	MB	MB	MB
0004-A	Arga / Funes (BIO)	423	115	OPER + VIG	0.92	0.94	MB	MB	MB
0010-A	Jiloca / Daroca (BIO)	323	112	OPER	0.92	0.88	MB	MB	MB
0010-B	Jiloca / Daroca (BIO)	829	112	OPER	0.92	0.88	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
0014-A	Martín / Hajar (BIO)	135	109	OPER + VIG	0.87	0.65	B	B	B
0017-A	Cinca / Fraga (BIO)	441	115	OPER + VIG	0.86	1.06	MB	MB	MB
0018-A	Aragón / Jaca (BIO)	509	126	VIG	0.98	1.31	MB	MB	MB
0020-A	Carol / Puigcerdá (BIO)	579	126	VIG	0.99	1.24	MB	MB	MB
0024-A	Segre / Lleida (BIO)	432	115	OPER + VIG					
0025-A	Segre / Serós (BIO)	433	115	OPER + VIG					
0027-A	Ebro / Tortosa (BIO)	463	117	INV-MAI	0.77	0.00	B	B	B
0060-A	Arba de Luesia / Tauste (BIO)	106	109	OPER + VIG	0.86	1.06	B	MB	B
0074-A	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro (BIO)	406	115	OPER + VIG	1.00	0.82	MB	MB	MB
0087-A	Jalón / Grisén (BIO)	446	116	OPER	0.93	1.06	MB	MB	MB
0089-A	Gállego / Zaragoza (BIO)	426	115	OPER	0.86	0.88	MB	MB	MB
0095-A	Vero / Barbastro (BIO)	153	109	OPER	1.03	1.18	MB	MB	MB
0118-A	Martín / Oliete (BIO)	133	109	OPER + VIG	0.96	0.76	MB	B	B
0123-A	Gállego / Anzánigo (BIO)	807	112	VIG	0.84	1.12	MB	MB	MB
0126-A	Jalón / Ateca (aguas arriba) (BIO)	107	109	OPER + VIG	0.88	0.82	B	B	B
0163-A	Ebro / Ascó (BIO)	460	117	INV-MAI		0.59		B	B
0166-A	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	234	112	REF + VIG	1.00	1.06	MB	MB	MB
0166-B	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	233	112	REF + VIG	1.00	1.06	MB	MB	MB
0166-C	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	479	112	REF + VIG	1.00	1.06	MB	MB	MB
0176-A	Matarraña / Nonaspe (BIO)	167	109	VIG					
0176-B	Matarraña / Nonaspe (BIO)	169	109	VIG					
0179-A	Zadorra / Vitoria - Trespuentes (BIO)	249	112	OPER + VIG	0.99	1.18	MB	MB	MB
0179-B	Zadorra / Vitoria - Trespuentes (BIO)	247	112	OPER + VIG	0.99	1.18	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
0180-A	Zadorra / Entre Mendivil y Durana (BIO)	243	126	OPER	1.10	1.24	MB	MB	MB
0189-A	Oroncillo / Orón (BIO)	239	112	OPER	0.92	1.06	MB	MB	MB
0197-A	Leza / Ribafrecha (BIO)	276	112	REF + VIG	0.86	1.18	MB	MB	MB
0197-B	Leza / Ribafrecha (BIO)	89	112	REF + VIG	0.86	1.18	MB	MB	MB
0207-A	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	428	115	OPER + VIG	0.89	1.06	MB	MB	MB
0207-B	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	1048	115	OPER + VIG	0.89	1.06	MB	MB	MB
0207-C	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	957	115	OPER + VIG	0.89	1.06	MB	MB	MB
0208-A	Ebro / Haro (BIO)	408	115	OPER + VIG					
0208-B	Ebro / Haro (BIO)	407	115	OPER + VIG					
0211-A	Ebro / Presa Pina (BIO)	454	117	OPER	0.86	0.71	MB	B	B
0214-A	Alhama / Alfaro (BIO)	97	109	OPER + VIG	0.79	0.88	B	MB	B
0216-A	Huerta / Zaragoza (BIO)	115	109	VIG	0.86	0.47	B	B	B
0217-A	Arga / Ororbía (BIO)	548	126	OPER + VIG	1.15	1.24	MB	MB	MB
0217-B	Arga / Ororbía (BIO)	546	126	OPER + VIG	1.15	1.24	MB	MB	MB
0218-A	Isuela / Pompenillo (BIO)	163	109	OPER + VIG	0.86	0.88	B	MB	B
0219-A	Segre / Torres de Segre (BIO)	433	115	OPER					
0225-A	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín (BIO)	166	109	OPER + VIG		0.24		B	B
0226-A	Alcanadre / Ontiñena (BIO)	165	109	OPER + VIG	0.88	1.12	B	MB	B
0227-A	Flumen / Sariñena (BIO)	164	109	OPER + VIG		0.88		MB	MB
0228-A	Cinca / Monzón (aguas arriba) (BIO)	436	115	VIG		1.00		MB	MB
0242-A	Cidacos / Autol (BIO)	288	112	10	0.93	1.06	MB	MB	MB
0247-A	Gállego / Villanueva (BIO)	426	115	OPER + VIG	0.84	1.06	MB	MB	MB
0505-A	Ebro/Alfaro	447	117	INV-MAI		0.00			

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
0508-A	Ebro / Gallur (aguas arriba río Arba) (BIO)	450	117	OPER + VIG	0.84	0.71	MB	B	B
0511-A	Ebro / Benifallet (BIO)	462	117	INV-MAI		0.88		MB	MB
0512-A	Ebro/Xerta (BIO)	463	117	INV-MAI + OPER	0.82	0.59	MB	B	B
0529-A	Aragón / Castiello de Jaca (BIO)	692	127	VIG	0.82	0.85	B	B	B
0539-A	Aurin / Isín (BIO)	568	126	REF + VIG	0.93	1.38	MB	MB	MB
0540-A	Fontobal / Ayerbe (BIO)	116	109	OPER + VIG	0.95	1.06	B	MB	B
0549-A	Cinca/Ballobar	869	115	INV-MAI					
0562-A	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel) (BIO)	437	115	OPER + VIG	0.86	1.06	MB	MB	MB
0562-B	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel) (BIO)	438	115	OPER + VIG	0.86	1.06	MB	MB	MB
0564-A	Zadorra / Salvatierra (BIO)	241	112	OPER	0.78	0.82	B	MB	B
0565-A	Huerva / Fuente de la Junquera (BIO)	115	109	OPER	0.83	0.65	B	B	B
0569-A	Arakil / Alsasua (BIO)	551	126	OPER	1.12	1.24	MB	MB	MB
0570-A	Huerva / Muel (BIO)	115	109	VIG	0.88	0.88	B	MB	B
0572-A	Ega / Arinzano (BIO)	285	112	OPER + VIG	0.85	1.06	MB	MB	MB
0577-A	Arga / Puente la Reina (BIO)	422	115	OPER	0.89	1.06	MB	MB	MB
0578-A	Ebro / Miranda (Aguas arriba) (BIO)	402	115	OPER	0.82	0.88	MB	MB	MB
0578-B	Ebro / Miranda (Aguas arriba) (BIO)	956	115	OPER	0.82	0.88	MB	MB	MB
0583-A	Grío / La Almunia de Doña Godina (BIO)	113	109	VIG					
0586-A	Jalón / Sabiñán (BIO)	444	116	OPER + VIG	0.99	1.06	MB	MB	MB
0590-A	Ebro / Escatrón (BIO)	456	117	OPER + VIG	0.86	0.82	MB	MB	MB
0590-B	Ebro / Escatrón (BIO)	457	117	OPER + VIG	0.86	0.82	MB	MB	MB
0592-A	Ebro / Pina de Ebro (BIO)	455	117	OPER + VIG	0.86	0.71	MB	B	B
0593-A	Jalón / Terrer (BIO)	108	109	OPER	0.95	0.65	B	B	B
0593-B	Jalón / Terrer (BIO)	107	109	OPER	0.95	0.65	B	B	B
0612-A	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	822	109	VIG	0.83	1.12	B	MB	B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
0612-B	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	836	109	VIG	0.83	1.12	B	MB	B
0623-A	Algas / Mas de Bañetes (BIO)	398	112	REF + VIG	0.86	1.18	MB	MB	MB
0657-A	Ebro / Zaragoza - Almozara (BIO)	452	117	OPER + VIG	0.84	0.47	MB	B	B
0802-A	Cinca / Puente de las Pilas, Estada-Estadilla (BIO)	435	115	VIG	0.92	1.12	MB	MB	MB
0808-A	Gállego / Santa Eulalia (BIO)	425	115	REF + VIG	0.84	1.18	MB	MB	MB
0816-A	Escá / Burgui (BIO)	526	126	REF + VIG	0.96	1.38	MB	MB	MB
0816-B	Escá / Burgui (BIO)	696	126	REF + VIG	0.96	1.38	MB	MB	MB
1004-A	Nela / Puente de Puentede (BIO)	474	126	REF + VIG	1.15	1.38	MB	MB	MB
1006-A	Trueba / El Vado (BIO)	477	126	REF + VIG	0.90	1.38	B	MB	B
1028-A	Zadorra / La Puebla de Arganzón (BIO)	405	115	OPER	0.99	1.06	MB	MB	MB
1034-A	Inglares / Peñacerrada (BIO)	255	112	OPER + VIG	1.14	1.06	MB	MB	MB
1037-A	Linares / Torres del Río (BIO)	91	109	OPER + VIG	0.86	1.06	B	MB	B
1038-A	Linares / Mendavia (BIO)	91	109	OPER	0.84	0.00	B	B	B
1042-A	Ega / Aguas Abajo de Estella (BIO)	283	112	OPER	1.01	0.94	MB	MB	MB
1045-A	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina (BIO)	688	127	VIG	0.82		B		B
1045-B	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina (BIO)	690	127	VIG	0.82		B		B
1056-A	Veral / Biniés (BIO)	520	126	VIG	0.93	1.38	MB	MB	MB
1056-B	Veral / Biniés (BIO)	522	126	VIG	0.93	1.38	MB	MB	MB
1065-A	Urrobi / Puente carretera Garralda (BIO)	533	126	REF + VIG	1.10	1.38	MB	MB	MB
1083-A	Arba de Luesia / Luesia (BIO)	100	109	REF	0.77	1.18	B	MB	B
1085-A	Arba de Luesia / Puente De Rivas (BIO)	102	109	VIG	0.83	1.06	B	MB	B
1087-A	Gállego / Formigal (BIO)	848	127	VIG	0.79		B		B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
1088-A	Gállego / Biescas (BIO)	706	127	VIG	0.82	0.69	B	B	B
1088-B	Gállego / Biescas (BIO)	700	127	VIG	0.82	0.69	B	B	B
1088-C	Gállego / Biescas (BIO)	701	127	VIG	0.82	0.69	B	B	B
1088-D	Gállego / Biescas (BIO)	565	127	VIG	0.82	0.69	B	B	B
1088-E	Gállego / Biescas (BIO)	567	127	VIG	0.82	0.69	B	B	B
1088-F	Gállego / Biescas (BIO)	704	127	VIG	0.82	0.69	B	B	B
1090-A	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	573	126	VIG	1.06	1.31	MB	MB	MB
1090-C	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	575	126	VIG	1.06	1.31	MB	MB	MB
1090-D	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	577	126	VIG	1.06	1.31	MB	MB	MB
1092-A	Gállego / Murillo de Gállego (BIO)	332	112	VIG	0.86	1.18	MB	MB	MB
1092-B	Gállego / Murillo de Gállego (BIO)	955	112	VIG	0.86	1.18	MB	MB	MB
1096-A	Segre / Llivia (BIO)	578	126	OPER + VIG	1.12	1.24	MB	MB	MB
1120-A	Cinca / Salinas (BIO)	750	127	VIG	0.97	0.90	MB	B	B
1120-B	Cinca / Salinas (BIO)	852	127	VIG	0.97	0.90	MB	B	B
1120-C	Cinca / Salinas (BIO)	746	127	VIG	0.97	0.90	MB	B	B
1121-A	Cinca / Laspuña (BIO)	754	127	VIG	0.85	0.90	B	B	B
1121-B	Cinca / Laspuña (BIO)	751	127	VIG	0.85	0.90	B	B	B
1122-A	Cinca / Aínsa (BIO)	666	126	VIG	0.87	1.24	B	MB	B
1127-A	Cinqueta / Salinas (BIO)	749	127	VIG	0.88	1.06	B	MB	B
1127-B	Cinqueta / Salinas (BIO)	748	127	VIG	0.88	1.06	B	MB	B
1130-A	Ara / Torla E.A. 196 (BIO)	761	127	VIG	0.90	1.06	B	MB	B
1130-B	Ara / Torla E.A. 196 (BIO)	758	127	VIG	0.90	1.06	B	MB	B
1132-A	Ara / Aínsa (BIO)	669	126	VIG	1.01	1.03	MB	MB	MB
1132-B	Ara / Aínsa (BIO)	667	126	VIG	1.01	1.03	MB	MB	MB
1132-C	Ara / Aínsa (BIO)	839	126	VIG	1.01	1.03	MB	MB	MB
1132-D	Ara / Aínsa (BIO)	668	126	VIG	1.01	1.03	MB	MB	MB
1132-E	Ara / Aínsa (BIO)	670	126	VIG	1.01	1.03	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
1140-A	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña (BIO)	684	126	VIG	1.10	1.38	MB	MB	MB
1141-A	Alcanadre / Puente a Lascellas (BIO)	157	109	REF + VIG	0.99	1.18	MB	MB	MB
1156-A	Ebro / Puente de Elciego (BIO)	410	115	OPER + VIG	0.89	1.18	MB	MB	MB
1157-A	Ebro / Mendavia (BIO)	412	115	OPER + VIG	0.89	0.71	MB	B	B
1164-A	Ebro / Alagón (BIO)	451	117	OPER	0.84	0.71	MB	B	B
1167-A	Ebro / Mora de Ebro (BIO)	461	117	OPER + VIG+INV-MAI	0.86	0.71	MB	B	B
1173-A	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra (BIO)	179	111	REF + VIG	0.97	1.14	MB	MB	MB
1173-B	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra (BIO)	493	111	REF + VIG	0.97	1.14	MB	MB	MB
1178-A	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba) (BIO)	183	111	REF + VIG	1.04	1.14	MB	MB	MB
1191-A	Linares / San Pedro Manrique (BIO)	296	112	OPER + VIG	0.97	0.71	MB	B	B
1191-B	Linares / San Pedro Manrique (BIO)	560	112	OPER + VIG	0.97	0.71	MB	B	B
1193-A	Alhama / Magaña (BIO)	295	112	REF + VIG	0.99	1.18	MB	MB	MB
1203-A	Jiloca / Morata de Jiloca (BIO)	323	112	OPER	0.93	0.88	MB	MB	MB
1207-A	Jalón / Santa María de Huerta (BIO)	308	112	OPER + VIG	0.84		MB		MB
1208-A	Jalón / Ateca (BIO)	108	109	VIG	0.83	0.65	B	B	B
1210-A	Jalón / Épila (BIO)	446	116	VIG	0.91	0.88	MB	MB	MB
1216-A	Piedra / Castejón de las Armas (BIO)	320	112	VIG	0.89	0.76	MB	B	B
1219-A	Huerta / Cerveruela (BIO)	821	112	OPER + VIG	0.96	1.12	MB	MB	MB
1238-A	Guadalope / Alcañiz (aguas abajo) (BIO)	145	109	OPER + VIG	0.92	1.12	B	MB	B
1239-A	Guadalope / Caspe E.A. 99 (BIO)	963	109	VIG	0.78	1.12	B	MB	B
1239-B	Guadalope / Caspe E.A. 99 (BIO)	827	109	VIG	0.78	1.12	B	MB	B
1240-A	Matarraña / Beceite, Parrizal (BIO)	383	112	REF + VIG	0.86	1.18	MB	MB	MB
1252-A	Queiles / Novallas (BIO)	301	112	OPER + VIG	0.88	1.06	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
1254-A	Guadalopillo / Alcorisa (BIO)	140	109	OPER	0.91	1.06	B	MB	B
1254-B	Guadalopillo / Alcorisa (BIO)	142	109	OPER	0.91	1.06	B	MB	B
1260-A	Jalón / Bubierca (BIO)	314	112	OPER + VIG	0.89	1.12	MB	MB	MB
1263-A	Piedra / Cimballa (BIO)	315	112	OPER + VIG	0.86	0.94	MB	MB	MB
1264-A	Mesa / Calmarza (BIO)	319	112	VIG	0.81	1.18	MB	MB	MB
1269-A	Añamaza / Casetas de Barnueva (BIO)	298	112	OPER	0.84	0.59	MB	B	B
1270-A	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque (BIO)	764	127	REF + VIG	0.76		B		B
1279-A	Arba de Biel / El Frago (BIO)	304	112	REF	0.93	1.06	MB	MB	MB
1280-A	Arba de Biel / Erla (BIO)	103	109	VIG	0.90	0.88	B	MB	B
1282-A	Vero / Camping de Alquézar (BIO)	375	112	REF	1.09	1.18	MB	MB	MB
1285-A	Guatizalema / Siétamo (BIO)	158	109	VIG	0.83	1.18	B	MB	B
1295-A	Ebro / El Burgo de Ebro (BIO)	454	117	OPER + VIG	0.89	0.71	MB	B	B
1306-A	Ebro / Ircio (BIO)	407	115	OPER	0.82	1.06	MB	MB	MB
1307-A	Zidacos / Barasoain (BIO)	292	112	OPER + VIG	0.91	1.06	MB	MB	MB
1308-A	Zidacos / Olite (BIO)	94	109	OPER + VIG	0.81	1.06	B	MB	B
1311-A	Arga / Landaben - Pamplona (BIO)	546	126	OPER + VIG	1.04	1.24	MB	MB	MB
1311-B	Arga / Landaben - Pamplona (BIO)	545	126	OPER + VIG	1.04	1.24	MB	MB	MB
1317-A	Larraun / Urritza (BIO)	554	126	OPER + VIG	1.07	1.03	MB	MB	MB
1325-A	Zayas / Martiova (BIO)	248	112	OPER	1.03	1.06	MB	MB	MB
1332-A	Oroncillo / Pancorbo (BIO)	239	112	OPER + VIG	0.92	0.53	MB	B	B
1338-A	Oja / Casalarreina (BIO)	264	112	OPER + VIG	0.96	1.06	MB	MB	MB
1350-A	Huecha / Mallén (BIO)	99	109	OPER + VIG	0.86	0.71	B	B	B
1351-A	Val / Agreda (BIO)	861	112	OPER + VIG	0.89	0.47	MB	B	B
1358-A	Jiloca / Calamocho (BIO)	322	112	OPER	0.82	0.71	MB	B	B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
1365-A	Martín / Montalbán (BIO)	342	112	OPER	1.03	1.12	MB	MB	MB
1380-A	Bergantes / Mare Deu de la Balma (BIO)	356	112	REF + VIG	0.91	1.18	MB	MB	MB
1387-A	Urbión / Santa Cruz del Valle (BIO)	180	111	REF + VIG	0.97	1.09	MB	MB	MB
1387-B	Urbión / Santa Cruz del Valle (BIO)	494	111	REF + VIG	0.97	1.09	MB	MB	MB
1393-A	Erro / Sorogain (BIO)	535	126	REF + VIG	1.07	1.38	MB	MB	MB
1393-B	Erro / Sorogain (BIO)	698	126	REF + VIG	1.07	1.38	MB	MB	MB
1398-A	Guatizalema / Nocito (BIO)	686	126	REF + VIG	1.23	1.24	MB	MB	MB
1399-A	Guatizalema / Molinos de Sipán (BIO)	382	112	VIG	1.08	1.18	MB	MB	MB
1400-A	Isuela / Cálcena (BIO)	326	112	VIG					
1411-A	Perejiles / Puente Antigua N-II (BIO)	324	112	OPER + VIG	0.89	1.06	MB	MB	MB
1413-A	Ega II / Antoñanza (BIO)	280	112	OPER	1.01	1.06	MB	MB	MB
1413-B	Ega II / Antoñanza (BIO)	507	112	OPER	1.01	1.06	MB	MB	MB
1417-A	Barrosa / Parzán (BIO)	745	127	VIG	0.85	1.06	B	MB	B
1420-A	Valira / Aduana (BIO)	617	126	OPER	1.01	1.03	MB	MB	MB
1422-A	Salado / Estenoz (BIO)	556	126	OPER + VIG	0.82	0.41	B	B	B
1446-A	Irati / Cola Embalse de Irabia (BIO)	531	126	REF + VIG	1.02	1.38	MB	MB	MB
1448-A	Veral / Zuriza (BIO)	694	127	REF + VIG	0.92		B		B
1458-A	Alhama / Cintruenigo E.A. 185 (BIO)	299	112	OPER	0.99	1.12	MB	MB	MB
1512-A	Cinca / Velilla De Cinca (Zaidín) (BIO)	870	115	OPER	0.89	1.06	MB	MB	MB
2001-A	Urbión / Viniegra de Abajo (BIO)	194	111	REF + VIG	1.04	1.14	MB	MB	MB
2002-A	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros (BIO)	197	111	REF + VIG	0.94	1.14	MB	MB	MB
2003-A	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	217	112	REF + VIG	0.95	1.18	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
2003-B	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	214	112	REF + VIG	0.95	1.18	MB	MB	MB
2003-C	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	216	112	REF + VIG	0.95	1.18	MB	MB	MB
2005-A	Isuala / Alberuela de la Liena (BIO)	377	112	REF + VIG	1.01	1.18	MB	MB	MB
2007-A	Alcanadre / Casbas (BIO)	381	112	REF + VIG	0.89	1.18	MB	MB	MB
2011-A	Omecillo / Corro (BIO)	481	126	REF + VIG	1.04	1.31	MB	MB	MB
2012-A	Estarrón / Aísa (BIO)	514	126	REF + VIG	0.93	1.38	MB	MB	MB
2013-A	Osía / Jasa (BIO)	517	126	REF + VIG	0.93	1.38	MB	MB	MB
2014-A	Guarga / Ordovés (BIO)	574	126	REF + VIG	1.04	1.38	MB	MB	MB
2015-A	Susía / Castejón Sobrarbe (BIO)	676	126	VIG	0.98	1.38	MB	MB	MB
2023-A	Mascún / Rodellar (BIO)	684	126	REF	1.07	1.38	MB	MB	MB
2024-A	Aragón Subordán / Embún (BIO)	518	126	REF	0.93	1.31	MB	MB	MB
2024-B	Aragón Subordán / Embún (BIO)	516	126	REF	0.93	1.31	MB	MB	MB
2027-A	Arazas / Torla (pradera Ordesa) (BIO)	785	127	REF	0.82	1.06	B	MB	B
2029-A	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza) (BIO)	693	127	REF + VIG	0.99	1.06	MB	MB	MB
2053-A	Robo / Obanos (BIO)	95	109	OPER	0.88	0.88	B	MB	B
2059-A	Sotón / Gurrea de Gállego (BIO)	119	109	OPER	0.84	0.94	B	MB	B
2060-A	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba) (BIO)	120	109	OPER + VIG	0.92	0.12	B	B	B
2087-A	Oroncillo / Santa María de Ribarredonda (BIO)	238	112	OPER	0.89	1.06	MB	MB	MB
2095-A	Relachigo / Herraméluri (BIO)	260	112	OPER	0.93	1.06	MB	MB	MB
2099-A	Tuerto / Hormilleja (BIO)	271	112	OPER	0.80	0.82	B	MB	B
2101-A	Yalde / Somalo (BIO)	273	112	OPER	0.86	1.06	MB	MB	MB
2102-A	Iranzu / Estella (BIO)	284	112	OPER	0.96	1.06	MB	MB	MB
2104-A	Jalón / Alhama de Aragón (BIO)	312	112	OPER	0.80	0.88	B	MB	B

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
2113-A	Boix / La Pineda (BIO)	362	112	OPER	0.93	1.06	MB	MB	MB
2129-A	Jalón / Ricla (ag. arriba) (BIO)	445	116	OPER	0.73	1.12	B	MB	B
2140-A	Gas / Jaca (BIO)	510	126	OPER	1.09	1.03	MB	MB	MB
2142-A	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	515	126	VIG	1.04	1.31	MB	MB	MB
2142-B	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	511	126	VIG	1.04	1.31	MB	MB	MB
2142-C	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	513	126	VIG	1.04	1.31	MB	MB	MB
2147-A	Juslapeña / Arazuri (BIO)	547	126	OPER	0.96	1.24	MB	MB	MB
2190-A	Tirón / Leiva (BIO)	805	112	OPER	1.03	1.12	MB	MB	MB
2194-A	Asmat / Capçanes (BIO)	830	109	OPER		1.18		MB	MB
2194-B	Asmat / Capçanes (BIO)	831	109	OPER		1.18		MB	MB
2211-A	Vellos / Puyarruego (BIO)	663	126	VIG	1.07	1.38	MB	MB	MB
2211-B	Vellos / Puyarruego (BIO)	756	126	VIG	1.07	1.38	MB	MB	MB
2211-C	Vellos / Puyarruego (BIO)	665	126	VIG	1.07	1.38	MB	MB	MB
2211-D	Vellos / Puyarruego (BIO)	664	126	VIG	1.07	1.38	MB	MB	MB
2215-A	Alegría / Matauco (BIO)	244	112	OPER	0.82	1.06	MB	MB	MB
2238-A	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	1703	112	OPER	0.65	1.18	B	MB	B
3001-A	Elorz / Pamplona (BIO)	294	112	OPER + VIG	0.96	1.06	MB	MB	MB
3016-A	Arba de Luesia / Ejea (aguas abajo) (BIO)	104	109	OPER					
3017-A	Neila / Villavelayo (BIO)	186	111	REF	0.94	1.14	MB	MB	MB
3020-A	Tastavins / desembocadura - Valderrobres (BIO)	396	112	OPER	0.84	1.18	MB	MB	MB
3020-B	Tastavins / desembocadura - Valderrobres (BIO)	394	112	OPER	0.84	1.18	MB	MB	MB

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tipología	CRedes	EQR-IHF	EQR-QBR	EE-IHF	EE-QBR	EE-HMF
3043-A	Segre/aguas arriba EDAR de Lérida	432	115	INV-LERIDA					
3044-A	Segre/aguas abajo EDAR de Lérida	432	115	INV-LERIDA					
3045-A	Cinca/entre el Grado I y II	678	126	VIG	0.98	1.24	MB	MB	MB

4.2.3.1. Índice Índice de hábitat fluvial (IHF)

A. General

En general, en el 27 % de las masas se obtuvieron valores que no permitieron alcanzar el muy buen estado, Figura 81. En el 73 % de las estaciones se alcanzaron valores que permitieron obtener un muy buen estado hidromorfológico según este índice.

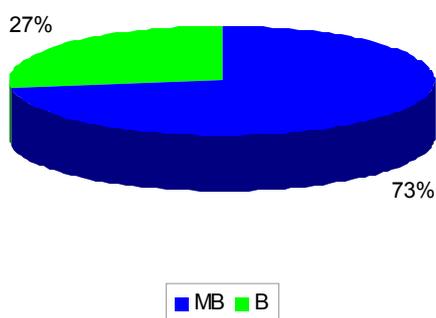


Figura 81. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial). MB: muy bueno; B: bueno.

Si se analizan los datos para las distintas tipologías se observa que el estado mayoritario fue el muy bueno, con la excepción de las tipologías 109 y 127, en las que dominó el bueno, Figura 82.

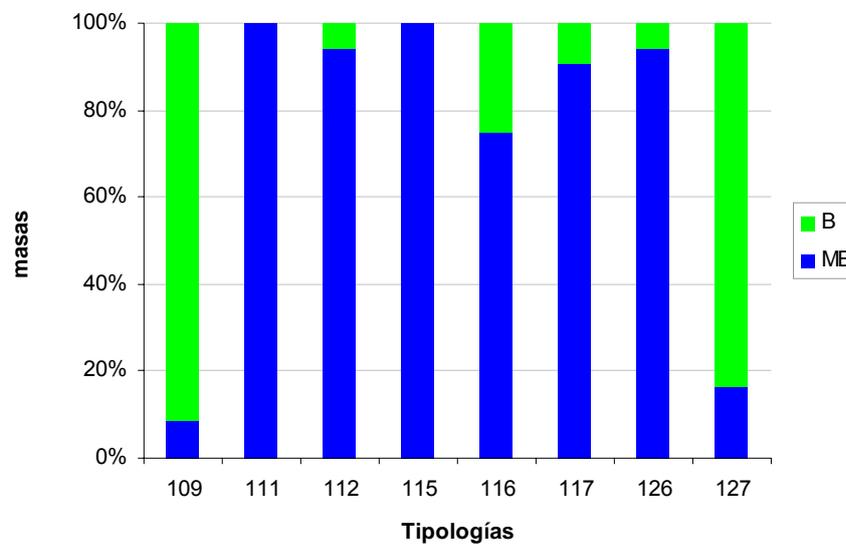


Figura 82. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial) .

Tabla 51. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	MB	B
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	3	31
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	8	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	61	4
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	22	0
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	3	1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	10	1
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	49	3
127	Ríos de alta montaña	4	20
Total		160	60

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

A continuación, se comentan brevemente los resultados obtenidos en cada una de las redes, tanto a nivel global como por tipologías, de cada una de las redes de control. Los resultados se resumen en la Figura 83 y en la Tabla 52.

El 76 % de las masas de control operativo alcanzaron el muy buen estado, el 72 % en la de vigilancia, el 90 % en la de referencia y un 67 % en la de investigación, Figura 83.

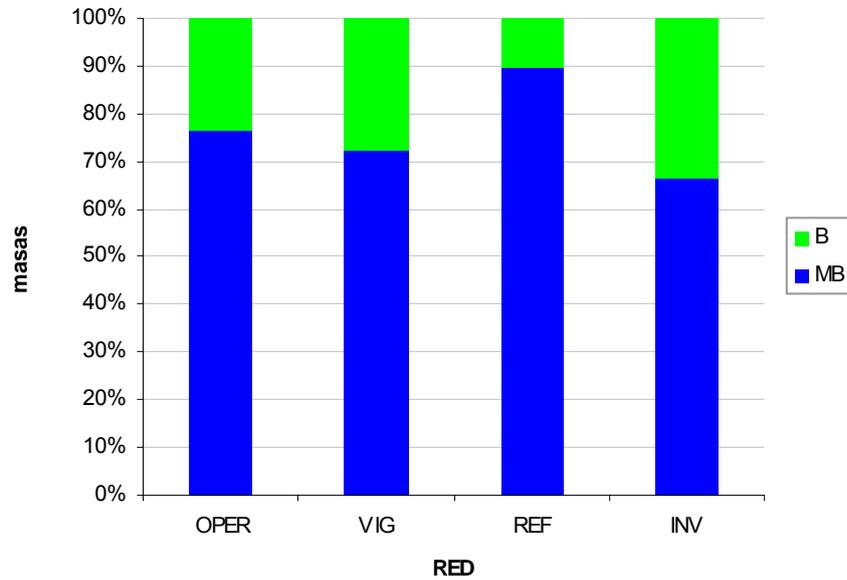


Figura 83. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial). MB: muy bueno; B: bueno.

Al analizar los datos de las tipologías presentes en cada una de las redes, se observó que el mayor número de masas que no alcanzaron el muy buen estado fueron los tipos 109 y 127, en las redes que estuvieron presentes, Figura 84 y Tabla 52.

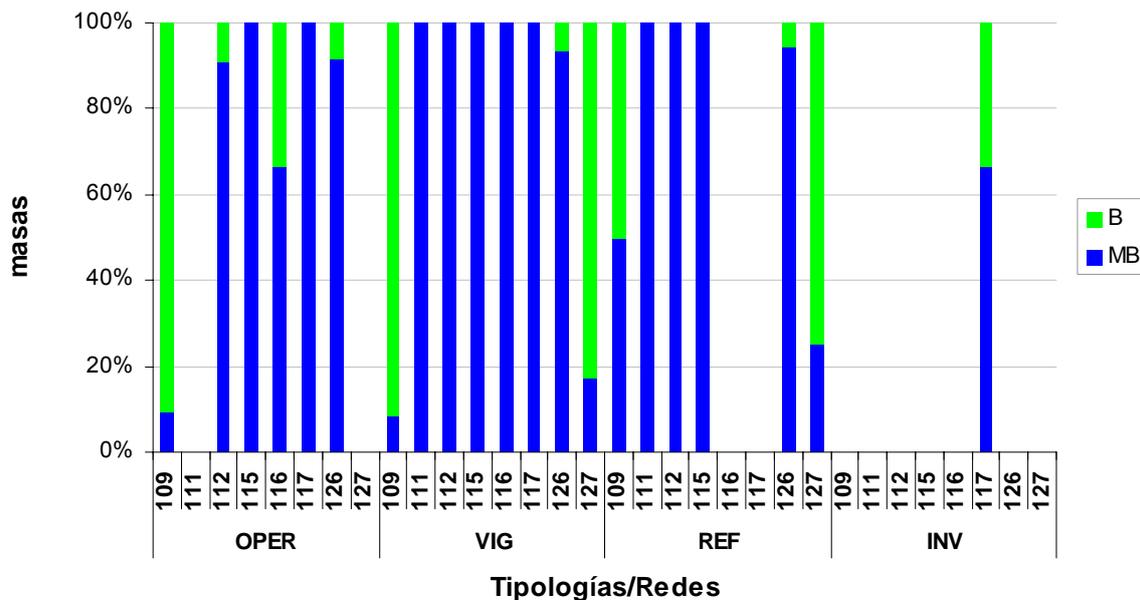


Figura 84. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial) por tipologías de ríos.

En la Tabla 52, se resumen el número de masas en cada estado ecológico de cada una de las tipologías de las redes de control. El mayor número de masas con estado bueno se obtuvo en la red de vigilancia.

Tabla 52. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	OPER		VIG		REF		INV	
	MB	B	MB	B	MB	B	MB	B
109	2	20	2	22	1	1	0	0
111	0	0	7	0	8	0	0	0
112	39	4	38	0	16	0	0	0
115	20	0	15	0	1	0	0	0
116	2	1	2	0	0	0	0	0
117	10	0	7	0	0	0	2	1
126	11	1	41	3	16	1	0	0
127	0	0	4	19	1	3	0	0
Total	84	26	116	44	43	5	2	1

4.2.3.2. Índice de calidad del bosque de ribera, QBR

A. General

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 105, se pueden realizar los siguientes comentarios.

Del total de masas evaluadas en el año 2014, un 81 % presentaron un estado ecológico de la vegetación de ribera muy bueno. Aproximadamente un 19 % de las masas presentaron un estado inferior a muy bueno.

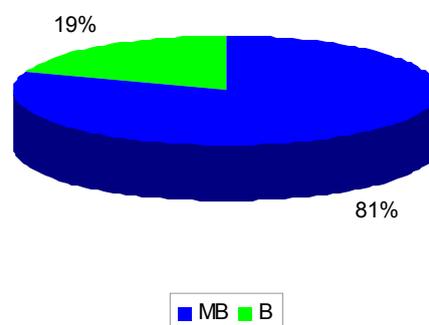


Figura 85. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del QBR.

Entre las distintas tipologías se observó que los tipos 111, 116 y 126 presentaron el mayor número de masas con un estado muy bueno. Por otro lado, estaría el tipo 117, que obtuvo mayor número de masas con valores que no alcanzaron el umbral de muy bueno, Figura 86.

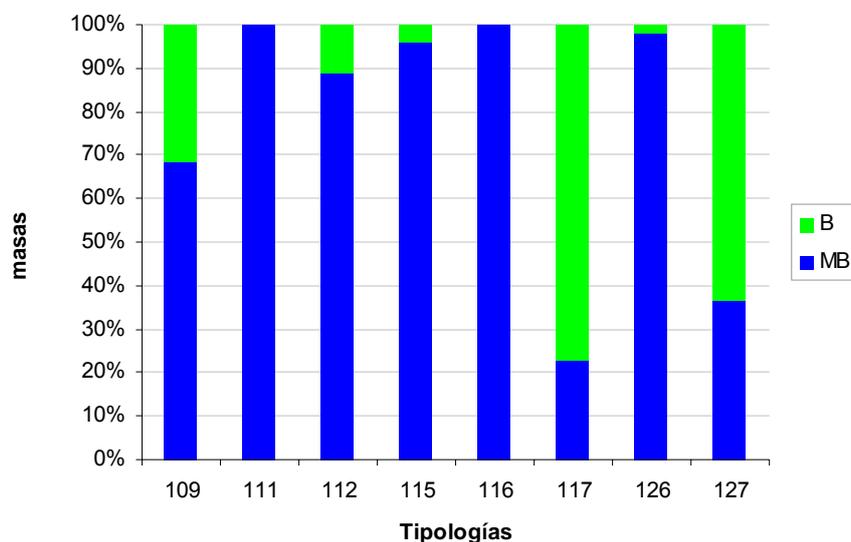


Figura 86. Clases de calidad según el QBR para cada tipología.

En la Tabla 53, se presentan los resultados de estado ecológico para cada una de las tipologías. En los tipos 112 y 126 se obtuvieron el mayor número de masas en estado muy bueno.

Tabla 53. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	MB	B
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	26	12
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	8	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	57	7
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	22	1
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	0
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	3	10
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	51	1
127	Ríos de alta montaña	7	12
Total		178	43

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

A continuación se detallan los resultados obtenidos en cada una de las redes, Figura 87 y Tabla 54.

El 100 % de las masas de la red de referencia obtuvieron un muy buen estado, le siguieron el 80 % de la red de vigilancia, el 77 % de la red de control operativo y, por último, el 20 % de la red de investigación.

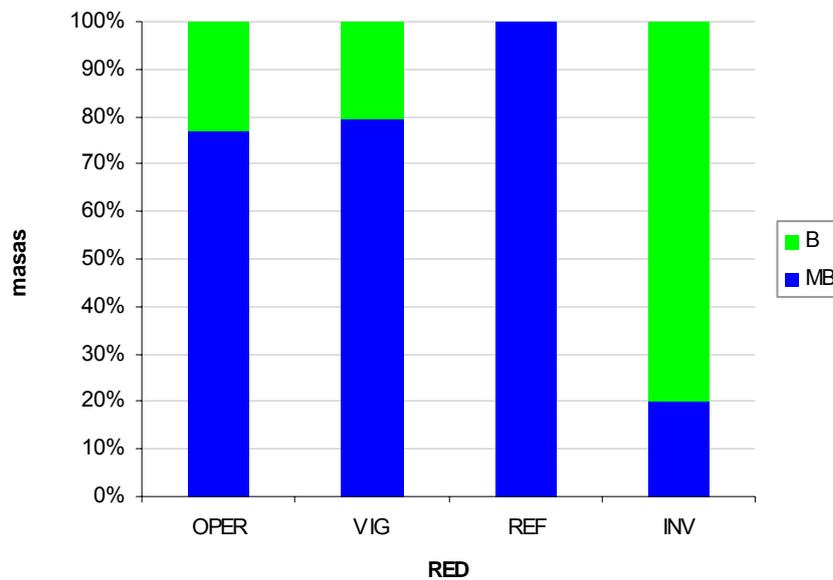


Figura 87. Distribución de frecuencias de las clases de calidad del QBR. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Las tipologías que obtuvieron un mayor número de masas en buen estado fueron la 117 y 127 en las redes en las que estuvieron presentes. El mayor número de masas en muy buen estado se obtuvo en las tipologías de la red de vigilancia.

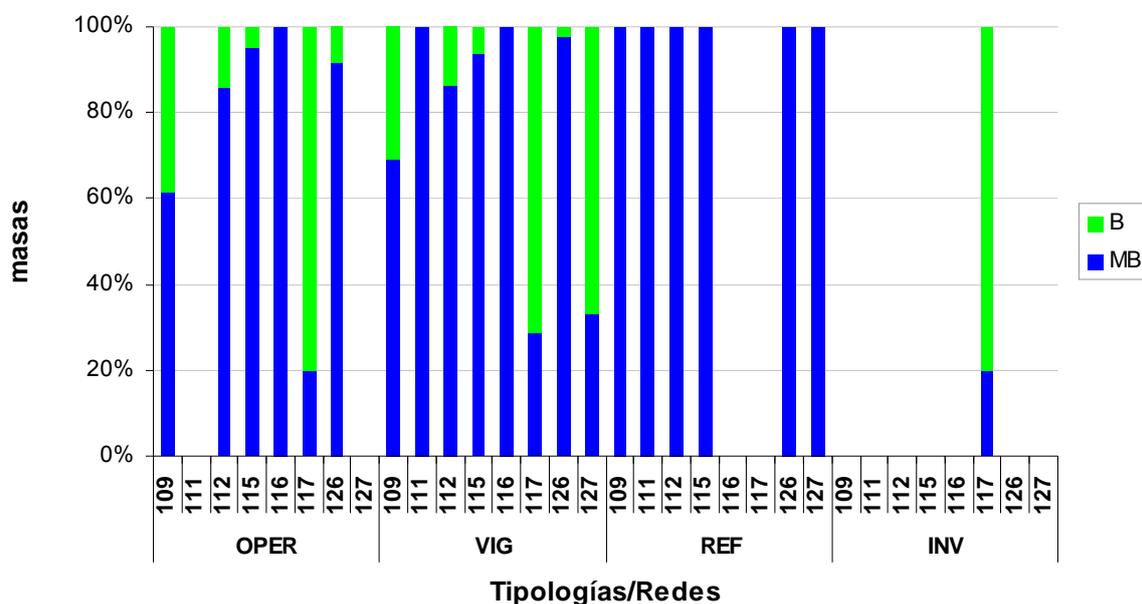


Figura 88. Clases de calidad según el QBR para cada tipología. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Los resultados de estado obtenidos para cada una de las tipologías presentes en las redes de control, se resumen en la Tabla 54.

Tabla 54. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER		VIG		REF		INV	
	MB	B	MB	B	MB	B	MB	B
109	16	10	18	8	2	0	0	0
111	0	0	7	0	8	0	0	0
112	36	6	32	5	16	0	0	0
115	19	1	15	1	1	0	0	0
116	3	0	2	0	0	0	0	0
117	2	8	2	5	0	0	1	4
126	11	1	43	1	17	0	0	0
127	0	0	6	12	2	0	0	0
Total	87	26	125	32	46	0	1	4

4.2.3.3. Estado Hidromorfológico

En la Tabla 49 se incluye la clasificación final de las condiciones hidromorfológicas obtenidas mediante los índices IHF y QBR en 2014. Hay que indicar que en las masas 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.

A. General

En la Figura 89 se incluye la clasificación final de las condiciones hidromorfológicas (o índice HMF) 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.

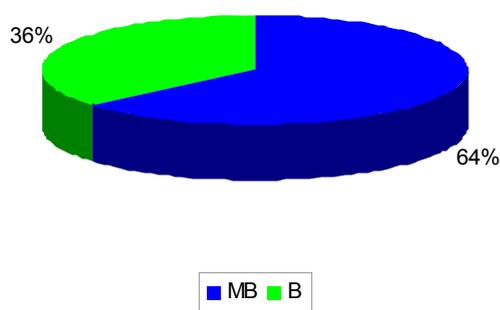


Figura 89. Estado hidromorfológico de las estaciones muestreadas. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR.

Como se observa, un 64 % de las estaciones presentaron unas condiciones hidromorfológicas propias del muy buen estado ecológico o condiciones de referencia, mientras que el 36 % de las estaciones restantes no alcanzaron estas condiciones.

Las tipologías que obtuvieron mayor proporción de masas en estado muy bueno fueron la 111, 112, 115, 116 y la 126. Las tipologías 109, 117 y 127 presentaron mayor número de estaciones en estado inferior a muy bueno, Figura 90.

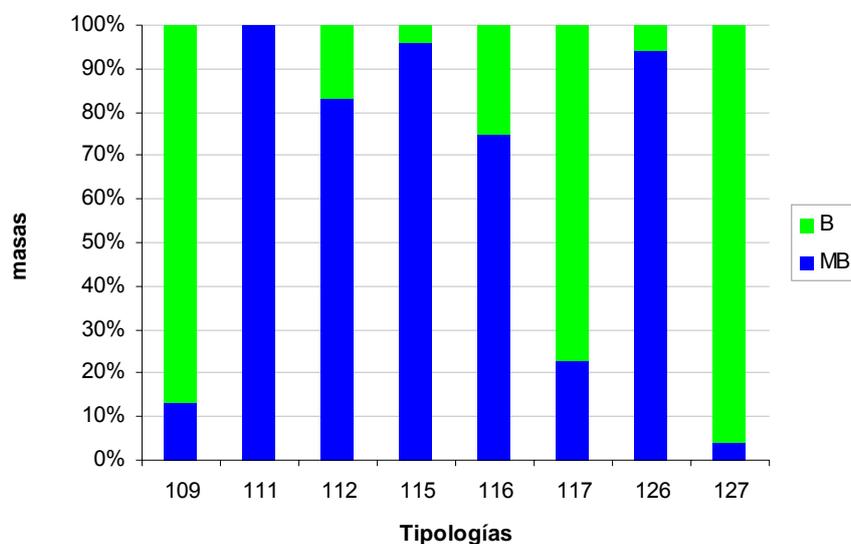


Figura 90. Estado hidromorfológico para las distintas tipologías. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR.

En la Tabla 55, se resumen los datos los indicadores para cada una de las tipologías.

Tabla 55. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados.

Tipo	Denominación	QBR		IHF		EE-HMF	
		MB	B	MB	B	MB	B
109	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	26	12	3	31	5	33
111	Ríos de montaña mediterránea silíceo	8	0	8	0	8	0
112	Ríos de montaña mediterránea calcárea	57	7	61	4	54	11
115	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	22	1	22	0	22	1
116	Ejes mediterráneo-continentales mineralizados	4	0	3	1	3	1
117	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	3	10	10	1	3	10
126	Ríos de montaña húmeda calcárea	51	1	49	3	49	3
127	Ríos de alta montaña	7	12	4	20	1	23
Total		178	43	160	60	145	82

B. Redes de Control Operativo, Vigilancia, Referencia e Investigación

En este apartado se realiza un breve comentario sobre los resultados de estado hidromorfológico en cada una de las redes de control, los resultados se resumen en la Figura 90 y en la Tabla 56.

En la red de control operativo el 62 % de las masas estudiadas obtuvieron un estado muy bueno, en la de vigilancia fue el 63 %, en la de referencia ascendió hasta el 90 % y, por último, en la de investigación solo el 20 % alcanzaron dicho estado.

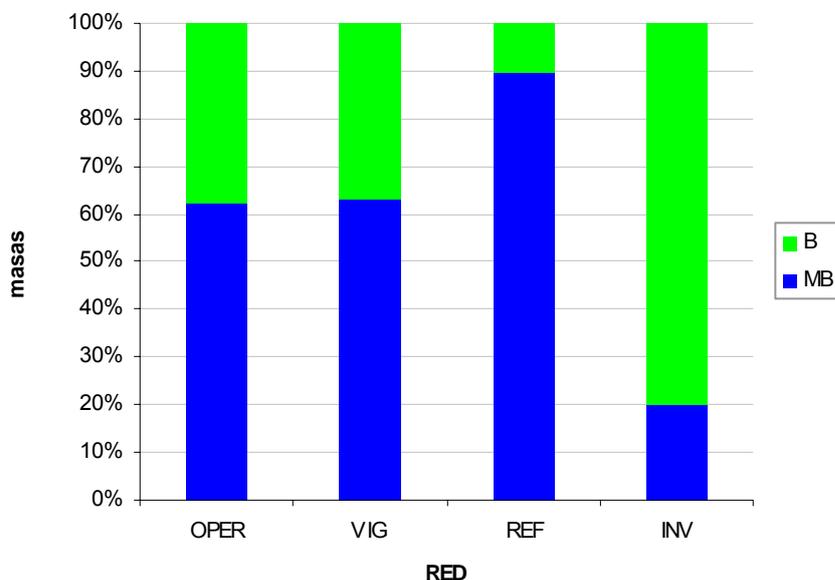


Figura 91. Estado hidromorfológico de las masas muestreadas. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

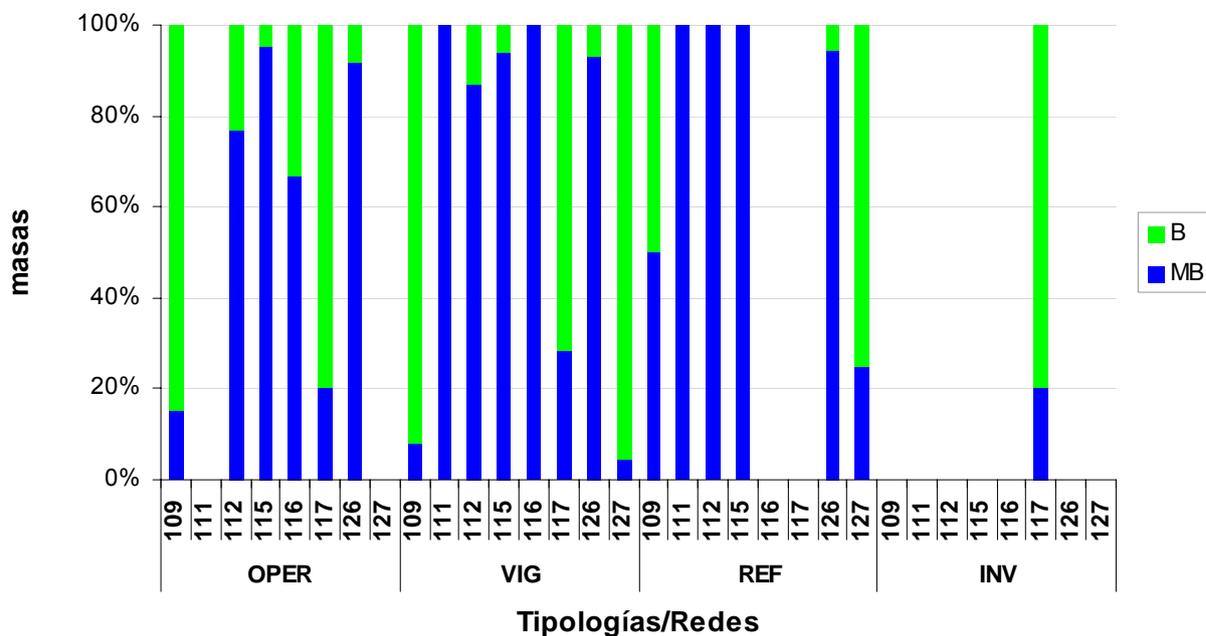


Figura 92. Estado hidromorfológico para las distintas tipologías. Clasificación obtenida de la combinación de los índices IHF y QBR. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Los peores resultados de estado hidromorfológico se obtuvieron en los tipos 109, 117 y 127, Figura 92. Los mejores resultados, con estado muy bueno mayoritario, se observaron en las tipologías de la red de referencia. En la Tabla 56, se resumen los datos,

Tabla 56. Número de masas para cada clase de calidad en los diferentes tipos de ríos muestreados. OPER=operativo; VIG=vigilancia; REF=referencia; INV=investigación.

Tipo	OPER		VIG		REF		INV	
	MB	B	MB	B	MB	B	MB	B
109	4	22	2	24	1	1	0	0
111	0	0	7	0	8	0	0	0
112	33	10	33	5	16	0	0	0
115	19	1	15	1	1	0	0	0
116	2	1	2	0	0	0	0	0
117	2	8	2	5	0	0	1	4
126	11	1	41	3	16	1	0	0
127	0	0	1	22	1	3	0	0
Total	71	43	103	60	43	5	1	4

4.2.3.4. Comparación entre Indicadores Hidromorfológicos

Si analizamos las diferencias de clasificación de estado ecológico entre indicadores, en la Figura 93 se puede observar que en un 73 % de los casos los dos indicadores clasificaron la estación en el mismo estado, del 73%, un 63% correspondió a Muy bueno y un 10 % a Bueno. En el 27 % restante hubo diferencias entre los indicadores, en un 9 % de las estaciones el causante del buen estado fue el QBR, mientras que en un 18 % lo fue el IHF.

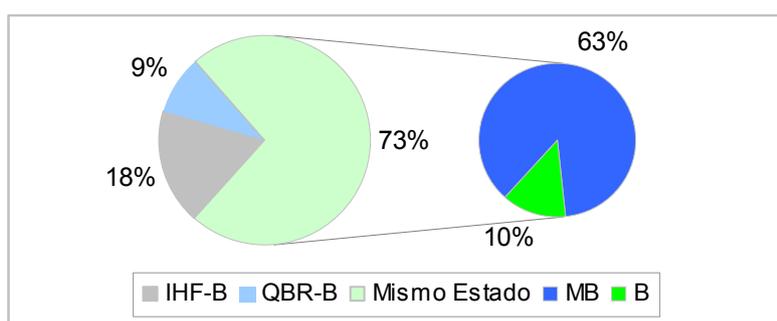


Figura 93. Indicadores limitantes de alcanzar el muy buen estado.

En la Figura 94, se muestran los resultados por tipologías. Se observó que en los tipos 112 y 117 el indicador, que en mayor porcentaje, fue responsable del paso del Muy bueno al Buen estado fue el QBR, en el resto de tipos fue el IHF.

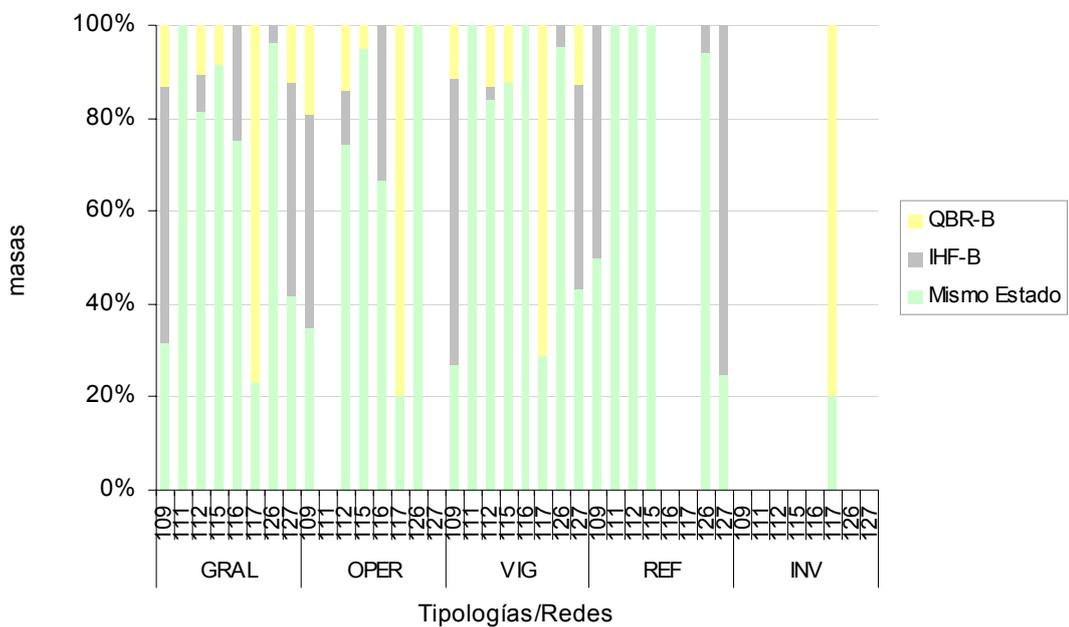


Figura 94. Factores limitantes para las distintas tipologías.

4.3. ESTACIONES DE LA RED CEMAS QUE NO CUMPLEN LA DMA DE LAS REDES DE CONTROL ESTUDIADAS. POSIBLES CAUSAS Y RECOMENDACIONES DE CONTROL

A continuación se detallan, para cada una de las 76 masas, las causas que impidieron alcanzar el buen estado ecológico, así como posibles recomendaciones de control, entre paréntesis, se indican las redes a las que pertenecía la estación. Se indican en verde las estaciones que incumplen por el indicador basado en los macrófitos.

- CEMAS 0001-A, 0001-B– Ebro en Miranda de Ebro (OPER-BIO + VIG-BIO): La estación alcanza un estado Moderado debido al IVAM-G y al índice IPS. Mantener el estudio.

-CEMAS 0004-A- Río Arga en Funes (OPER-BIO + VIG-BIO): El tramo presentaba una turbidez elevada, se rasparon los cantos y piedras en rápido somero con cierta transparencia del agua. La masa obtuvo un estado moderado por el índice IPS, el índice IBMWP lo clasificó en estado muy bueno. Se recomienda mantener el estudio para observar la evolución.

-CEMAS 0014-A - Río Martín en Hajar (OPER-BIO + VIG-BIO): En el tramo se había realizado una tala de los árboles presentes en las orillas, eliminándose la vegetación riparia de las orillas por debajo del puente. El muestreo estuvo en parte limitado ya que aguas arriba el tramo es más lento y profundo, mientras en la parte inferior el lecho estaba en general bastante cubierto por sedimento y limo. El valor hallado del IBMWP (65) calificó este tramo en un estado “Moderado”, siendo un valor algo superior a la media de las últimas siete campañas (60,7, con un rango entre 52 y 73). El valor del IASPT (4,333) fue el segundo más alto hallado en las últimas campañas (rango 3,667-4,770). Si bien la limitación en la toma de la muestra puede afectar a los resultados obtenidos y también la tala realizada de la vegetación de ribera habría tenido su efecto, los similares valores hallados en este tramo indicarían que esta masa sigue soportando alteraciones (como vertidos orgánicos) que incidirían en una mala calidad de sus aguas y el consiguiente mal Estado Ecológico detectado. El resto de indicadores los clasificaron en buen estado. Mantener el estudio para comprobar si fue puntual.

-CEMAS 0017-A - Cinca en Fraga (OPER-BIO + VIG-BIO): En la fecha de muestreo se encontró que en la parte inferior del tramo se estaban realizando obras en la escollera de la orilla izquierda, por lo que sólo pudo muestrearse la parte superior del tramo. Además el río presentaba una elevada turbidez y una velocidad de la corriente muy alta, lo cual limitó mucho las posibilidades de tomar una muestra representativa. Es por ello que los resultados deben interpretarse con precaución. El valor del IBMWP (77) otorgó a las aguas del tramo un estado

“Moderado”, siendo un valor ligeramente inferior a la media hallada con los resultados de las pasadas nueve campañas (81,8). El valor del IASPT (4,813) se situó dentro del rango de valores hallados en los anteriores muestreos (3,167-4,910), siendo el segundo valor más alto de la serie total. Aunque las circunstancias del muestreo, y la limitación a la hora de tomar una muestra representativa pudieran explicar en parte los malos resultados hallados para esta localidad, no se puede descartar el hecho de que las aguas del río Cinca en este tramo siguen sin poder alcanzar los requerimientos de la DMA. El índice IPS lo clasificó en buen estado. Mantener el estudio.

-CEMAS 0027-A – Ebro en Tortosa (INV-MAI): Turbidez del río baja, el muestreo estuvo bastante limitado por la elevada profundidad y corriente que existía en el cauce. Sólo es accesible una banda en la orilla de entre 1,5-2 metros máximo. En la fecha de muestreo era notorio que el caudal había tenido variaciones importantes un tiempo antes, con marcas de caudal a 2-2,5m en la orilla en fechas pasadas, y señales de que el día anterior había sido más bajo que la fecha de muestreo. Todo esto podría afectar a la representatividad de la muestra tomada en el tramo. El valor del IBMWP (92) otorgó a las aguas del tramo un estado “Moderado”, siendo un valor inferior a la media hallada en con los valores de las siete últimas campañas (104,4). Sin embargo, el valor del IASPT (5,111) fue el más alto hallado en toda la serie de campañas (rango 3,733-5,107). Esto indicaría que el bajo valor del índice no sería debido a una pérdida sólo de taxones de alta puntuación (sensibles a alteraciones), sino a la pérdida (o no captura en el muestreo) de todo tipo de taxones. Esto podría ser más concordante con problemas derivados de las variaciones de caudal y de la limitación hallada para tomar la muestra, más que con un deterioro grave del estado ecológico. Es por ello que no se pueda asegurar que esta masa no vaya a cumplir las exigencias de la DMA. Futuros muestreos que se puedan realizar de manera más adecuada pueden llegar a asegurar dicha hipótesis. El IPS lo clasificó en muy buen estado y el IVAM-G en estado moderado.

-CEMAS 0060-A – Arba de Luesia-Tauste (OPER-BIO + VIG-BIO): Sólo se tomó muestra de diatomeas, el valor obtenido lo clasificó en estado Moderado. Puede que la elevada turbidez, así como la presencia del vertido de la depuradora de Tauste y la sobrepoblación de *Theodoxus sp.* influyeran en los resultados obtenidos. Se propone mantener el estudio de la masa.

-CEMAS 0074-A – Zadorra-Arce/Miranda de Ebro (OPER-BIO + VIG-BIO): La masa obtuvo un estado moderado por los valores de IVAM-G obtenidos, la leve turbidez presente en el tramo o la presencia de valores de nitratos y fosfatos elevados en la masa de agua podrían explicar el resultados, se recomienda mantener el estudio.

-CEMAS 0087-A – Jalón en Grisén (OPER-BIO): Al igual que se encontró en pasados años, el caudal existente era muy bajo y las zonas lóxicas poseían una profundidad escasa, lo cual dificultó y limitó las opciones de realizar un muestreo totalmente idóneo y adecuado. El valor del IBMWP (65) fue similar al hallado en las últimas campañas y algo menor que la media de las anteriores siete campañas, calificando las aguas en un estado “Deficiente”, si bien relativamente cerca del límite con un estado Moderado (68). Por su parte el valor del IASPT (4,063) fue el segundo más alto de todas las campañas, manteniéndose en general en estos años en valores similares. El río Jalón sufre en gran parte de su recorrido alteraciones importantes, tanto en lo referente a su régimen de caudales como por vertidos contaminantes, por lo que tanto estas circunstancias, como también el bajo caudal circulante en la fecha de muestreo, pudieran ser responsables del incumplimiento de los objetivos de la DMA en el punto. Aunque los valores del índice de diatomeas IPS lo clasificó en estado Muy Bueno y los macrófitos en estado Bueno. Con los resultados variables que se obtuvieron se recomienda mantener el estudio.

-CEMAS 0089-A - Gállego en Zaragoza (OPER-BIO): Tramo afectado por el vertido de una papelera, los macroinvertebrados, mejoraron mucho con respecto a los años anteriores, clasificaron el tramo en Buen estado. En cambio los macrófitos y las diatomeas, el IPS y el IVAM-G, en estado Moderado. Se recomienda mantener su estudio para comprobar a largo plazo que los resultados se repiten.

-CEMAS 0095-A - Vero en Barbastro (OPER-BIO): El tramo presenta sobre su lecho una importante capa de sedimento que cubría la mayor parte del sustrato. El río ha seguido incidiendo en la mayor parte del cauce aumentando la profundidad general, especialmente en la parte izquierda del mismo. El valor del IBMWP hallado (83), pese a ser el más alto hallado en esta estación en las últimas 10 campañas realizadas, catalogó las aguas en un estado “Moderado”. El valor del IASPT (3,952) fue también el más alto hallado hasta la fecha en todas las campañas realizadas en este punto. Pese a esta mejora de los datos respecto a anteriores años, los valores calculados para ambos índices corroborarían la existencia en la parte baja de este río de un deterioro de su estado ecológico, posiblemente originado por la existencia de vertidos de tipo orgánico. Tanto el índice IPS como el IVAM-G los clasificaron en estado Moderado. Por todo ello, se recomienda mantener el estudio.

-CEMAS 0179-A-B – Zadorra en Trespuentes (OPER-BIO + VIG-BIO): En el punto de estudio existía una notable abundancia de algas y macrófitos sobre el sustrato. El valor hallado para el índice IBMWP (95) fue algo superior a la media de las siete últimas campañas realizadas (89,3), siendo similar, aunque ligeramente más bajo, al valor hallado en las dos últimas campañas. Este

valor otorgaba a las aguas un estado ecológico “Moderado”, si bien es un valor cercano al límite de poder ser considerado un estado Bueno (101). El valor del IASPT fue algo menor que en 2013, estando dentro del rango de valores hallados en anteriores años. Estos datos mostrarían que las condiciones parecen mantenerse respecto a los últimos años, con una mejora en este tramo del río respecto a los años iniciales, situándose cerca del valor límite para considerarse un tramo en un estado “Bueno”. Teniendo en cuenta que este tramo de río recibe las influencias del área urbana e industrial de Vitoria-Gasteiz, esta mejora de los últimos años es muy valorable, pudiendo posiblemente, si se mantienen las actuaciones realizadas en el área, estabilizarse en un nivel que permita cumplir los objetivos de la DMA. El IPS obtuvo un estado Deficiente y el IVAM-G Moderado. Para comprobar su evolución futura, se recomienda mantener el estudio de la masa.

-CEMAS 0180-A – Zadorra entre Mendivil y Durana (OPER-BIO): La fecha de muestreo el río presentaba un agua de turbidez baja, con un sustrato bastante limpio y predominancia de losas en el lecho. En la parte inferior del tramo, en la zona más alejada de la presa el sustrato estaba bastante cubierto de musgos y macrófitos. Se había realizado un clareo de vegetación en la ribera derecha del tramo respecto a anteriores campañas. El valor hallado para el índice IBMWP (81) fue el más bajo hallado en las últimas campañas realizadas, y otorgaba a las aguas un estado ecológico “Moderado”. Sin embargo, el valor del IASPT fue similar al del año 2013 y superior a la media de todas las campañas realizadas. Estos datos indicarían que en el tramo se habría dado una reducción del número de taxones, y ésta reducción sería debida a alguna circunstancia que afectara al conjunto de la comunidad de macroinvertebrados (como el caso de crecidas), y no sería producto de algo que afectara sólo a los organismos sensibles (como sería el caso de un vertido o contaminación orgánica). Tal vez la aparentemente menor disponibilidad de hábitats (por la predominancia de sustrato de losa) junto a las actuaciones en la ribera derecha pudiera explicar parte de estos resultados, siendo posiblemente entonces una situación de afección puntual en el tramo. Se considera necesario mantener el estudio futuro en este tramo para asegurar esto, y comprobar si el tramo vuelve a valores de años anteriores que le permitan cumplir los requisitos de la DMA. Tanto el IPS como el IVAM-G lo clasificaron en buen estado.

-CEMAS 0189-A - Río Oroncillo en Orón (OPER-BIO): Se volvió a realizar el muestreo en el tramo por encima de la estación de aforo, a fin de evitar el vertido detectado en los últimos años, el cual no permitía poder tomar la muestra en el tramo original por no ser entonces ésta representativa de la masa. El tramo de muestreo estuvo muy limitado respecto a áreas

adecuadas para el muestreo, con predominancia de zonas profundas y sustrato cementado. Estas circunstancias afectaron a las posibilidades de muestreo, por lo que se tienen dudas de la validez y representatividad de la muestra tomada. Por otra parte, durante la toma de la muestra se pudo percibir que a veces en el tramo existía un olor que se asociaba con la existencia de algún posible vertido de materia orgánica, si bien no se pudo localizar en el tramo accesible ningún vertido nítido. El valor hallado en el IBMWP (61) fue el más bajo hallado en este tramo en todas las campañas realizadas, clasificando las aguas de la masa en un estado ecológico "Deficiente". También el valor del IASPT (4,357) fue el más bajo de los hallados en todas las campañas. Las limitaciones existentes en la toma de la muestra pueden ser en parte responsables de estos malos valores hallados, ya que existen serias dudas sobre la representatividad y validez de la muestra tomada. Esto no permite asegurar si las aguas de esta masa pueden llegar a cumplir las exigencias de la DMA, siendo necesario mantener el análisis de este tramo en el futuro. Sin embargo las limitaciones existentes para realizar un muestreo adecuado pueden lastrar las opciones de estudio en este punto. El IVAM-G lo clasificó en muy buen estado y el IPS en estado bueno. Por la problemática del tramo, en cuanto a la ejecución del muestreo, se recomienda mantener el estudio.

-CEMAS 0207-A-B-C - Río Segre en Vilanova de la Barca (OPER-BIO + VIG-BIO): Se realiza el muestreo en el tramo de río tramo por debajo del puente, al igual que en 2013, ya que la estación de pasados años no era adecuada al muestreo actualmente. La fecha de muestreo las aguas tenían una turbidez alta, siendo claro que se había producido un aumento en el caudal circulante respecto a días anteriores. Este caudal era superior al hallado en anteriores muestreos, y provocó que el muestreo se viera muy limitado de accesibilidad, por lo que la muestra pudiera ser dudosa respecto a su validez y representatividad. El valor hallado para el IBMWP (87) fue similar a la media de valores hallados durante las anteriores campañas, catalogando las aguas en un estado "Moderado". El valor del IASPT (4,143) fue también similar al de pasadas campañas y a su valor promedio. Las limitaciones al muestreo provocadas por el alto caudal y turbidez existentes en esta campaña, no permiten tener conclusiones seguras respecto al estado ecológico del tramo. Teniendo en cuenta las variaciones interanuales que parecen darse en este tramo respecto al estado ecológico, se considera necesario mantener el estudio de la masa para ver la evolución que en ella existe, y asegurar así el cumplimiento o no de las exigencias de la DMA. En cuanto a los indicadores basados en diatomeas y macrófitos, IPS e IVAM-G, lo clasificaron en estado bueno.

-CEMAS 0211-A – Ebro - Presa de Pina (OPER-BIO): En la fecha de muestreo el río presentaba una turbidez muy alta, y tenía un caudal más alto que en años anteriores. Este elevado caudal sólo permitió el acceso al cauce a sólo una estrecha banda en algunas zonas de la orilla, lo que limitó mucho el acceso y pudiera afectar a la representatividad de la muestra tomada. El valor hallado para el IBMWP (98) fue ligeramente inferior a la media de valores hallados durante las anteriores campañas, catalogando las aguas en un estado “Moderado”, si bien se hallaba cerca del límite para ser considerado en estado “Bueno” (101). El valor del IASPT (4,455) fue el segundo más alto de los de pasadas campañas. Estos datos (ligeramente inferior IBMWP y algo mayor IBMWP) hacen pensar que los resultados hallados en esta campaña pueden estar muy condicionados por las limitaciones al muestreo provocadas por el alto caudal y turbidez existentes. Esto no permite extraer conclusiones seguras respecto al estado ecológico del tramo, aunque con los datos de años anteriores y los valores límite de esta campaña se puede pensar que el tramo puede estar en general en valores límite entre los estados “Moderado” y “Bueno”. Por todo ello se considera necesario mantener el estudio de la masa para ver la evolución que en ella existe, y asegurar así el cumplimiento o no de las exigencias de la DMA. También obtuvo un estado Moderado por el índice IPS. El IVAM-G lo clasificó en estado Bueno. Mantener el estudio.

CEMAS 0216-A - Río Huerva en Zaragoza (OPER-BIO): Se traslada el punto a un tramo aguas arriba de la zona donde antes se muestreaba, ya que actualmente esa zona no es muestreable. Se trata de un tramo de río urbano con cierta suciedad, aunque presenta vegetación de ribera. El río presentaba en la fecha de muestreo una turbidez media y el lecho era bastante resbaladizo. El valor hallado para el IBMWP (70) fue el más alto de los hallados durante todas las anteriores campañas (valor promedio de 46), siendo bastante superior al valor promedio de todas las campañas realizadas (46). A pesar de esto, el índice catalogó las aguas en un estado “Moderado”, si bien en anteriores años ni siquiera se alcanzaba este estado. El valor del IASPT (3,889) fue también el más alto de los hallados en anteriores campañas. Estos datos pueden llevar a pensar que se ha producido una mejora en el estado ecológico de las aguas de esta estación en los últimos años, si bien todavía no se ha llegado a alcanzar el nivel que la DMA exige. El carácter urbano de este tramo y las afecciones que el río sufre en su parte baja en el entorno de Zaragoza pueden dificultar mucho que la mejora del estado ecológico alcance el estado ecológico pedido por la mencionada DMA. El IPS también lo clasificó en estado moderado. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 0217-A-B – Arga en Ororbia (OPER-BIO + VIG-BIO): En la fecha de muestreo el río presentaba una turbidez media alta. El río ha ganado en profundidad en algunas zonas respecto a años anteriores, y en gran parte del cauce el cauce se componía de losa. En las áreas con menor velocidad de corriente el sustrato estaba cubierto de sedimento. Todo esto pudo afectar al muestreo realizado, y que parecía haber una menor disponibilidad de hábitats óptimos que en anteriores campañas. El valor hallado para el IBMWP (62) fue menor que la media hallada en las anteriores nueve campañas (valor promedio de 76.2), catalogando las aguas en un estado “Deficiente” en el límite con “Moderado”. El valor del IASPT (3,875) fue similar a la media calculada con los valores de las anteriores campañas. Estos datos pueden hacer pensar que ha habido un deterioro del estado ecológico de las aguas en el tramo respecto a los últimos años, aunque las circunstancias de muestreo también pudieron afectar a los valores hallados. Se considera necesario mantener el estudio de este tramo, para comprobar si ha habido un deterioro patente de la calidad del agua debido a la influencia del área urbana e industrial de Pamplona. El IPS, obtuvo un estado moderado. Todo apunta a que el río sufre en este tramo un deterioro de su calidad debido a los vertidos del área urbana e industrial de Pamplona.

-CEMAS 0218-A – Isuela en Pompenillo (OPER-BIO + VIG-BIO): El río, debido a las avenidas que ha debido parecer, tiene una apariencia más ancha y homogénea que en pasadas campañas, con menos vegetación en las orillas. El valor alcanzado por el IBMWP (40) calificó las aguas de este tramo en un estado “Deficiente”, con un valor ligeramente superior a la media calculada en las anteriores campañas de muestreo (35,1). El valor del IASPT (3,636) fue también ligeramente superior a la media de los valores de las campañas anteriores, siendo un valor relativamente bajo que indicaría la existencia de alteraciones en el tramo. Todo hace pensar que el río sufre un grave deterioro debido a los vertidos procedentes del núcleo urbano e industrial de Huesca. El pequeño tamaño del río y su bajo caudal no permitirían posiblemente poder asumir el volumen de residuos orgánicos procedente de dicho núcleo. El IPS obtuvo un estado Deficiente y el IVAM-G Bueno. Por todo ello, se recomienda el estudio en años sucesivos.

-CEMAS 0225-A – Clamor Amarga-Aguas abajo de Zaidín (OPER-BIO + VIG-BIO): Turbidez del agua elevada y corriente fuerte, sólo se tomó muestra de diatomeas en unos cantos cercanos a la orilla. Los valores de IPS lo clasificaron en estado Moderado, son conocidos los diversos problemas que presentan esta masa de agua. Mantener su estudio.

-CEMAS 0226-A – Alcanadre en Ontiñena (OPER-BIO + VIG-BIO): Tramo con turbidez muy alta y elevado caudal, lo cual dificulta y limita mucho el muestreo que se pudo realizar. En general

bastante sedimento sobre el lecho. La fuerte corriente existente no permite acceder a áreas donde si se ha muestreado en pasadas campañas. Estas circunstancias hacen que los datos de esta muestra deban ser analizados con precaución, no pudiendo considerarse como totalmente representativos de las condiciones de la masa. El valor del IBMWP (90), similar al hallado en los dos últimos años, otorgó un estado ecológico “Moderado” aunque era cercano al límite de considerarse “Bueno” (95). El IASPT (4,737) se puede considerar similar al valor general hallado en las anteriores campañas. Debido a las limitaciones halladas para muestrear y al hecho que el valor del IBMWP hallado estaba cerca del límite para considerarse en estado “Bueno”, se puede pensar que este tramo podría llegar a cumplir las demandas de la DMA, pero sería necesario mantener el estudio de la masa para confirmar esta hipótesis. El IPS lo clasificó en estado moderado y el IVAM-G en estado bueno.

-CEMAS 0247-A – Gállego en Villanueva (OPER-BIO + VIG-BIO): El punto alcanzó un estado “Moderado” por los valores del índice IPS. Es posible que en el tramo existan afecciones que incidan sobre la integridad ecológica del tramo. El IBMWP lo clasificó en estado bueno. Se recomienda mantener el estudio del tramo de cara a concretar mejor lo que ocurre en el tramo.

-CEMAS 0512-A – Ebro en Xerta (INV-MAI + OPER –BIO): Turbidez muy baja o prácticamente nula, tramo localizado por debajo del azud de Xerta. Debido a la anchura y profundidad existentes en este tramo del río el acceso para el muestreo estuvo condicionado y se limitó a una banda localizada relativamente cerca de la orilla. Es sustrato se estaba compuesto sobre todo de gravas y algunos cantos, con macrófitos. Se estaban realizando obras en el azud, y las orillas se encontraban algo modificadas respecto a anteriores años, con una apariencia más recta y allanada con grava. El valor del IBMWP (91) fue el más bajo registrado en las siete pasadas campañas, otorgando al tramo un estado ecológico “Moderado” no demasiado alejado al límite de estado “Bueno” (101). Por su parte el valor del IASPT (4,550) también fue el más bajo de las últimas campañas realizadas, aunque se no demasiado alejado de los valores que suelen hallarse en este punto. Puesto que también otros años había en mayor o menor medida la limitación de acceso al cauce, no parece que ésta pudiera ser la principal responsable de los menores valores en los índices hallados en la presente campaña. Tal vez las obras que se estaban llevando a cabo en el azud y las alteraciones que las mismas provocaron en las riberas pudieran explicar los resultados hallados en el presente año. Se considera necesario mantener el estudio de la masa en el futuro para comprobar si vuelve a los valores de años anteriores que le permitían alcanzar los niveles exigidos por la DMA. El punto

también alcanzó un estado Moderado por los valores del IVAM-G. Seguir con el estudio de la masa.

-CEMAS 0564-A – Zadorra en Salvatierra (OPER-BIO): El vertido de la EDAR de Salvatierra, que se encuentra unos kilómetros aguas arriba, podría afectar al estado de la masa. Se obtuvo un estado deficiente por los valores obtenidos del índice IPS y moderado por los valores de IVAM-G. Se propone mantener su estudio.

-CEMAS 0565-A – Río Huerva en Fuente de la Junquera (OPER-BIO): El tramo original de muestreo se encuentra lleno de vegetación, no siendo accesible para el muestreo. Debido a ello, al igual que el pasado año, se traslada el punto a una zona aguas abajo, un área con una pasarela peatonal donde se abre algo el cauce y se puede acceder algo a sustrato. El lecho estaba bastante cubierto por algas, y durante el muestreo era perceptible el olor a vertidos orgánicos. El valor del IBMWP (69) fue el más alto hallado hasta la fecha de toda la serie de muestreos realizados en los últimos años, si bien sólo se alcanzó un estado ecológico “Moderado”. El valor del IASPT (4,059), pese a ser también el más alto de todos los muestreos realizados, se puede considerar relativamente bajo, lo que indicaría que las aguas en esta masa deben soportar vertidos orgánicos que afectan a la calidad de sus aguas y su estado ecológico. El IPS lo clasificó en estado moderado y el IVAM-G también. Para comprobar la evolución de la masa se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 0569-A – Arakil-(Alsasua) Molino de Iturmendi (OPER-BIO): La masa presentaba un turbidez muy baja, tanto los valores de IPS como del IVAM-G la clasificaron en estado moderado. Mantener el estudio.

-CEMAS 0570-A – Huerva en Botorrita (VIG-BIO): El río tenía en la fecha de muestreo una turbidez alta. El tramo se estaba cerrando de vegetación, pero era todavía accesible para muestrear. El valor del IBMWP (82) fue el más alto hallado en todos los muestreos hechos en los últimos años, mas sólo permitía alcanzar un estado ecológico “Moderado”. El valor del IASPT (4,100), también el más alto de todos los muestreos realizados hasta ahora, se puede considerar algo bajo, lo que indicaría que las aguas en esta masa sufren algunas afecciones que inciden en su estado ecológico. Tanto el IPS como el IVAM-G lo clasificaron en buen estado. Ante los resultados obtenidos, se recomienda estudiar la posibilidad de incluirla en la red de control operativo para hacer un seguimiento periódico del estado de la masa.

-CEMAS 0586-A – Jalón en Sabiñán (OPER-BIO + VIG-BIO): Turbidez del agua baja, la mayor parte del sustrato se encontraba recubierto de algas filamentosas y macrófitos, en donde quedan retenidos sedimentos. El valor del índice hallado (IBMWP= 67) catalogó el tramo dentro

de un estado ecológico “Deficiente”, en el límite para ser considerado en un estado “Moderado”, siendo un valor similar al promedio de todas las anteriores campañas realizadas. Por su parte el valor del IASPT (4,188) fue el más alto de los hallados en todas las pasadas campañas. Como se ha comentado antes, el río Jalón es una masa de agua que sufre fuertes impacto tanto en su régimen de caudales como por vertidos, lo que puede explicar los malos resultados hallados. Tanto el IVAM-G como el IPS también lo clasificaron en estado Moderado. Por todo ello, sería conveniente mantener su estudio.

-CEMAS 0590-A-B – Ebro en Azud de Rueda (Escatrón) (OPER-BIO + VIG-BIO): El río en la fecha del muestreo tenía una turbidez muy alta, y el caudal era también muy elevado, con claras señales de haber circulado recientemente un caudal aún mayor (de más de un palmo). La parte del cauce accesible para el muestreo fue muy limitada, y el sustrato era principalmente de roca madre. Estas circunstancias pondrían en duda la posible validez y representatividad de la muestra tomada. El valor del índice hallado (IBMWP= 92) catalogó el tramo dentro de un estado ecológico “Moderado”, aunque por encima del valor promedio calculado en toda la serie de años en que este punto fue analizado (82,5) y no muy lejos del límite del estado “Bueno” (101). Por su parte el valor del IASPT (4,842) fue el más alto de los hallados en todas las pasadas campañas. Estos resultados aparentemente contradictorios pueden ser debidos a las no adecuadas condiciones de muestreo, con caudal elevado y limitación de acceso al cauce, por lo que se considera que la muestra no es representativa. Posiblemente con mejores condiciones no sería difícil haber capturado algunos taxones más que llevaran al punto a poder alcanzar un estado ecológico “Bueno”, por lo que se considera necesario mantener el estudio en el futuro para comprobar esta posibilidad. El IVAM-G lo clasificó en estado bueno, si bien el muestreo estuvo bastante limitado, y el IPS en estado moderado. Mantener su estudio.

-CEMAS 0592-A – Ebro en Pina de Ebro (OPER-BIO + VIG-BIO): Tramo de turbidez media y sustrato con leve sedimento, obtuvo un un estado Moderado para el índice IPS. El índice IBMWP lo clasificó en estado Bueno. Mantener el estudio por la variabilidad del estado durante los años estudiados. El IVAM-G fue poco representativo por la turbidez y la profundidad.

-CEMAS 0593-A – Jalón en Terrer (OPER-BIO): El río tenía en la fecha de muestreo su cauce casi totalmente cubierto de algas y macrófitos, con bastante sustrato de arena en el tramo inferior, y algo más de cantos con algas en el tramo superior. Turbidez del agua baja. El valor del índice hallado (IBMWP= 94) estuvo por encima del valor promedio calculado con las anteriores campañas realizadas, siendo el segundo mayor valor del índice hallado. Pese a ello, esta masa sólo alcanzaba un estado ecológico “Moderado”, aunque estaba cercano al límite

correspondiente con un estado “Bueno” (101). Por su parte el valor del IASPT (4,476) fue similar al valor promedio de todas las pasadas campañas. Como se ha comentado antes, el río Jalón es una masa de agua que sufre fuertes impactos tanto en su régimen de caudales como por vertidos, lo que puede explicar el mal resultado hallado. El IVAM-G lo clasificó en estado bueno y el IPS en moderado. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 0612-A – Huerva en Villanueva de Huerva (VIG-BIO): El río tenía en la fecha de muestreo un caudal muy bajo, con una profundidad muy baja y escasas zonas con un mínimo de corriente. La mayor parte del cauce eran áreas lénticas de profundidad media-baja. Estas circunstancias limitaron las posibilidades de muestreo, y se plantean dudas de si la muestra así tomada pueda ser considerada adecuada a los protocolos existentes. El valor del índice hallado (IBMWP= 89) estuvo por debajo del valor promedio calculado con las anteriores campañas realizadas, otorgando a esta masa un estado ecológico “Moderado”. Por su parte el valor del IASPT (4,684) fue similar al valor promedio de todas las pasadas campañas. Aunque ya se ha comentado que el río Jalón es una masa de agua que sufre fuertes impacto tanto en su régimen de caudales como por vertidos, los mayores valores del índice hallados en las últimas campañas llevan a pensar que este mal resultado estaría provocado por las condiciones de bajísimo caudal existente, más que a afecciones o impactos. Se recomienda mantener el estudio de la masa para poder asegurar esta posibilidad, muestreándose en un momento de caudal adecuado. El IVAM-G lo clasificó en estado moderado y el IPS en buen estado. Evaluar su inclusión en la red de control operativo.

-CEMAS 1028-A – Zadorra en La Puebla de Arganzón (OPER-BIO): El valor de IPS lo clasificó en estado Moderado. El resto de indicadores lo clasificaron en buen estado, en años anteriores los resultados de macroinvertebrados no alcanzaban el buen estado. Se recomienda mantener el estudio.

-CEMAS 1034-A - Río Inglares en Peñacerrada (OPER-BIO + VIG-BIO): Tramo de río de aguas claras y relativamente frías. En la fecha de muestreo el río presentaba un caudal apreciable, siendo todo el tramo de carácter lótico, sin zonas remansadas muestreables. En la parte inferior había bastante vegetación acuática, mientras que en la parte superior del tramo existían varios árboles caídos que dificultaron en parte la movilidad y el muestreo. El valor calculado para el IBMWP (79) otorgó a las aguas un estado “Moderado”, siendo un valor menor que la media calculada para los últimos años analizados. Por su parte el valor del IASPT (4,389) fue el segundo más bajo de todos los años analizados. Los valores hallados para el índice en este tramo a lo largo de las diferentes campañas entre años. Se cree necesario mantener el

análisis de la evolución del tramo y las posibles causas del aparente deterioro de las aguas. El IPS obtuvo un estado Muy Bueno y el IVAM-G Bueno.

-CEMAS 1037-A – Linares en Torres del Río (OPER-BIO + VIG-BIO): El tramo estudiado obtuvo un estado moderado por los macrófitos y las diatomeas, índices IVAM-G e IPS. El IBMWP lo clasificó en Buen estado. Mantener el estudio.

-CEMAS 1038-A – Linares en Mendavia (OPER-BIO): Se había eliminado la vegetación de las orillas y las riberas del tramo (salvo unas pequeñas zonas junto al puente y por encima del tramo que se estudia). El lecho del río se encontraba cubierto de una importante capa de sedimento limoso negro (salvo en las áreas de corriente más alta), siendo en algunas zonas esta capa de unos 15 cm incluso. El valor del IBMWP (91) fue el segundo más alto de la serie de años analizados, calificando las aguas del tramo en un estado “Moderado” relativamente cerca del límite del estado “Bueno” (95). Por su parte el valor del IASPT (4,136) fue más alto que el promedio calculado para toda la serie de años estudiados. Estos datos parecerían indicar que el tramo sufriría alguna afección que incidiría negativamente en su integridad ecológica, en parte posiblemente por la importante sedimentación existente en el lecho. Por otra parte se debe señalar que este año se siguieron detectando ejemplares de almeja asiática (*Corbicula fluminea*) en el tramo, especie exótica invasora posiblemente introducida en esta masa a partir de los aportes de agua procedentes del eje principal del río Ebro que existen en la parte baja del río Linares. Tanto el IVAM-G como el IPS también lo clasificaron en estado Moderado. Mantener su estudio.

-CEMAS 1157-A– Ebro en Mendavia (OPER-BIO + VIG-BIO): El IPS lo clasificó en estado moderado. El IBMWP y el IVAM-G le otorgaron un estado bueno. Por lo que se recomienda mantener el estudio de esta masa.

-CEMAS 1164-A– Ebro en Alagón (OPER-BIO): Tramo de río con aguas de turbidez alta y un carácter más bien léntico. Presencia de sedimento sobre todo en las zonas más lentas. En la parte del cauce accesible para el muestreo la velocidad de la corriente fue más bien baja o nula, lo cual pudiera haber afectado a la representatividad de la muestra tomada. La muestra de diatomeas obtuvo un valor de IPS de 11.3, que lo clasificó en estado moderado. El IBMWP obtuvo valores para alcanzar el buen estado. Mantener el estudio.

-CEMAS 1167-A – Ebro en Mora de Ebro (OPER-BIO + VIG-BIO+INV-MAI): En la fecha de muestreo el río presentaba un caudal muy alto y una corriente elevada, lo que limitó el muestreo bastante, no permitiendo poder acceder a la parte del lecho con sustrato de cantos y bloques. La turbidez era muy baja. Sólo se pudo muestrear en la parte del cauce más cercana a la orilla,

cuyo lecho era principalmente de sedimento y arena, lo cual pudiera afectar a la representatividad de la muestra tomada. El valor del IBMWP (85) fue ligeramente inferior al promedio de la serie de años analizados, calificando las aguas del tramo en un estado “Moderado”. Por su parte el valor del IASPT (4,474) fue algo superior al promedio calculado para toda la serie de años estudiados. Debido a las dificultades y a las limitaciones que se tuvieron para muestrear, no es posible asegurar totalmente que las aguas de esta masa no cumplan las exigencias de la DMA, ya que el mal resultado pudo ser debido a esas circunstancias negativas en el muestreo. Se recomienda mantener el estudio de esta masa de cara a confirmar si se alcanzan o no los requisitos exigidos por la DMA. El valor de IPS le otorgó un estado bueno. Mantener el estudio.

-CEMAS 1203-A– Jiloca en Morata de Jiloca (OPER-BIO): El tramo presentaba la fecha de muestreo un caudal relativamente bajo y unas aguas con turbidez baja. El menor caudal y velocidad hacía que en las zonas de las orillas más lentas se depositara una capa de limo. El lecho principalmente se compuso de limo y finos en el que se encontraban clavados algunos bloques, piedras y una mayor cantidad de cantos. Es por ello que el muestreo pudo verse afectado y la muestra pudiera no ser la más adecuada para determinar el estado ecológico. El valor hallado en el IBMWP (82) fue el más alto de toda la serie de años analizados hasta ahora, a pesar de lo cual el estado ecológico resultante era “Moderado”. El valor del IASPT (4,100) fue algo superior al valor promedio hallado en todos los años analizados. Por ello podría considerarse que si bien las condiciones en el río parecen haber mejorado ligeramente respecto a los últimos años, la mejoría no llega a ser suficiente para alcanzar el objetivo de la DMA. Si bien estos malos resultados pueden estar condicionados por las circunstancias de muestreo, se sabe que este tramo suele presentar problemas por elevados niveles de compuestos nitrogenados, lo cual podrían también explicar el deterioro detectado. Los valores de IPS e IVAM-G lo clasificaron en estado Bueno. Por todo ello, sería conveniente seguir con el estudio de la masa.

-CEMAS 1207-A – Jalón en Santa María de Huerta (OPER-BIO + VIG-BIO): Tramo de río urbano, muy alterado, con una turbidez leve en la fecha de muestreo. El IVAM-G lo clasificó en estado moderado. Mantener el estudio.

-CEMAS 1210-A - Río Jalón en Épila (VIG-BIO): El río tenía en la fecha de muestreo una turbidez del agua baja. La parte inferior del tramo tenía un lecho compuesto mayoritariamente por limo. El valor del índice hallado (IBMWP= 61) fue el más alto de los hallados en todas las campañas realizadas anteriormente, pese a lo cual esta masa sólo alcanzaba un estado

ecológico “Deficiente”. Por su parte el valor del IASPT (4,067) fue el segundo mayor de toda la serie, relativamente cerca del valor máximo de las campañas anteriores. Como se ha comentado antes, el río Jalón es una masa de agua que sufre fuertes impacto tanto en su régimen de caudales como por vertidos, lo que puede explicar el mal resultado hallado. El IPS lo clasificó en estado moderado y el IVAM-G en buen estado. Se recomienda, para comprobar la evolución del estado de la masa, su inclusión en la red de control operativo.

-CEMAS 1238-A - Río Guadalupe en Alcañiz (aguas abajo) (OPER-BIO + VIG-BIO): La fecha de muestreo el río presentaba en el lecho una cantidad apreciable de sedimento que lo cubría, excepto en las áreas de corriente elevada, lo cual es un factor que puede incidir negativamente a la comunidad de macroinvertebrados que pudiera habitar el tramo. El valor del IBMWP (79) fue similar al valor promedio de toda la serie de años en Iso que se estudió este punto, y otorgó a las aguas de esta masa un estado “Moderado”. Por su parte el valor del IASPT (4,158) fue en similar al valor promedio hallado en anteriores campañas. Da la impresión que esta masa sufre un deterioro en la calidad de sus aguas, posiblemente por vertidos procedentes del área urbana e industrial de Alcañiz. El resto de indicadores lo clasificaron en Buen estado. Se recomienda continuar con el estudio de la masa.

-CEMAS 1254-A-B - Río Guadalopillo en Alcorisa (OPER-BIO): El río presentaba un caudal elevado el día del muestreo, así como una turbidez elevada. El IPS lo clasificó en estado moderado. Los valores de IBMWP obtenidos lo clasificaron en buen estado. Mantener el estudio.

-CEMAS 1260-A - Río Jalón en Bubierca (OPER-BIO + VIG-BIO): El río presentaba la fecha de muestreo una turbidez media-alta en sus aguas, así como un caudal y corriente relativamente altos, lo cual limitó bastante las posibilidades de muestrear. También se percibían señales claras de que el caudal había sido aún más alto por la noche. Todo ello pudo afectar y hacer que la muestra tomada fuera poco representativa de la masa. El valor del índice biótico IBMWP (67) enmarcó las aguas de este tramo en un estado ecológico “Deficiente”, relativamente cerca del límite para ser consideradas en un estado “Moderado”. Este valor fue menor a la media obtenida promediando los resultados de todas las campañas anteriores. El valor del IASPT (4,467) fue también menor al promedio calculado para las anteriores campañas. Aunque las mencionadas limitaciones para el muestreo pudieran haber afectado a la representatividad de la muestra, tampoco se puede descartar que el río Jalón soportara en este tramo algunas afecciones que influyeran negativamente sobre su estado ecológico, por lo que se considera necesario mantener el estudio de la masa en el futuro. El IPS también lo clasificó en estado moderado. Mantener su estudio.

-CEMAS 1295-A – Ebro en El Burgo de Ebro (OPER-BIO + VIG-BIO): El valor del índice IPS lo clasificó en estado moderado y el IVAM-G en deficiente, si bien este último hay que tomarlo con cautela por la turbidez existente en el tramo. Este tramo del río Ebro parece tener afecciones que provocan un deterioro de su estado ecológico, por lo que se considera conveniente mantener el estudio de su evolución.

-CEMAS 1308-A – Zidacos en Olite (OPER-BIO + VIG-BIO): El río presentaba la fecha de muestreo una turbidez media-alta en sus aguas. El lecho del cauce se encontraba mayoritariamente cubierto por sedimentos y por algas. El muestreo estuvo muy limitado debido a que existían pocas áreas adecuadas para el muestreo, lo que afectaría a la representatividad de dicha muestra. El valor del índice biótico IBMWP (84) enmarcó las aguas de este tramo en un estado ecológico “Moderado”, siendo un valor por debajo del promedio hallado en los últimos años estudiados. El valor del IASPT (4,200) estuvo por encima del promedio calculado para las anteriores campañas. Aunque las mencionadas limitaciones para el muestreo pudieran haber afectado a la representatividad de la muestra, tampoco es descartable que el río sufriera algunas afecciones que incidieran negativamente en su estado ecológico, por lo que se considera necesario mantener el estudio de la masa en el futuro. En cambio el IPS y el IVAM-G lo clasificaron en estado Bueno. Mantener el estudio.

-CEMAS 1325-A - Río Zayas en Martiova (OPER-BIO): Tramo de río entre zonas de cultivo, la vegetación de ribera existente y los empinados taludes de ambas orillas limitan las posibilidades de acceso al cauce. En la fecha de muestreo el río tenía un caudal bajo que hacía que hubiera pocas áreas lóxicas muestreables, estando además el lecho cubierto por limo y sedimentos en las zonas sin suficiente corriente. El valor del IBMWP (75) calificó las aguas en un estado “Moderado”, siendo más bajo que el hallado el pasado año. Por su parte el IASPT (4,412) fue también más bajo que el año anterior, no siendo tampoco un valor especialmente alto. A pesa de las circunstancias limitantes del muestreo, teniendo en cuenta los datos del año anterior, se puede pensar que las aguas de esta masa sufren algún tipo de deterioro en su cuenca, causas que habría que intentar delimitar para poder empezar a tomar medidas que las reduzcan. El IPS y el IVAM-G lo clasificaron en buen estado. Por todo ello, se recomienda continuar con el estudio de la masa.

-CEMAS 1332-A - Río Oroncillo en Pancorbo (OPER-BIO + VIG-BIO): El acceso al cauce y las posibilidades de muestreo estuvieron muy limitados, ya que el tramo se encuentra bastante cerrado por la vegetación de orilla, la parte superior del tramo se encuentra remansada por una pequeña represa, por debajo de la cual hay algunos pequeños saltos hasta llegar a una zona en

la que entra un efluente que parece tener aporte orgánico, el cual se evita. El sustrato tiene gran cantidad de sedimentos, y los bloques y piedras se encuentran clavados en el lecho. Todo ello hizo que hubiera muy pocas y pequeñas áreas adecuadas para el muestreo, de manera que posiblemente la muestra hubiera de considerarse como no válida. Durante el muestreo se acerca un tractor que capta agua de la parte inferior del tramo. El valor hallado para el IBMWP (50) fue el más bajo de la serie, representando un estado ecológico “Deficiente”. También el valor del IASPT (3,571) sería el más bajo de toda la serie de años analizados del tramo, señalando la posible existencia de problemas respecto a la calidad de las aguas. Es por ello que, aunque posiblemente las carencias existentes a la hora de tomar la muestra pudieran explicar en parte el bajo valor del IBMWP, también es altamente probable que el tramo sufra algunas alteraciones e impactos que estén incidiendo de manera negativa sobre su estado ecológico. El IPS y el IVAM-G lo clasificaron en Buen y Moderado estado respectivamente. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 1350-A - Río Huecha en Magallón (Mallén) (OPER-BIO + VIG-BIO): En la fecha de muestreo en el cauce había señales claras que el río había sufrido una avenida catastrófica, tal vez un mes antes, que había aplastado la vegetación de la parte superior del punto, llevándose parte del lecho del tramo situado por debajo del puente. Sólo se puede muestrear en el pequeño tramo por debajo del puente, donde el muestreo es limitado y hay una importante cantidad de sedimento sobre el sustrato del lecho. El cauce por encima del puente se encontraba casi en su totalidad cubierto por una densa comunidad de macrófitos, y al pisar en esas zonas se percibía un olor que indicaba que había anoxia y una carga de materia orgánica destacable. Es por ello que posiblemente la muestra tomada no debiera ser considerada posiblemente como representativa de la masa. El valor resultante para el IBMWP (47) calificó las aguas de la masa en un estado “Deficiente”, mientras que el valor calculado para el IASPT (3,500) se puede señalar como relativamente bajo. Aunque ya se ha señalado que este resultado pudiera estar muy influido por las deficientes condiciones halladas para el muestreo, y tal vez no debiera ser tomado muy en cuenta de cara a la catalogación del estado ecológico de las aguas, tampoco es descartable el que haya otras afecciones que incidan negativamente en las aguas del río. Se considera necesario mantener el estudio de la masa, aunque los resultados va a depender que haya unas mejores condiciones en el cauce para poder tomar una muestra representativa y adecuada. El IPS lo clasificó en estado moderado. Mantener el estudio.

-CEMAS 1351-A – Val en Ágreda (OPER-BIO + VIG-BIO): El tramo presenta en general señales claras de un posible deterioro del estado ecológico, existe cierta suciedad y es perceptible un olor asociado con vertidos. El cauce tiene en general una cantidad apreciable de

algas sobre el lecho, así como sedimentos que cubren el lecho especialmente en áreas más remansadas. El valor del IBMWP (88) otorgó a las aguas de esta estación un estado “Moderado”, siendo similar al valor hallado en las dos últimas campañas y por encima de la media de la serie de datos existente para esta estación. Por su parte el valor del IASPT (3,826) fue similar a la media de dicha serie, pudiendo considerarse un valor relativamente bajo que haría referencia a que el tramo presenta afecciones que inciden en su estado ecológico. Sería necesario mantener el estudio de esta masa para comprobar si la aparente recuperación observada sobre todo en 2011, y en menor medida en los últimos años, pudiera mantenerse y alcanzar valores indicativos de un mejor estado ecológico. El IVAM-G le otorgó un estado moderado y el IPS un estado deficiente.

-CEMAS 1358-A – Jiloca en Calamocha (OPER-BIO): El tramo presentaba en la fecha de muestreo un caudal relativamente importante que provocaba que hubiera una fuerte corriente y que no hubiera zonas lénticas. La mayor parte del sustrato del tramo estaba compuesto por roca madre, con algunas zonas en las que había musgo, macrófitos y algo de arena sobre el lecho de roca madre. Todo ello condicionó las posibilidades de muestreo, pudiendo llegarse a considerar que la muestra tomada no sería totalmente adecuada y representativa de la masa. El valor hallado para el IBMWP (58) otorgó a las aguas de la masa un estado “Deficiente”, siendo un valor más bajo que la media de la serie de datos existente para esta estación. Por su parte el valor del IASPT (4,143) también relativamente bajo. Las dificultades de encontrar un hábitat adecuado pudieran ser parcialmente responsables de estos resultados, aunque no se puede descartar la existencia de otros factores o alteraciones que pudieran afectar al estado ecológico de esta masa de agua. El resto de indicadores lo clasificaron en Buen estado. Se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 1411-A – Peregiles en el puente de la Antigua N-II (OPER-BIO + VIG-BIO): El cauce en el tramo presentaba una exuberante vegetación de macrófitos que lo cerraba, lo que unido al bajo caudal circulante limitaba mucho las posibilidades de muestreo. En la parte inferior del tramo el cauce estaba muy cerrado por la vegetación, y el agua se encontraba remansada, mientras que por encima del puente el cauce estaba totalmente cubierto de vegetación que no permitía ver ni acceder a la lámina de agua. Sólo en algunas zonas por debajo del puente se abrían pequeños parches del cauce con sustrato de cantos y gravas. Todos estos factores limitaron enormemente las posibilidades de muestreo, lo que podría provocar que la muestra tomada pueda ser considerada como poco adecuada. El valor hallado para el IBMWP (61) calificó las aguas del tramo en un estado “Deficiente”, siendo un valor similar al del promedio

hallado en las anteriores campañas realizadas en esta estación. Por su parte, el valor del IASPT (4,067) estuvo por encima del valor promedio hallado para este índice en todas las campañas realizadas, aunque se puede considerar un valor bajo que indicaría la existencia de afecciones en las aguas. Las dificultades halladas en el muestreo debido a la escasez de áreas apropiadas pudieron haber influido en el mal resultado hallado (pese a ser el mejor de los últimos años), pero tampoco sería descartable pensar que la masa esté sufriendo otros impactos que pudieran incidir negativamente sobre el estado ecológico. Las diatomeas y los macrófitos lo clasificaron en estado muy bueno y bueno respectivamente. Se recomienda mantener su estudio para observar su evolución.

-CEMAS 1420-A – Valira en Aduana (OPER-BIO): La fecha de muestreo, y pese a que había señales claras de un descenso de caudal, el río presentaba un caudal muy elevado y una fuerte corriente, lo cual impidió poder hacer un muestreo en condiciones. El acceso al cauce fue muy limitado, sólo se pudo acceder a pequeñas áreas de grandes bloques y bloques incrustados en el lecho, con bastante sedimentos y finos. Todo esto hace que aunque se tomó una muestra, debemos considerar que posiblemente no fuera adecuada ni válida. El valor hallado para el IBMWP (59) calificó las aguas del tramo en un estado “Deficiente”, siendo con diferencia el valor más bajo de todas campañas realizadas en esta estación, muy por debajo del promedio calculado para otros años. Por su parte, el valor del IASPT (4,917) fue similar al valor promedio hallado para este índice en todas las campañas realizadas. Todo esto lleva a pensar que las notables restricciones y dificultados encontradas para realizar el muestreo serían las responsables de este mal resultado, por lo que no se puede asegurar cual sería en esta campaña el estado ecológico de esta masa, debiendo considerar la muestra como no válida ni representativa. El IPS le otorgó un estado muy bueno. Por las observaciones comentadas con anterioridad, se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 1422-A – Salado en Estenoz (OPER-BIO + VIG-BIO): El río presentó en la fecha de muestreo un caudal relativamente bajo, con abundancia de algas en el sustrato. En éste, posiblemente influido por ese bajo caudal, la mayor parte de los cantos y bloques del lecho se encontraban pegados al sustrato por una costra de sal. Todo ello dificultó y limitó mucho las posibilidades de muestreo. El agua presentaba una temperatura aparentemente alta, posiblemente por la combinación de alta insolación y baja profundidad que el tramo presenta en la zona. El valor del IBMWP (22), pese a estar por encima del valor promedio que esta estación posee, calificó las aguas de esta masa un estado ecológico “Malo”. El valor del IASPT (3,667) fue el más alto de los hallados en todos los años que esta estación se ha muestreado, pudiendo

considerarse un valor bajo que reflejaría la existencia de algún factor que afecta al estado ecológico de la masa. Sin embargo, esta aparentemente mala situación estaría provocada sobre todo por la elevadísima salinidad que de manera natural posee el río Salado en este tramo, no siendo indicativa de alteraciones o afecciones graves que incidieran en el estado natural del río, por lo que no se puede decir que el tramo incumpla la DMA (de acuerdo a lo marcado por la propia DMA en su artículo 4, punto 5). Las peculiares características de este río, especialmente en lo referente a su salinidad natural, hacen que no debiera ser comparado con los valores de referencia de otros ríos con este mismo ecotipo, y tuviera que ser evaluado de manera diferente. Para el IPS obtuvo un estado muy bueno al igual que el IVAM-G. Por sus particularidades se recomienda mantener su estudio.

-CEMAS 1458-A - Río Alhama en Cintruénigo (OPER-BIO): El tramo estudiado obtuvo un estado moderado por el IVAM-G. El resto de indicadores lo clasificaron en buen estado, Mantener el estudio.

-CEMAS 2053-A - Río Robo en Obanos (OPER-BIO): En la fecha de muestreo el río tenía una turbidez baja, y había erosionado el lecho en la parte inferior creando una zona de poza que no permitía acceder a la zona del puente. El valor del IBMWP (62) catalogó las aguas de la masa en un estado “Deficiente”, en el límite con un estado “Moderado”, siendo un valor ligeramente inferior al promedio de los últimos años. Por su parte el valor del IASPT (3,875) fue en general similar a los valores encontrados en anteriores años, lo que indicaría que las condiciones en el río se habrían mantenido similares en esta serie de años. Puesto que esta situación se mantiene similar en estos años, y aunque a veces las condiciones de hábitat físico parece que influyen en la comunidad de macroinvertebrados, es posible que esta masa tenga algunas afecciones que influyen sobre su estado ecológico, por lo que se debería mantener su estudio en el futuro. El resto de indicadores lo clasificaron en buen estado.

-CEMAS 2060-A – Barranco la Violada en Zuera (OPER-BIO + VIG-BIO): En la fecha de muestreo el río tenía una gran cantidad de macrófitos que cubrían la mayor parte del lecho. En las partes laterales más remansadas se depositaba un sedimento fino, detectándose un olor de vertido que era más perceptible al pisar o remover los limos. El valor del IBMWP (84) catalogó las aguas de la masa en un estado “Moderado”, siendo un valor algo superior al promedio de los últimos años. Por su parte el valor del IASPT (3,818) fue inferior al promedio de los valores encontrados en anteriores años. Con estos datos se puede pensar que esta masa debe tener algunas afecciones que inciden negativamente sobre su estado ecológico, haciendo que nuevamente no se cumplan los niveles marcados por la DMA que en el año pasado sí se

alcanzaron. El IPS lo clasificó en estado moderado y el IVAM-G en buen estado. Por la variabilidad de los resultados históricos, se recomienda mantener el estudio de la masa.

-CEMAS 2104-A – Río Jalón en Alhama de Aragón (OPER-BIO): El río presenta en esta parte de su recorrido escolleras en sus riberas y se encuentra canalizado, lo que limita mucho las posibilidades de acceso. El tramo concreto de estudio presentaba en la fecha de muestreo una turbidez muy alta, estando el cauce muy cerrado de vegetación y con una gran densidad de *Potamogeton*. Sólo eran accesibles unos pocos metros del cauce para tomar la muestra, siendo en esas circunstancias un tramo muy inadecuado para el estudio. Además se encontraron señales en el cauce que indicaban que en fechas anteriores el caudal habría sido mayor, lo que pudiera afectar a la comunidad de macroinvertebrados también. A pesar de ello se intentó tomar una muestra, que es la que finalmente se analizó. El valor del IBMWP (76) calificó las aguas de la masa en un estado “Moderado”. Por su parte el resultado hallado para el IASPT (4,750) fue un valor intermedio al hallado en estos años. Aunque las malas circunstancias encontradas para realizar el muestreo no permiten asegurar la validez de la muestra tomada, y por ello no permiten concluir nada seguro sobre el estado ecológico de esta masa, posiblemente el río en este tramo posea diferentes impactos por vertidos orgánicos o detracciones de agua que afecten a su estado ecológico, por lo que se cree conveniente mantener el estudio del mismo, dentro de las posibilidades reales de encontrar tramos accesibles y adecuados al muestreo. El índice IPS lo clasificó en estado moderado. Por las limitaciones de la zona de muestreo, se recomienda buscar un punto alternativo y mantener su estudio.

-CEMAS 2129-A – Río Jalón en Ricla (aguas arriba) (OPER-BIO): En la fecha de muestreo se percibieron en el río señales claras de haberse producido variaciones de caudal bastante recientes, con un caudal mucho mayor aproximadamente una semana antes y un caudal menor unos días antes. El día de muestreo también era perceptible un descenso de unos 10 centímetros respecto a unas horas antes. El lecho del río tenía el sustrato casi totalmente cementado y cubierto de *Cladophora*, lo que haría que no se dieran las condiciones apropiadas para tomar una muestra representativa. El valor del IBMWP (91) calificó las aguas de la masa en un estado “Moderado”, por encima del valor promedio de los últimos años, siendo el tercer mayor valor registrado. Por su parte el resultado hallado para el IASPT (5,353) fue el valor más alto hallado hasta el momento en esta estación. Las circunstancias poco propicias, en cuanto a hábitat, halladas para realizar el muestreo no permiten asegurar la validez de la muestra tomada, y por ello no permiten concluir nada seguro sobre el estado ecológico de esta masa. Posiblemente el río en este tramo reciba diferentes impactos por vertidos orgánicos o

detracciones/aportes de agua, lo cual afectaría a su estado ecológico, pero no es posible asegurar si pese a estas afecciones el río es capaz de mantener el estado que la DMA exige. El IPS lo clasificó en estado moderado. Mantener el estudio.

-CEMAS 2140-A– Río Gas en Jaca (OPER-BIO): El índice IPS lo clasificó 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. El IBMWP lo clasificó en muy buen estado y el IVAM- G en buen estado. El mantenimiento del estudio de la masa permitirá obtener resultados más concluyentes.

-CEMAS 2147-A– Río Juslapeña en Arazuri (OPER-BIO): El índice IPS y el IVAM-G lo clasificaron en estado moderado. El IBMWP lo clasificó en buen estado. Mantener el estudio.

-CEMAS 2215-A – Alegría en Matauco (OPER-BIO): Los valores de IPS e IVAM-G lo clasificaron en estado moderado. Son conocidos los valores de nitratos presentes en la cuenca, que podrían influir en los resultados obtenidos. El IBMWP en buen estado. Mantener el estudio.

-CEMAS 2238-A - Río Arroyo Omecillo en Salinas de Añana (OPER-BIO): El punto de estudio se localiza en un río salino, lo cual ya afectaría a la comunidad de macroinvertebrados presente. Continúan las obras de restauración que se están realizando en las Salinas de Añana, y el lecho presenta bastante sedimento y los cantos existentes se encuentran pegados por la sal, existiendo además bastantes algas limo, todo lo cual haría que el tramo no tuviera las condiciones más apropiadas para realizar el muestreo. El valor hallado para el IBMWP (30) fue similar al de anteriores muestreos, calificando estas aguas en un estado “Malo” cerca del límite con “Deficiente” (32). Respecto al IASPT (3,333) fue también similar al de pasadas campañas. Estos malos resultados pueden ser producidos tanto por la salinidad natural que poseen las aguas de esta masa, como por existir otras alteraciones o afecciones que están incidiendo negativamente sobre el estado ecológico del tramo. El IPS le otorgó un estado deficiente. Estos malos resultados pueden ser producidos tanto por la salinidad natural que poseen las aguas de esta masa, como por existir otras alteraciones o afecciones que están incidiendo negativamente sobre el estado ecológico del tramo. Por sus particularidades, se recomienda mantener el estudio de la masa.

-CEMAS 3001-A – Elorz en Pamplona (OPER-BIO + VIG-BIO): El río tuvo una turbidez alta la fecha de muestreo. El sustrato era principalmente de losa, teniendo cierta limitación en cuanto a la superficie de otros sustratos que resultaron apropiadas al muestreo. El valor del IBMWP (96) pese a ser el valor más alto de toda la serie de datos existente hasta la fecha otorgó un estado “Moderado” a la masa, aunque cercano al límite del estado “Bueno” (101). Por su parte el IASPT

(4,174) fue el segundo más alto de los hallados en el conjunto de campañas. Aunque el muestreo pudo estar parcialmente limitado por una cierta escasez de sustratos adecuados, por los datos de anteriores años se puede considerar que el río Elorz puede estar sufriendo algunas afecciones en su cuenca que le hacen tener un deterioro de su estado ecológico en el tramo analizado, si bien parece que la situación está mejorando paulatinamente y ya se encuentra cerca de poder cumplir las condiciones que la DMA exige. Los valores de IPS obtenidos lo clasificaron en estado moderado. Mantener el estudio.

4.4. RESUMEN DE LAS ESTACIONES POR CATEGORÍAS

En la siguiente tabla, se incluye la relación de estaciones para cada una de las categorías, mantener el estudio en la red de control operativo e incluir en dicha aquellas estaciones de la red de vigilancia o investigación.

Tabla 57. Categorías de recomendaciones de estudio

Categoría	Estaciones CEMAS
Mantener estudio	0001, 0004, 0014, 0017, 0060, 0074, 0087, 0089, 0095, 0179, 0180, 0189, 0207, 0211, 0216, 0217, 0218, 0225, 0226, 0247, 0512, 0564, 0565, 0569, 0586, 0590, 0592, 0593, 1028, 1034, 1037, 1038, 1157, 1164, 1167, 1203, 1207, 1210, 1238, 1254, 1260, 1295, 1308, 1325, 1332, 1350, 1351, 1358, 1411, 1420, 1422, 2053, 2060, 2104, 2129, 2140, 2147, 2215, 2238, 3001.
Pasar a control operativo	0570, 0612.

5. CONCLUSIONES 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 4.3, que no cumplen los criterios establecidos en la DMA, se recomienda seguir con su control dentro de la red de control operativo para aquellas que pertenezca a dicha red. Para las estaciones de la red de vigilancia se recomienda el estudio de su inclusión en la red de control operativo o en la de investigación.
- De las estaciones de las que no se disponían datos con anterioridad, pertenecientes a la red de Investigación, aquellas que no alcanzaron el buen estado, apartado 4.3, se tendría que estudiar la posibilidad mantener su estudio o incluirlas en la red de Control Operativo.

5.2. CONCLUSIONES SOBRE LOS DIFERENTES INDICADORES

5.2.1. Indicadores Biológicos

1. Índice IBMWP. Se tomaron y analizaron 164 muestras de macroinvertebrados. La media fue de 140 puntos. El 59 % de los puntos analizados obtuvieron valores del IBMWP comprendidos entre 80 y 200. Se observaron diferencias significativas entre las diferentes tipologías. Los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) obtuvieron los valores más elevados. Los tipos 109, 116 y 117 presentaron los valores más bajos.

2. Índice IASPT. Los valores de IASPT que se obtuvieron, en general, fueron elevados. La media fue de 4.97. Un 66 % de las muestras presentaron valores superiores a 4.5. Los tipos

111, 126 y 127 (ríos de montaña) obtuvieron los mayores valores. Los tipos 109 y 116 presentaron los valores más bajos.

3. Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP). La riqueza del ecosistema evaluada mediante este indicador fue elevada. Un 78 % de las estaciones presentaron valores superiores a 20 taxones. La media fue de 27 taxones. Se observaron diferencias significativas entre los tipos de ríos, con los tipos 111 y 126 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás. El tipo 116 presentó los valores más bajos.

4. Nº de Taxones totales de Macroinvertebrados (NTAX MAI). Los resultados fueron similares al punto anterior. Cabe destacar, que un 65 % de las estaciones presentaron valores superiores a 25 taxones y que la media ascendió hasta los 29 taxones. También se observaron diferencias significativas entre las diferentes tipologías de ríos. Los tipos de montaña, 111 y 126, presentaron los valores más elevados.

5. Nº de Géneros de macrófitos (NTAX MAF). La riqueza de géneros de macrófitos en los ríos de la Cuenca del Ebro osciló de 2 a 29 géneros. La media fue de 13 géneros. Destacó que un 32 % de las estaciones obtuvieron entre 12-16 géneros. La mayor riqueza se obtuvo en los tipos 115, 126 y 127. Por el contrario los tipos 117 y 116, presentaron el menor nº de géneros.

6. Índice IVAM-G. Se aplicó a 157 estaciones. Los valores oscilaron entre los 2.0 y los 6.8 puntos. Un 62 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 5. Las diferencias entre tipos de ríos fueron significativas, con los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos por sus elevados valores. Las estaciones de los tipos 116 y 117 presentaron los valores más bajos de IVAM-G.

7. Índice IPS. Se aplicó a un total de 176 estaciones. Los valores oscilaron entre los 5.6 y los 20 puntos. Un 47 % de las estaciones obtuvo valores superiores a los 16 puntos. La media de las estaciones fue de 15.1 puntos. Los tipos 111, 126 y 127 presentaron los valores más elevados. Las estaciones de los tipos 115 y 116 obtuvieron los valores más bajos. La mayor variabilidad se observó en el tipo 109.

5.2.2. Indicadores Físico-químicos

1. Temperatura. La temperatura osciló entre los 7.9 °C y los 27.9 °C. La media de las estaciones fue de 18 °C. 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 115 y 117 presentaron las más cálidas.

2. pH. Las aguas estudiadas son aguas con una cierta basicidad, propia de sistemas con predominancia de geologías calizas. Los valores estuvieron comprendidos entre 5.9 y 8.6. El 83 % de las estaciones obtuvieron valores de pH en el rango 7.6-8.4. El pH resultó diferente entre tipos. La media fue de 7.9.

3. Conductividad. La conductividad en los ríos de la Cuenca del Ebro, puede ser elevada debido a causas geológicas. Los valores oscilaron entre los $42 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, de un tramo silíceo, hasta los $81720 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de un arroyo salino. La media fue de $779 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. El 59 % de las estaciones presentó valores inferiores a $700 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Mientras que solamente el 2 % presentó valores superiores a $3000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Se observaron diferencias entre tipologías, con los tipos 116 (conductividad media= $1673 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) y 127 ($214 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) presentando los contrastes más marcados. La variabilidad observada fue muy acentuada en la tipología 109.

4. Oxígeno. Los valores de oxígeno disuelto en las estaciones muestreadas oscilaron entre los 3.2 mg/L y los 17.2 mg/L. Un 68 % de las estaciones presentó valores comprendidos en el rango 8-10 mg/L. Se hallaron diferencias entre tipos de ríos, los valores medios más elevados se midieron en los ríos de tipo 127 y los más bajos en el tipo 117. El valor más bajo se obtuvo en el tipo 112

5.2.3. Indicadores Hidromorfológicos

1. Índice IHF. Los valores oscilaron entre los 48 puntos y los 84 puntos. El mayor porcentaje de estaciones, con un 34 %, correspondió al rango de puntuación 65-70. El valor medio para el conjunto de las estaciones fue de 66 puntos. Las diferencias entre tipos de masas de agua fueron significativas, los valores medios más elevados del índice correspondieron a los tipos 111 y 112, y los más bajos al tipo 127.

2. Índice QBR. La calidad de las riberas, evaluada mediante el índice QBR fue bastante variable, osciló entre los 0 y 100 puntos. Un 76 % 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.

1. El 55 % de las masas alcanzaron el *muy buen* estado, el 21 % el *buen* estado, el 16 % un estado *moderado*, el estado *deficiente* se dio en el 7 % y el *malo* en el 1 %.

2. Los tipos 111, 126 y 127 presentaron una gran mayoría de estaciones en las clases *muy bueno* y *bueno*. Los peores resultados se obtuvieron en los tipos 116 y 117, en los que predominaron las estaciones en estado moderado y deficiente.

5.3.2. Estado Ecológico – Macrófitos.

1. Un 15 % de las muestras mostraron un estado por debajo de *bueno*. Las clases mayoritarias fueron *bueno*, con un 59 % de las muestras, y *muy bueno*, con un 21 %. La clase *moderado*, con un 13 %, siguió a las anteriores.

2. En los tipos 109, 111, 112, 115, 116, 126 y 127 (*ríos de montaña*) las clases *bueno* y *muy bueno*, fueron las clases mayoritarias. La clase *moderado* predominó en los tipos 116 y 117.

5.3.3. Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)

1. Un 20 % de las muestras mostraron un estado por debajo de *bueno*. Las clases mayoritarias fueron *muy bueno*, con un 51 % de las muestras, y *bueno*, con un 21 %. Un 17 % obtuvo un estado *moderado*. La clase *deficiente*, con el 3 % fue minoritaria.

2. Las clases *muy bueno* y *bueno* fueron mayoritarias en los tipos 109, 111, 112, 115, 117, 126 y 127. La clase *moderado* se dio en mayor porcentaje en los tipos 116 y 117.

5.3.4. Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos

5.3.4.1. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS

1. El 46 % de las masas se obtuvo un estado ecológico correspondiente a *muy bueno* y el 23 % presentó un *buen* estado. En total, en el 69 % de las masas para las que se obtuvieron datos de los dos indicadores se cumplieron los objetivos establecidos en la DMA. El estado *moderado* con un 22 %, en total un 31 % no alcanzaron el buen estado ecológico.

2. Los tipos 111, 126 y 127, obtuvieron el mayor número de estaciones que alcanzaron el estado *muy bueno*. Los peores resultados se obtuvieron en los tipos 116 y 117.

5.3.4.2. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G

1. El *muy buen* estado ecológico se obtuvo en el 25 % de las estaciones, en un 42 % se alcanzó el *buen* estado y en un 33 % de las estaciones no se cumplieron los objetivos de la DMA. El 23 % obtuvo un estado *moderado*, el 8 % un estado *deficiente* y el 2 % un estado *malo*.

2. Las tipologías que obtuvieron mayor número de estaciones en *muy buen* y *buen* estado ecológico correspondieron a las zonas de montaña (tipos 111, 112, 126 y 127). Los peores resultados se obtuvieron en los tipos 116 y 117. El estado *moderado* fue el más abundante en los tipos 109, 115, 116 y 117.

5.3.4.3. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados

1. Al tener en cuenta el IVAM-G junto al IPS e IBMWP, se observó que un 77 % de las estaciones no varió su estado ecológico, un 20 % descendió de estado *Muy bueno* a *Bueno*, seguido de un 9 % de las estaciones que pasaron de *Bueno* a *Moderado*, y un 2 % *Muy Bueno* a *Moderado*, menos de un 1 % de *Moderado* a *Deficiente*, de *Moderado* a *Malo* y de *Deficiente* a *Malo*. En total un 23 % de las estaciones variaron su estado ecológico.

2. Se compararon los resultados mediante el test de Wilcoxon, para comprobar si las diferencias detectadas eran significativas. Se obtuvo que existían diferencias entre los resultados obtenidos. Posteriormente se repitió el test para cada tipología, se obtuvieron diferencias significativas en los tipos 112, 115 y 126.

3. Las tipologías 111 y 117 se obtuvieron los menores cambios de estado ecológico y, cuando en estos se dio, la variación fue de *Muy Bueno* a *Bueno* en el primer tipo, de *Moderado* a *Deficiente* y de *Deficiente* a *Malo* en el segundo. La mayor variación se dio en el tipo 112, sobretodo en los cambios de clase de *Muy Bueno* a *Bueno*.

5.3.5. Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos

1. El 73 % de las masas, evaluadas mediante el índice IHF, alcanzaron el *muy buen* estado. Siendo los tipos 111, 112, 115, 116, 117 y 126 en los que mayor número de masas alcanzaron dicho estado. En los tipos 109 y 127 dominó el *buen* estado.

2. La calidad de la vegetación de ribera, evaluada con el índice QBR, nos indicó que el 81 % de las masas alcanzaron el *muy buen* estado. Por tipologías, se obtuvo que los tipos 111, 116 y 126 presentaron el mayor porcentaje de masas en *muy buen* estado. En cambio, en el tipo 117, se obtuvieron los valores más bajos.

3. De la combinación de los índices IHF y QBR se obtuvo que un 64 % de las masas alcanzó el *muy buen* estado, el 36 % de las masas no cumplieron el objetivo marcado en la DMA. Los tipos 111, 115 y 126 (ríos de montaña) obtuvieron el mayor porcentaje de masas que alcanzaron el *muy buen* estado. Las tipologías 109, 117 y 127 presentaron mayor número de estaciones en estado inferior a *muy bueno*.

5.4. CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA RED DE CONTROL OPERATIVO

5.4.1. Indicadores Biológicos

1. **Índice IBMWP.** Se tomaron y analizaron 91 muestras de macroinvertebrados. Los valores hallados para el índice IBMWP oscilaron entre 22 y 232 puntos, con un valor medio de 109. El 58 % de los puntos analizados en la campaña del año 2014 tuvieron valores del IBMWP dentro del rango comprendido entre 80 y 140. Se observaron diferencias significativas entre las diferentes tipologías. Los tipos 115 y 112 obtuvieron los valores más elevados. El tipo 116 presentó los valores más bajos.

2. **Índice IASPT.** Los valores de IASPT oscilaron entre 3.30 y 6.21 puntos. La media fue de 4.51. Un 50 % de las muestras presentaron valores superiores a 4.4. Los tipos 115, 117 y 126 (ríos de montaña) obtuvieron los mayores valores. Los tipos 109 y 116 presentaron los valores más bajos.

3. **Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP).** La riqueza del ecosistema evaluada mediante este indicador fue elevada. Los valores se hallaron comprendidos en el rango 6-44 taxones. Un 67 % de las estaciones presentaron valores superiores a 20 taxones. La media fue de 24 taxones. Se observaron diferencias significativas entre los tipos de ríos, el tipo 117 presentó los valores más altos y el tipo 116 los valores más bajos.

4. **Nº de Taxones totales de Macroinvertebrados (NTAX MAI).** Los resultados fueron similares al punto anterior. Se encontraron estaciones que tuvieron desde 6 hasta 47 taxones. Cabe destacar, que un 58 % de las estaciones presentaron valores superiores a 25 taxones y que la media ascendió hasta los 26 taxones. Se observaron diferencias significativas entre las distintas tipologías de ríos. Siendo el tipo 115 el que presentó los valores más elevados y el 116 los más bajos.

5. Nº de Géneros de macrófitos (NTAX MAF). La riqueza de géneros de macrófitos en los ríos de la red de control operativo de la Cuenca del Ebro osciló de 2 a 23 géneros. La media fue de 11 géneros. Destacó que un 32 % de las estaciones obtuvieron entre 8 y 12 géneros. La mayor riqueza se obtuvo en el tipo 115. Por el contrario el tipo 117 presentó el menor nº de géneros.

6. Índice IVAM-G. Se aplicó a 85 estaciones. Los valores oscilaron entre los 2.0 y los 6.8 puntos. Un 25 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 5.2. La media fue de 4.7 puntos. Las diferencias entre tipos de ríos también fueron significativas, con los tipos 112 y 126 (ríos de montaña) destacando por encima de los demás tipos por sus elevados valores. Las estaciones de los tipos 116 y 117 presentaron los valores más bajos de IVAM-G.

7. Índice IPS. Se aplicó a un total de 98 estaciones. Los valores oscilaron entre los 5.6 y los 18.8 puntos. El 22 % de las estaciones obtuvieron valores comprendidos en el rango 14-16 puntos. La media fue de 13.1 puntos. Los tipos 112 y 126 presentaron los valores más elevados. Las estaciones de los tipos 115 y 117 obtuvieron los valores más bajos.

5.4.2. Indicadores Físico-químicos

1. Temperatura. La temperatura osciló entre los 11.1 °C y los 27.0 °C. La media de las estaciones fue de 19.1 °C. Las temperaturas fueron significativamente diferentes entre tipos de ríos. Los tipos 112 y 116 presentaron las temperaturas más frías, por el contrario los ríos de la tipología 117 presentaron las más cálidas.

2. pH. Las aguas estudiadas son aguas con una cierta basicidad, propia de sistemas con predominancia de geologías calizas. Los valores estuvieron comprendidos entre 7.1 y 8.6. El 58 % de las estaciones obtuvieron valores comprendidos entre 7.6 y 8.0. El pH resultó diferente entre tipos.

3. Conductividad. La conductividad en los ríos de la Cuenca del Ebro, puede ser elevada debido a causas geológicas. Los valores oscilaron entre los 186 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, hasta los 81720 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ de un arroyo salino. La media fue de 1070 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. El 35 % de las estaciones presentó valores inferiores a 700 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Se observaron diferencias entre tipos, con los tipos 116 (conductividad media =1595 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) y 126 (353 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) presentando los contrastes más marcados. La variabilidad observada fue muy acentuada en algunos grupos, como en el 112.

4. Oxígeno. Los valores de oxígeno disuelto en las estaciones muestreadas oscilaron entre los 3.2 mg/L y los 15.0 mg/L. Un 45 % de las estaciones presentó valores comprendidos en el

rango 8-10 mg/L. No se hallaron diferencias entre tipos de ríos, los valores medios más elevados se midieron en los ríos de los tipos 116 y 126 y los más bajos en el tipo 117.

5.4.3. Indicadores Hidromorfológicos

1. **Índice IHF.** Los valores oscilaron entre los 48 puntos y los 84 puntos. El mayor porcentaje de estaciones, con un 67 %, correspondió al rango de puntuación 60-70. El valor medio para el conjunto de la estaciones fue de 67 puntos. Las diferencias entre tipos de masas de agua no fueron significativas, los valores más elevados del índice correspondieron al tipo 109, y los más bajos al tipo 117.

2. **Índice QBR.** La calidad de las riberas, evaluada mediante el índice QBR fue bastante variable, osciló entre los 0 y 100 puntos. Un 53 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 80 puntos, lo que sería indicativo de la buena calidad de la vegetación de ribera. Los tipos 115 y 116 presentaron los valores medios más elevados y el tipo 117 (*grandes ejes en ambiente mediterráneo*) los más bajos. Se observaron diferencias significativas entre tipos de ríos.

5.4.4. Estado Ecológico – Macroinvertebrados.

1. El 22 % de las masas alcanzaron el *muy buen* estado, el 36 % el *buen* estado, el 28 % un estado *moderado*, el estado *deficiente* se dio en el 12 % y el *malo* en el 2 %.

2. Los tipos 112, 115 y 126 presentaron una gran mayoría de estaciones en las clases *muy bueno* y *bueno*. Los peores resultados se obtuvieron en los tipos 109 y 116, en los que predominaron las estaciones en estado moderado y deficiente.

5.4.5. Estado Ecológico – Macrófitos.

1. Un 28 % de las masas mostraron un estado por debajo de *bueno*. Las clases mayoritarias fueron *bueno*, con un 63 % de las muestras, y *moderado*, con un 24 %. La clase *muy bueno*, con un 9 %, siguió a las anteriores.

2. En los tipos 109, 112, 115, 116 y 126 (*ríos de montaña*) las clases *bueno* y *muy bueno*, fueron las clases mayoritarias. La clase inferior a bueno predominó en el tipo 117.

5.4.6. Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)

1. Un 38 % de las muestras mostraron un estado por debajo de *bueno*. Las clases mayoritarias fueron *bueno*, con un 42 % de las muestras, y *moderado*, con un 32 %. Un 20 % obtuvo un estado *muy bueno*. La clase *deficiente*, con el 6 % fue minoritaria.

2. Las clases *muy bueno* y *bueno* fueron mayoritarias en los tipos 112 y 126. La clase *moderado* se dio en mayor porcentaje en los tipos 116 y 117, la *deficiente* se obtuvo en los tipos 109 y 112.

5.4.7. Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos

5.4.7.1. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS

1. El 13 % de las estaciones se obtuvo un estado ecológico correspondiente a *muy bueno* y el 29 % presentó un *buen* estado. En total, en el 42 % de las estaciones para las que se obtuvieron datos de los dos indicadores se cumplieron los objetivos establecidos en la DMA. El estado *moderado* dominó con un 40 %.

2. Los tipos 109, 112, 115 y 126, obtuvieron el mayor número de estaciones que alcanzaron el estado *muy bueno*. Los peores resultados se obtuvieron en los tipos 109, 116 y 117.

5.4.7.2. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G

1. El *muy buen* estado ecológico se obtuvo en el 4 % de las estaciones, en un 35 % se alcanzó el *buen* estado y en un 61 % de las estaciones no se cumplieron los objetivos de la DMA. El 41 % obtuvo un estado *moderado*, el 16 % un estado *deficiente* y el 4 % un estado *malo*.

2. Las tipologías que obtuvieron mayor número de estaciones en *muy buen* y *buen* estado ecológico correspondieron a las zonas de montaña (tipos 109, 112 y 126). Los peores resultados se obtuvieron en los tipos 116 y 117. El estado *moderado* fue el más abundante en los tipos 109, 115 y 117.

5.4.7.3. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados

1. Al tener en cuenta el IVAM-G junto al IPS e IBMWP, se observó que un 84 % de las estaciones no varió su estado ecológico, un 10 % descendió de estado *Muy bueno* a *Bueno*, seguido de un 4 % de las estaciones que pasaron de *Bueno* a *Moderado*, menos del 1 % *Moderado* a *Deficiente*, de *Moderado* a *Malo* y de *Deficiente* a *Malo*. En total un 16 % de las estaciones variaron su estado ecológico.

2. Se compararon los resultados mediante el test de Wilcoxon, para comprobar si las diferencias detectadas eran significativas. Se obtuvo que existían diferencias entre los resultados obtenidos. Posteriormente se repitió el test para cada tipología, se obtuvieron diferencias significativas en los tipos 112 y 115.

3. Las tipologías 109, 117 y 126 se obtuvieron los menores cambios de estado ecológico y, cuando en estos se dio, la variación fue de *Muy Bueno* a *Bueno* en los tipos 109 y 126 y, en el 117 de *Moderado* a *Deficiente* y de *Deficiente* a *Malo*. La mayor variación se dio en el tipo 112, sobretodo en los cambios de clase de *Muy Bueno* a *Bueno*.

5.4.8. Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos

1. El 76 % de las masas evaluadas mediante el índice IHF, alcanzaron el *muy buen* estado. Siendo los tipos 112, 115, 116, 117 y 126 en los que mayor porcentaje de masas alcanzaron dicho estado. En el tipo 109 dominó el *buen* estado.

2. La calidad de la vegetación de ribera, evaluada con el índice QBR, nos indicó que el 77 % de las estaciones alcanzaron el *muy buen* estado. Por tipologías, se obtuvo que los tipos 115, 116 y 126 presentaron el mayor porcentaje de masas en *muy buen* estado. En cambio, en el tipo 117, se obtuvieron los valores más bajos.

3. De la combinación de los índices IHF y QBR se obtuvo que un 62 % de las masas alcanzaron el *muy buen* estado, el 38 % de las estaciones no cumplieron el objetivo marcado en la DMA. Los tipos 112, 115 y 126 (ríos de montaña) obtuvieron el mayor porcentaje de masas que alcanzaron el *muy buen* estado. Las tipologías 109 y 117 presentaron mayor porcentaje de masas en estado inferior a *muy bueno*.

5.5. CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA RED DE VIGILANCIA

5.5.1. Indicadores Biológicos

1. **Índice IBMWP.** Se tomaron y analizaron 114 muestras de macroinvertebrados. Los valores hallados para el índice IBMWP oscilaron entre el valor 22 y el valor 254, con una media de 147. El 45 % de los puntos analizados tuvieron valores del IBMWP dentro del rango comprendido entre 140 y 220. Los tipos 111, 126 y 127 (ríos de montaña) presentaron los valores más elevados. El tipo 116 presentó los valores más bajos.

2. **Índice IASPT.** Los valores de IASPT que se obtuvieron se encontraron entre 3.57 y 6.70 puntos. La media fue de 5.10. Un 56 % de las muestras presentaron valores superiores a 5. Los tipos 111 y 127 (ríos de montaña) obtuvieron los mayores valores. El tipo 116 presentó los valores más bajos.

3. Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP). Los valores se hallaron comprendidos en el rango 6-49 taxones. Un 43 % de las estaciones presentaron valores en el rango 20-30 taxones. La media fue de 28 taxones. Se observaron diferencias significativas entre los tipos de ríos, los tipos 111, 112 y 126 presentaron los valores más altos y el tipo 116 los más bajos.

4. Nº de Taxones totales de Macroinvertebrados (NTAX MAI). Los resultados fueron similares al anterior punto. Se encontraron estaciones que tuvieron desde 6 hasta 51 taxones. A destacar, que un 42 % de las estaciones presentaron valores entre 20-30 taxones y que la media ascendió hasta los 30 taxones. Se observaron diferencias significativas entre las diferentes tipologías de ríos. Los tipos 111, 112 y 126 presentaron los valores más elevados.

5. Nº de Géneros de macrófitos (NTAX MAF). La riqueza de géneros de macrófitos en los ríos de la red de Vigilancia de la Cuenca del Ebro osciló de 2 a 28 géneros. La media fue de 13 géneros. Destacó que un 48 % de las estaciones obtuvieron entre 10-16 géneros. La mayor riqueza se obtuvo en los tipos 112, 115, 126 y 127. Los valores más bajos se obtuvieron en el tipo 117.

6. Índice IVAM-G. Se aplicó a 108 estaciones. Los valores oscilaron entre los 2.0 y los 6.7 puntos. El 43 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 5.2 puntos. Los tipos 111 y 127 presentaron los valores más elevados. La media más baja se obtuvo en el tipo 117.

5. Índice IPS. Se aplicó a un total de 120 estaciones. Los valores oscilaron entre los 6.3 y los 20 puntos. El 32 % de las estaciones obtuvieron valores superiores a 18 puntos y la media fue de 15.7. Se observaron diferencias significativas entre las diferentes tipologías. Los ríos de tipo 127 presentaron los valores más elevados. La estación con menor puntuación se encontró en el tipo 112.

5.5.2. Indicadores Físico-químicos

1. Temperatura. La temperatura osciló entre los 7.9 °C y los 27.9 °C. La media de las estaciones fue de 17.7 °. Los tipos 111 y 127 presentaron las temperaturas más frías, por el contrario el tipo 117 presentó las más cálidas.

2. pH. Las aguas estudiadas son aguas con una cierta basicidad, propia de sistemas con predominancia de geologías calizas. Los valores estuvieron comprendidos entre 5.9 y 8.6 la media fue de 8.0. El 28 % de las estaciones obtuvieron valores entre 8.0 y 8.2. El pH resultó diferente entre tipos. La mayor variabilidad se observó en el tipo 111.

3. Conductividad. La conductividad en los ríos de la Cuenca del Ebro, puede ser elevada debido a causas geológicas. Los valores oscilaron entre los 42 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, hasta los 81720 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$

¹. La media fue de $716 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. El 48 % de las estaciones presentó valores en el rango 200-600 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Se observaron diferencias entre tipos, con los tipos 116 y 127 presentando los contrastes más marcados. La variabilidad observada fue muy acentuada en algunos grupos, como el 109.

4. Oxígeno. Los valores de oxígeno disuelto en las estaciones muestreadas oscilaron entre los 4.4 mg/L hasta los 17.2 mg/L. Un 54 % de las estaciones presentó valores comprendidos en el rango 8-10 mg/L. Se hallaron diferencias entre tipos de ríos, los valores más elevados se y más bajos, se midieron en el tipo 109.

5.5.3. Indicadores Hidromorfológicos

1. Índice IHF. Los valores oscilaron entre los 52 y los 84 puntos. El mayor porcentaje de estaciones, con un 36 %, correspondió al rango 65-70 puntos. El valor medio para el conjunto de la estaciones fue de 66 puntos. Las diferencias entre tipos de masas de agua fueron significativas, los valores más elevados del índice correspondieron al tipo 111 y los más bajos al tipo 127.

2. Índice QBR. La calidad de las riberas, evaluada mediante el índice QBR fue bastante variable, osciló entre los 10 y 100 puntos, con una media de 85. Un 70 % 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 y 126 presentaron los valores más elevados y el tipo 117 los más bajos.

5.5.4. Estado Ecológico – Macroinvertebrados.

1. El 64 % de las masas alcanzaron el *muy buen* estado ecológico, el 16 % alcanzaron el *buen* estado, un 13 % el estado *moderado*, el *deficiente* un 6 % y el *malo* un 1 %. En total el 80 % de las masas cumplieron con el objetivo de la DMA del “*buen estado ecológico*”

2. En todos los tipos, excepto el 116, más del 50% de las estaciones alcanzaron como mínimo el *buen* estado.

5.5.5. Estado Ecológico – Macrófitos.

1. Las clases mayoritarias fueron *muy bueno* y *bueno*, con un 34 % y un 55 % de las estaciones respectivamente.

2. Por tipologías, en los tipos 111, 126 y 127 dominó el *muy buen* estado, en los tipos 109, 112 y 115 predominó el *bueno*. El *moderado* se dio en los tipos 109, 112, 115, 116 y 117. El estado *deficiente* estuvo presente en los tipos 112 y 117.

5.5.6. Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)

1. Las clases mayoritarias fueron *muy bueno*, con un 60 % de las muestras, y *bueno*, con un 24 %.

2. En los tipos, 111, 112, 126 y 127 la clase *muy bueno* fue mayoritaria. La clase *moderado* dominó en los tipos 116 y 117. El estado deficiente se encontró en los tipos 109 y 112.

5.5.7. Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos

5.5.7.1. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS

1. El 54 % de las masas obtuvo un estado ecológico correspondiente a *muy bueno* y en el 20 % presentó un *buen* estado. En total, en el 74 % de las masas en las que se obtuvieron datos de los indicadores se cumplieron los objetivos establecidos en la DMA. Un 17 % obtuvo un estado *moderado*, un 8 % *deficiente* y un 1 % *malo*.

2. En los tipos 111, 112, 126 y 127 los estados mayoritarios fueron el *muy bueno* y el *bueno*, con la excepción de los tipos 115 y 117 en los que dominó el estado *moderado*.

5.5.7.2. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G

1. El *muy buen* estado ecológico se obtuvo en el 30 % de las estaciones, en un 43 % se alcanzó el *buen* estado y en un 27 % de las estaciones no se cumplieron los objetivos de la DMA.

2. El estado *muy bueno* dominó en los tipos 111 y 127, el *bueno* en los tipos 112 y 126. Los peores resultados se obtuvieron en los tipos 115, 116 y 117.

5.5.7.3. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados

1. El 73 % de las estaciones no varió su estado, el 24 % cambió de estado *Muy bueno a bueno*, el 1 % de *bueno a moderado* y menos de un 1 % de *moderado a deficiente*, de *deficiente a malo* y de *moderado a malo*.

2. En los tipos 112 y 126, el mayor porcentaje de cambio de estado fue de *muy bueno a bueno*.

5.5.8. Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos

1. El 72 % de las estaciones evaluadas mediante el índice IHF, alcanzaron el *muy buen* estado. Siendo los tipos 111, 112, 115, 116, 117 y 126 en los que mayor porcentaje de estaciones alcanzaron dicho estado. En los tipos 109 y 127 dominó el *bueno*.

2. La calidad de la vegetación de ribera, evaluada con el índice QBR, nos indicó que el 80 % de las estaciones alcanzaron el *muy buen* estado. Por tipologías, se obtuvo que todos los tipos presentaron el mayor número de estaciones en *muy buen* estado, excepto en el 117.

3. De la combinación de los índices IHF y QBR se obtuvo que un 63 % de las estaciones alcanzó el *muy buen* estado. Las tipologías 111, 112, 115, 116 y 126 el estado *muy bueno* fue mayoritario. En los tipos 109, 117 y 127 predominó el *buen* estado.

5.6. CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA RED DE REFERENCIA

5.6.1. Indicadores Biológicos

1. **Índice IBMWP.** Se tomaron y analizaron 37 muestras de macroinvertebrados. Los valores hallados para el índice IBMWP oscilaron entre el valor 148 y el valor 261, con una media de 201. El 57 % de los puntos analizados en la campaña del año 2014 tuvieron valores del IBMWP dentro del rango comprendido entre 180 y 240. Los tipos 111 y 115 presentaron los valores más elevados. Los tipos 109 y 127 presentaron los valores medios más bajos.

2. **Índice IASPT.** Los valores de IASPT que se obtuvieron se encontraron entre 4.77 y 6.70 puntos. La media fue de 5.64. Un 84 % de las muestras presentaron valores superiores a 5. Los tipos 111 y 127 (ríos de montaña) obtuvieron los mayores valores. El tipo 112 presentó los valores más bajos. Se observaron diferencias significativas entre tipos de ríos.

3. **Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP).** La riqueza del ecosistema evaluada mediante este indicador fue elevada. Los valores se hallaron comprendidos en el rango 23-49 taxones. Un 57 % de las estaciones presentaron valores superiores a 35 taxones. La media fue de 36 taxones. No se observaron diferencias significativas entre los tipos de ríos, los tipos 109, 111, 112 y 126 presentaron los valores más altos y el tipo 115 los más bajos.

4. **Nº de Taxones totales de Macroinvertebrados (NTAX MAI).** Los resultados fueron similares al anterior punto. Se encontraron estaciones que tuvieron desde 24 hasta 41 taxones. A destacar, que un 86 % de las estaciones presentaron valores superiores a 30 taxones y que la

media ascendió hasta los 37 taxones. No se observaron diferencias significativas entre las diferentes tipologías de ríos. Los tipos 111, 112 y 115 presentaron los valores más elevados. Los más bajos se obtuvieron en el tipo 127.

5. Nº de Géneros de macrófitos (NTAX MAF). La riqueza de géneros de macrófitos en los ríos de la red de control de referencia de la Cuenca del Ebro osciló de 5 a 29 géneros. La media fue de 16 géneros. Destacó que un 44 % de las estaciones obtuvieron entre 14 y 20 géneros. La mayor riqueza se obtuvo en los tipos 109 y 112. Por el contrario los tipos 111 y 127 presentaron el menor nº de géneros.

6. Índice IVAM-G. Se aplicó a 38 estaciones. Los valores oscilaron entre los 5.1 y los 6.6 puntos. Un 95 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 5.2. La media fue de 5.8 puntos. Los tipos 109 y 127 presentaron los valores más altos. El valor más bajo se obtuvo en el tipo 115.

5. Índice IPS. Se aplicó a un total de 38 estaciones. Los valores oscilaron entre los 15.3 y los 20 puntos. El 60 % de las estaciones obtuvieron valores superiores a 18 puntos y la media fue de 18.1. Se observaron diferencias significativas entre las diferentes tipologías. Los ríos de tipo 127 presentaron los valores más elevados. La estación con menor puntuación se encontró en el tipo 112.

5.6.2. Indicadores Físico-químicos

1. Temperatura. La temperatura osciló entre los 11.2 °C y los 27.9 °C. La media de las estaciones fue de 16.7 °C. 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 el tipo 109 presentó las más cálidas.

2. pH. Las aguas estudiadas son aguas con una cierta basicidad, propia de sistemas con predominancia de geologías calizas. Los valores estuvieron comprendidos entre 5.9 y 8.5, la media fue de 8.0. El 34 % de las estaciones obtuvieron valores entre 8.0 y 8.2. El pH no resultó diferente entre tipos.

3. Conductividad. La conductividad en los ríos de la Cuenca del Ebro, puede ser elevada debido a causas geológicas. Los valores oscilaron entre los 42 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, hasta los 573 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. La media fue de 301 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. El 50 % de las estaciones presentó valores en el rango 250-400 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Se observaron diferencias entre tipos, con los tipos 112 y 127 presentando los

contrastes más marcados. La variabilidad observada fue muy acentuada en algunos grupos, como el 111.

4. Oxígeno. Los valores de oxígeno disuelto en las estaciones muestreadas oscilaron entre los 7.0 mg/L hasta los 10.6 mg/L. Un 57 % de las estaciones presentó valores comprendidos en el rango 9-10 mg/L. La media fue de 9.1 mg/L. No se hallaron diferencias entre tipos de ríos, los valores más elevados se midieron en el tipo 127 y los más bajos en el tipo 109. La mayor variabilidad se observó en el tipo 112.

5.6.3. Indicadores Hidromorfológicos

1. Índice IHF. Los valores oscilaron entre los 55 y los 81 puntos. El mayor porcentaje de estaciones, con un 37 %, correspondió al rango de puntuación 65-70. El valor medio para el conjunto de las estaciones fue de 67 puntos. Las diferencias entre tipos de masas de agua no fueron significativas, los valores más elevados del índice correspondieron al tipo 111 y los más bajos al tipo 115.

2. Índice QBR. La calidad de las riberas, evaluada mediante el índice QBR osciló entre los 90 y 100 puntos. La media fue de 99 puntos. Un 91 % de las estaciones obtuvo valores superiores a 90 puntos, lo que sería indicativo de la buena calidad de la vegetación de ribera. Los tipos 109, 115 y 127 presentaron los valores más elevados. La mayor variabilidad se observó en el tipo 112. No se obtuvieron diferencias significativas entre tipos de ríos.

5.6.4. Estado Ecológico – Macroinvertebrados.

1. El 100 % de las estaciones alcanzaron el *muy buen* estado ecológico. Todas las estaciones cumplieron con el objetivo de la DMA del “*buen estado ecológico*”.

2. Todas las estaciones de las diferentes tipologías cumplieron con los objetivos de la DMA.

5.6.5. Estado Ecológico – Macrófitos.

1. Las clases mayoritarias fueron *muy bueno*, con un 46 % de las muestras, y *bueno*, con un 54 %.

2. En todos los tipos las clases *muy bueno* y *bueno* fueron mayoritarias.

5.6.6. Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)

1. Las clases mayoritarias fueron *muy bueno*, con un 85 % de las muestras, y *bueno*, con un 15 %.

2. En todos los tipos la clase *muy bueno* fue mayoritaria, excepto en el 109. La clase *bueno* estuvo presente en los tipos 109, 111 y 112.

5.6.7. Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos

5.6.7.1. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS

1. El 85 % de las estaciones se obtuvo un estado ecológico correspondiente a *muy bueno* y en el 15 % presentó un *buen* estado. En total, el 100 % de las estaciones para las que se obtuvieron datos de los dos indicadores se cumplieron los objetivos establecidos en la DMA.

2. En todos los tipos el estado mayoritario fue el *muy bueno*, excepto en el 109.

5.6.7.2. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G

1. El *muy buen* estado ecológico se obtuvo en el 44 % de las estaciones, en un 56 % se alcanzó el *buen* estado.

2. El estado *muy bueno* dominó en los tipos 126 y 127 en las que dominó el estado *bueno*. El estado *moderado* se obtuvo en el tipo 126. El estado *bueno* en el 112 y en el 115

5.6.7.3. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados

1. Se observó que un 58 % de las estaciones no varió su estado ecológico, un 42 % descendió de estado *Muy bueno* a *Bueno*. En total un 42 % de las estaciones variaron su estado ecológico.

2. Se compararon los resultados mediante el test de Wilcoxon, para comprobar si las diferencias detectadas eran significativas. Se obtuvo que existían diferencias entre los resultados obtenidos. Posteriormente se repitió el test para cada tipología, se obtuvieron diferencias significativas en los tipos 112 y 126.

3. Las tipologías 112 y 126 obtuvieron los mayores cambios de estado ecológico y, cuando en esto se dio, la variación fue de *Muy bueno* a *Bueno*.

5.6.8. Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos

1. El 90 % de las estaciones evaluadas mediante el índice IHF, alcanzaron el *muy buen* estado. Siendo los tipos 111, 112, 115 y 126 en los que mayor porcentaje de estaciones alcanzaron dicho estado. En el resto dominó el *bueno*.

2. La calidad de la vegetación de ribera, evaluada con el índice QBR, nos indicó que el 100% de las estaciones alcanzaron el *muy buen* estado. Por tipologías, se obtuvo que todos los tipos presentaron el mayor número de estaciones en *muy buen* estado.

3. De la combinación de los índices IHF y QBR se obtuvo que un 90 % de las estaciones alcanzó el *muy buen* estado. Las tipologías 111, 112, 115 y 126 obtuvieron mayor proporción de estaciones en estado *muy bueno*. En el resto de tipologías predominó el estado *bueno*.

5.7. CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LOS DIFERENTES INDICADORES DE LA RED DE INVESTIGACIÓN

5.7.1. Indicadores Biológicos

1. **Índice IBMWP.** Se tomaron y analizaron 3 muestras de macroinvertebrados. Los valores hallados para el índice IBMWP oscilaron entre el valor 85 y el valor 92, con una media de 89. El 100 % de los puntos analizados tuvieron valores del IBMWP dentro del rango comprendido entre 80 y 100. Todas las estaciones pertenecieron a la tipología 117.

2. **Índice IASPT.** Los valores de IASPT que se obtuvieron se encontraron entre 4.47 y 5.11 puntos. La media fue de 4.71. Un 67 % de las muestras presentaron valores comprendidos entre 4.4 y 4.6.

3. **Nº de Taxones IBMWP (NTAX IBMWP).** Los valores se hallaron comprendidos en el rango 18-20 taxones. Un 100 % de las estaciones presentaron valores comprendidos entre 15-20 taxones. La media fue de 19 taxones.

4. **Nº de Taxones totales de Macroinvertebrados (NTAX MAI).** Los resultados fueron similares al anterior punto. Se encontraron estaciones que tuvieron desde 20 hasta 22 taxones. A destacar, que un 67 % de las estaciones presentaron valores en el rango 20-25 taxones y que la media ascendió hasta los 21 taxones.

5. **Nº de Géneros de macrófitos (NTAX MAF).** La riqueza de géneros de macrófitos en los ríos de la red de control de Investigación de la Cuenca del Ebro osciló de 11 a 17 géneros. La media fue de 14 géneros. Destacó que un 66 % de las estaciones obtuvieron entre 14-18 géneros.

6. Índice IVAM-G. Se aplicó a 3 estaciones. Los valores oscilaron entre los 3.2 y los 3.7 puntos. La media fue de 3.4 puntos.

5. Índice IPS. Se aplicó a un total de 5 estaciones. Los valores oscilaron entre los 13.8 y los 18.6 puntos. El 40 % de las estaciones obtuvieron valores en el rango 14-14.5 puntos y la media fue de 15.5.

5.7.2. Indicadores Físico-químicos

1. Temperatura. La temperatura osciló entre los 23.3 °C y los 25.3 °C. La media de las estaciones fue de 24.4 °C.

2. pH. Las aguas estudiadas son aguas con una cierta basicidad, propia de sistemas con predominancia de geologías calizas. Los valores estuvieron comprendidos entre 7.8 y 8.1, la media fue de 7.9. El 60 % de las estaciones obtuvieron valores entre 7.8 y 8.0.

3. Conductividad. Los valores oscilaron entre los 953 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ hasta los 978 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. La media fue de 967 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. El 100 % de las estaciones presentó valores inferiores a 1000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

4. Oxígeno. Los valores de oxígeno disuelto en las estaciones muestreadas oscilaron entre los 6.6 mg/L hasta los 10.0 mg/L. Un 60 % de las estaciones presentó valores comprendidos en el rango 6-7 mg/L. La media fue de 7.7 mg/L.

5.7.3. Indicadores Hidromorfológicos

1. Índice IHF. Los valores oscilaron entre los 57 y los 64 puntos. El mayor porcentaje de estaciones, con un 67 %, correspondió al rango 60-65 puntos. El valor medio para el conjunto de la estaciones fue de 61 puntos.

2. Índice QBR. La calidad de las riberas, evaluada mediante el índice QBR fue bastante variable, osciló entre los 0 y 75 puntos. Un 40 % de las estaciones obtuvo valores en el rango 45-50 puntos. La media fue de 47 puntos

5.7.4. Estado Ecológico – Macroinvertebrados.

1. El 100 % de las masas alcanzaron un estado *moderado*.
2. En el tipo 117 predominó el estado *moderado*.

5.7.5. Estado Ecológico – Macrófitos.

1. Se aplicó en 3 estaciones. El 100 % de las masas alcanzaron el estado ecológico *moderado*.
2. Las masas estudiadas eran del tipo 117.

5.7.6. Estado Ecológico – Fitobentos IPS (Diatomeas)

1. La clase mayoritaria fue la moderado con un 100 % de las masas estudiadas.
2. Las masas pertenecieron al tipo 117.

5.7.7. Estado Ecológico según los Indicadores Biológicos

5.7.7.1. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP e IPS

1. El 20 % de las masas se obtuvo un estado ecológico correspondiente a *muy bueno* y en el 20 % presentó un *buen* estado. En total, en el 40 % de las masas para las que se obtuvieron datos de los dos indicadores se cumplieron los objetivos establecidos en la DMA. Un 60 % obtuvo un estado *moderado*.
2. Todas las masas fueron del tipo 117.

5.7.7.2. Estado Ecológico según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G

1. El *muy buen* estado ecológico se obtuvo en el 20 % de las masas, en un 20 % se alcanzó el *buen* estado y en un 60 % de las masas no se cumplieron los objetivos de la DMA.
2. Solo el tipo 117 estuvo representado.

5.7.7.3. Comparación del estado ecológico según los indicadores biológicos aplicados

1. No se observaron cambios de estado ecológico.

5.7.8. Estado Ecológico según Indicadores Hidromorfológicos

1. El 67 % de las masas evaluadas mediante el índice IHF, alcanzaron el *muy buen* estado. Solo se estudiaron masas del tipo 117.
2. La calidad de la vegetación de ribera, evaluada con el índice QBR, nos indicó que el 20 % de las masas alcanzaron el *muy buen* estado. Las masas pertenecieron al tipo 117.
3. De la combinación de los índices IHF y QBR se obtuvo que un 20 % de las masas del tipo 117 alcanzó el *muy buen* estado.

5.8. RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES GENERALES

5.8.1. Datos generales de los muestreos

1. En las estaciones fluviales seleccionadas durante el año 2014, se planteó comenzar los muestreos a principios de mayo; finalmente se produjo una variación en la época de muestreos respecto a años anteriores debido a las lluvias caídas en abril, mayo, junio, julio (primera semana), agosto y septiembre. La campaña de muestreo de verano comenzó el 1 de julio de 2013 y finalizó el 10 de octubre de 2014.

2. De las 187 estaciones en las que estaba previsto realizar muestreos, sólo se pudieron llevar a cabo en 176 estaciones. En las restantes, no se pudo realizar un muestreo completo, bien por no ser vadeables (n=15), inaccesibles (n=1), estar secas (n=2).

3. Se tomaron 164 muestras de macroinvertebrados, 176 de diatomeas y 157 de macrófitos.

5.8.2. Red de Control Operativo

1. En la red de control operativo estaba previsto el muestreo de 103 estaciones, al final se obtuvieron datos para un total de 98 estaciones representativas de 108 masas de agua.

2. Se tomaron 91 muestras de macroinvertebrados, 98 de diatomeas y 85 de macrófitos.

3. De los datos obtenidos para los diferentes índices, IBMWP, IPS e IVAM-G, se obtuvo el estado ecológico de la red de control operativo. Se obtuvo que al calcular el estado ecológico en base al IBMWP y el IPS, un 13 % (n=15) estaban en “muy buen” estado, un 29 % (n=33) en estado “bueno”, un 40 % (n=46) en estado “moderado”, un 16 % (n=18) en estado “deficiente” y un 2 % (n=2) en estado “malo”. Al tener en cuenta el IVAM-G, los resultados variaron, 4 % (n=4) estado “muy bueno”, un 35 % (n=40) en estado “bueno”, 41 % (n=48) en estado “moderado”, un 16 % (n= 18) en estado “deficiente” y un 4 % (n=4) es estado “malo”.

5.8.3. Red de Vigilancia

1. En la red de referencia estaba previsto el muestreo de 125 estaciones, al final se obtuvieron datos para un total de 119 estaciones representativas de 159 masas de agua.

2. Se tomaron 114 muestras de macroinvertebrados, 120 de diatomeas y 108 de macrófitos.

3. De los datos obtenidos para los diferentes índices, IBMWP, IPS e IVAM-G, se obtuvo el estado ecológico de la red de investigación. Se obtuvo que al calcular el estado ecológico en base al IBMWP y el IPS, un 54 % (n=90) estaban en “muy buen” estado, un 20 % (n=33) en estado “bueno”, un 17 % (n=28) en estado “moderado”, un 8 % (n=13) “deficiente” y menos de

un 1 % (n=1) en estado “malo”. Al tener en cuenta el IVAM-G, los resultados variaron, 30 % (n=50) estado “muy bueno”, un 43 % (n=71) en estado “bueno”, un 17 % (n=28) en estado “moderado”, un 8 % (n=13) “deficiente” y un 2 % (n=2) en estado “malo”.

5.8.4. Red de Referencia

1. En la red de referencia estaba previsto el muestreo de 38 estaciones, al final se obtuvieron datos en todas las estaciones.

2. Se tomaron 37 muestras de macroinvertebrados, 38 de diatomeas y 38 de macrófitos.

3. De los datos obtenidos para los diferentes índices, IBMWP, IPS e IVAM-G, se obtuvo el estado ecológico de la red de referencia. Se obtuvo que al calcular el estado ecológico en base al IBMWP y el IPS, un 85 % (n=41) estaban en “muy buen” estado y un 15 % (n=7) en estado “bueno”. Al tener en cuenta el IVAM-G, los resultados variaron, 44 % (n=21) estado “muy bueno” y un 56 % (n=27) en estado “bueno”.

5.8.5. Red de Investigación

1. En la red de investigación estaba previsto el muestreo de 9 estaciones, al final se obtuvieron datos para un total de 5 estaciones representativas de 5 masas.

2. Se tomaron 3 muestras de macroinvertebrados, 5 de diatomeas y 3 de macrófitos.

3. De los datos obtenidos para los diferentes índices, IBMWP, IPS e IVAM-G, se obtuvo el estado ecológico de la red de investigación. Se obtuvo que al calcular el estado ecológico en base al IBMWP y el IPS, un 20 % (n=1) estaban en “muy buen” estado, un 20 % (n=1) en estado “bueno” y un 60 % (n=3) en estado “moderado”. Al tener en cuenta el IVAM-G, los resultados no variaron.

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), 2013. Informe de situación Año 2014. 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., 2002. La directiva marco del agua (2000/60/CE): aspectos relevantes para el proyecto Guadalmed. *Limnetica* 21(3-4): 5-12.

OSCOZ, J., GALICIA, D. & MIRANDA R., 2011. Identification Guide of Freshwater Macroinvertebrates of Spain. Springer, Dordrecht, 153 pp.

PARDO, I.; ÁLVAREZ, M.; CASAS, J.; MORENO, J. L.; VIVAS, S.; BONADA, N.; ALBA-TERCEDOR, J.; JAIMEZ-CUÉLLAR, P.; MOYÁ, G.; PRAT, N., ROBLES, S.; SUÁREZ, M. L.;

TORO, M., VIDAL-ABARCA, M. R. 2002. El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. *Limnetica*, 21(3-4): 115-133.

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)

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 FÍSICO-QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E HIDROMORFOLÓGICOS



CEMAS	Toponimia	IdMasa	T ^a °C	pH	Cond 20°C µS/cm	O ₂ mg/l	O ₂ %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM-G	IHF	QBR
0001-A	Ebro / Miranda de Ebro (BIO)	403	20.9	7.74	400	6.65	74.4	148	28	30	5.286	10.0	15	3.7	71	75
0001-B	Ebro / Miranda de Ebro (BIO)	404	20.9	7.74	400	6.65	74.4	148	28	30	5.286	10.0	15	3.7	71	75
0004-A	Arga / Funes (BIO)	423	23.5	7.61	1634	13.60	161	137	32	36	4.281	9.7			68	80
0010-A	Jiloca / Daroca (BIO)	323	15.7	7.93	1080	9.25	93.6	123	27	28	4.556	15.0	8	5.7	68	75
0010-B	Jiloca / Daroca (BIO)	829	15.7	7.93	1080	9.25	93.6	123	27	28	4.556	15.0	8	5.7	68	75
0014-A	Martín / Hajar (BIO)	135	21.5	7.91	2051	10.62	121.3	65	15	17	4.333	14.9	11	5.4	67	55
0017-A	Cinca / Fraga (BIO)	441	23.8	8.13	1189	8.23	97.8	77	16	16	4.813	13.9			64	90
0018-A	Aragón / Jaca (BIO)	509	15.1	8.22	247	9.69	96.4	192	32	34	6.000	16.6	16	5.4	62	95
0020-A	Carol / Puigcerdá (BIO)	579	11.8	7.21	61	10.03	92.7	215	33	36	6.515	19.3	13	5.5	63	90
0024-A	Segre / Lleida (BIO)	432														
0025-A	Segre / Serós (BIO)	433														
0027-A	Ebro / Tortosa (BIO)	463	23.3	7.78	961	6.85	80.5	92	18	20	5.111	16.6	11	3.2	57	0
0060-A	Arba de Luesia / Tauste (BIO)	106	20.6	7.67	1838	7.74	86.8					10.9			66	90
0074-A	Zadorra / Arce - Miranda de Ebro (BIO)	406	20.5	8.02	504	8.56	95.1	126	28	34	4.500	12.4	14	3.9	74	70
0087-A	Jalón / Grisén (BIO)	446	21.6	7.51	1760	12.22	139.4	65	16	20	4.063	14.5	16	4.7	69	90
0089-A	Gállego / Zaragoza (BIO)	426	22	7.26	1577	6.18	70.9	117	25	25	4.680	9.9	10	3.8	64	75
0095-A	Vero / Barbastro (BIO)	153	22.9	8.47	1046	13.10	152.8	83	21	24	3.952	9.4	10	3.4	79	100
0118-A	Martín / Oliete (BIO)	133	18.3	7.98	899	8.87	94.8	101	25	25	4.040	14.3	16	5.2	74	65
0123-A	Gállego / Anzánigo (BIO)	807	15.2	8.15	285	10.00	99.5	182	33	35	5.515	17.3	14	5.6	62	95
0126-A	Jalón / Ateca (aguas arriba) (BIO)	107	18.8	8.26	1196	9.45	101.8	102	22	24	4.636	13.9	14	5.1	68	70
0163-A	Ebro / Ascó (BIO)	460	25.2	7.84	966	6.58	80.3					18.6				50
0166-A	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	234	19.9	8.2	386	9.47	104.1	157	30	33	5.233	15.3	20	5.7	74	90
0166-B	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	233	19.9	8.2	386	9.47	104.1	157	30	33	5.233	15.3	20	5.7	74	90
0166-C	Jerea / Palazuelos de Cuesta Urria (BIO)	479	19.9	8.2	386	9.47	104.1	157	30	33	5.233	15.3	20	5.7	74	90
0176-A	Matarraña / Nonaspe (BIO)	167										17.9				
0176-B	Matarraña / Nonaspe (BIO)	169										17.9				
0179-A	Zadorra / Vitoria -Trespuentes (BIO)	249	19.8	7.75	425	7.94	87.1	95	25	29	3.800	6.3	16	4.3	73	100
0179-B	Zadorra / Vitoria -Trespuentes (BIO)	247	19.8	7.75	425	7.94	87.1	95	25	29	3.800	6.3	16	4.3	73	100

CEMAS	Toponimia	IdMasa	T ^a o C	pH	Cond 20°C µS/cm	O ₂ mg/l	O ₂ %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM- G	IHF	QBR
0180-A	Zadorra / Entre Mendivil y Durana (BIO)	243	14.2	7.8	291	9.61	93.7	81	16	19	5.063	16.4	14	4.5	70	90
0189-A	Oroncillo / Orón (BIO)	239	16.5	7.7	627	9.66	99.2	61	14	14	4.357	15.3	4	6.8	68	90
0197-A	Leza / Ribafrecha (BIO)	276	17.1	8.04	507	10.24	106.3	149	30	30	4.967	16.9	11	5.1	64	100
0197-B	Leza / Ribafrecha (BIO)	89	17.1	8.04	507	10.24	106.3	149	30	30	4.967	16.9	11	5.1	64	100
0207-A	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	428	18.2	7.8	472	8.28	87.8	87	21	24	4.143	13.6	9	5.3	66	90
0207-B	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	1048	18.2	7.8	472	8.28	87.8	87	21	24	4.143	13.6	9	5.3	66	90
0207-C	Segre / Vilanova de la Barca (BIO)	957	18.2	7.8	472	8.28	87.8	87	21	24	4.143	13.6	9	5.3	66	90
0208-A	Ebro / Haro (BIO)	408														
0208-B	Ebro / Haro (BIO)	407														
0211-A	Ebro / Presa Pina (BIO)	454	20.9	7.7	1485	7.12	80.1	98	22	25	4.455	11.6	7	4.6	64	60
0214-A	Alhama / Alfaro (BIO)	97	19.7	7.62	1022	6.52	71.5	95	23	29	4.130	7.7	8	5.7	61	75
0216-A	Huerta / Zaragoza (BIO)	115	19.4	7.5	1643	5.78	63.1	70	18	19	3.889	11.1			66	40
0217-A	Arga / Ororbia (BIO)	548	19.7	7.82	580	9.34	102.2	62	16	19	3.875	10.5			73	90
0217-B	Arga / Ororbia (BIO)	546	19.7	7.82	580	9.34	102.2	62	16	19	3.875	10.5			73	90
0218-A	Isuela / Pompenillo (BIO)	163	19.5	7.38	853	4.41	48.1	40	11	14	3.636	6.4	7	4.8	66	75
0219-A	Segre / Torres de Segre (BIO)	433														
0225-A	Clamor Amarga / Aguas abajo de Zaidín (BIO)	166	21.2	7.86	2241	6.57	74.5					12.2				20
0226-A	Alcanadre / Ontiñena (BIO)	165	22.9	8.1	1032	8.63	100.7	90	19	20	4.737	12.6	5	5.3	68	95
0227-A	Flumen / Sariñena (BIO)	164	22.5	7.97	1157	7.54	87					12.8				75
0228-A	Cinca / Monzón (aguas arriba) (BIO)	436	20.3	7.94	967	10.64	118.2					12.6				85
0242-A	Cidacos / Autol (BIO)	288	17.1	8.12	985	10.95	10	135	30	32	4.500	18.1	15	5.1	69	90
0247-A	Gállego / Villanueva (BIO)	426	22.3	7.87	1415	9.12	105.5	114	24	24	4.750	8.8			62	90
0505-A	Ebro/Alfaro	447														
0508-A	Ebro / Gallur (aguas arriba río Arba) (BIO)	450	22.3	7.8	1267	7.54	87.3	117	25	28	4.680	14.0			62	60
0511-A	Ebro / Benifallet (BIO)	462	24.1	7.86	978	6.79	81					14.4				75
0512-A	Ebro/Xerta (BIO)	463	24.2	7.85	975	7.14	85.4	91	20	22	4.550	14.1	14	3.3	61	50
0529-A	Aragón / Castiello de Jaca (BIO)	692	13.4	8.2	257	9.78	93.7	160	26	27	6.154	17.8	11	5.3	59	80
0539-A	Aurin / Isín (BIO)	568	15.5	8.3	274	9.03	90.6	213	36	37	5.917	17.7	17	5.8	59	100

CEMAS	Toponimia	IdMasa	T ^a °C	pH	Cond 20°C µS/cm	O ₂ mg/l	O ₂ %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM-G	IHF	QBR
0540-A	Fontobal / Ayerbe (BIO)	116	15.8	7.87	690	8.80	89.1	201	40	41	5.025	18.8	11	5.5	73	90
0549-A	Cinca/Ballobar	869														
0562-A	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel) (BIO)	437	19.9	7.8	883	7.69	84.7	155	29	30	5.345	16.1	11	4.8	64	90
0562-B	Cinca / Aguas abajo Monzón (Conchel) (BIO)	438	19.9	7.8	883	7.69	84.7	155	29	30	5.345	16.1	11	4.8	64	90
0564-A	Zadorra / Salvatierra (BIO)	241	15.2	7.31	559	3.16	31.5	132	34	41	3.882	7.2	9	4.2	58	70
0565-A	Huerva / Fuente de la Junquera (BIO)	115	22.5	7.67	2355	4.39	51	69	17	17	4.059	9.8	8	3.5	64	55
0569-A	Arakil / Alsasua (BIO)	551	16.3	7.7	298	8.67	88.5	119	27	33	4.407	11.6	13	4.2	71	90
0570-A	Huerva / Muel (BIO)	115	19.3	8.02	643	8.95	97.2	82	20	23	4.100	15.6	8	4.5	68	75
0572-A	Ega / Arinzano (BIO)	285	15.8	7.91	1162	8.35	84.7	142	25	27	5.680	14.3	11	5.4	63	90
0577-A	Arga / Puente la Reina (BIO)	422	21.1	8.2	1001	8.87	99.7	157	32	35	4.906	10.0	14	4.9	66	90
0578-A	Ebro / Miranda (Aguas arriba) (BIO)	402	22.3	7.86	487	10.46	120.5					16.6	11	4.8	61	75
0578-B	Ebro / Miranda (Aguas arriba) (BIO)	956	22.3	7.86	487	10.46	120.5					16.6	11	4.8	61	75
0583-A	Grío / La Almunia de Doña Godina (BIO)	113														
0586-A	Jalón / Sabinán (BIO)	444	18.9	8.3	1512	10.45	113.1	67	16	16	4.188	11.4	10	4.1	73	90
0590-A	Ebro / Escatrón (BIO)	456	22.1	7.95	1645	7.95	91.7	92	19	23	4.842	8.2	3	4.7	64	70
0590-B	Ebro / Escatrón (BIO)	457	22.1	7.95	1645	7.95	91.7	92	19	23	4.842	8.2	3	4.7	64	70
0592-A	Ebro / Pina de Ebro (BIO)	455	21	7.92	1589	6.96	78.5	102	22	25	4.636	11.9	6	2.0	64	60
0593-A	Jalón / Terrer (BIO)	108	18.4	8.37	1158	15.02	160.4	94	21	21	4.476	14.4	11	4.1	73	55
0593-B	Jalón / Terrer (BIO)	107	18.4	8.37	1158	15.02	160.4	94	21	21	4.476	14.4	11	4.1	73	55
0612-A	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	822	24.5	8.6	528	17.17	206.2	89	19	25	4.684	16.5	14	4.3	64	95
0612-B	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	836	24.5	8.6	528	17.17	206.2	89	19	25	4.684	16.5	14	4.3	64	95
0623-A	Algas / Mas de Bañetes (BIO)	398	20.4	8.28	435	10.09	112	167	35	37	4.771	17.4	16	6.6	64	100
0657-A	Ebro / Zaragoza - Almozara (BIO)	452	21.8	7.73	1422	9.00	103.1	124	28	31	4.429	12.5	10	4.7	62	40
0802-A	Cinca / Puente de las Pilas, Estada-Estadilla (BIO)	435	19.8	7.8	398	8.21	90.1	179	34	34	5.265	17.5	22	6.0	68	95
0808-A	Gállego / Santa Eulalia (BIO)	425	18.6	8.2	265	9.01	96.4	210	40	40	5.250	18.5	15	5.3	62	100
0816-A	Escá / Burgui (BIO)	526	18	8.31	272	9.50	100.2	178	30	31	5.933	17.9	20	5.2	61	100
0816-B	Escá / Burgui (BIO)	696	18	8.31	272	9.50	100.2	178	30	31	5.933	17.9	20	5.2	61	100

CEMAS	Toponimia	IdMasa	T ^a o C	pH	Cond 20°C µS/cm	O ₂ mg/l	O ₂ %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM- G	IHF	QBR
1004-A	Nela / Puentedey (BIO)	474	15	7.7	193	8.56	84.9	231	41	43	5.634	17.0	16	5.5	73	100
1006-A	Trueba / El Vado (BIO)	477	17.3	8.51	240	8.60	88.2					18.6	22	5.5	57	100
1028-A	Zadorra / La Puebla de Arganzón (BIO)	405	19.6	7.51	433	6.01	65.5	110	25	28	4.400	10.8	23	4.8	73	90
1034-A	Inglares / Peñacerrada (BIO)	255	11.1	7.35	474	9.71	88.3	79	18	20	4.389	17.4	10	5.4	84	90
1037-A	Linares / Torres del Río (BIO)	91	17.7	7.8	2282	7.65	80.9	104	25	26	4.160	9.9	9	4.2	66	90
1038-A	Linares / Mendavia (BIO)	91	22.4	8.34	535	9.78	112.7	91	22	24	4.136	9.2	19	4.4	65	0
1042-A	Ega / Aguas Abajo de Estella (BIO)	283	15.5	7.68	1148	8.53	85.8	133	28	29	4.750	15.8	13	6.2	75	80
1045-A	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina (BIO)	688	12.9	8	203	9.55	90.4	147	24	25	6.125	18.7	12	5.5	59	
1045-B	Aragón / Candanchú - Puente de Santa Cristina (BIO)	690	12.9	8	203	9.55	90.4	147	24	25	6.125	18.7	12	5.5	59	
1056-A	Veral / Biniés (BIO)	520	16.1	8.32	395	9.49	96.4	168	28	28	6.000	17.9	15	5.1	59	100
1056-B	Veral / Biniés (BIO)	522	16.1	8.32	395	9.49	96.4	168	28	28	6.000	17.9	15	5.1	59	100
1065-A	Urrobi / Puente carretera Garralda (BIO)	533	13.3	8.06	157	9.68	92.5	250	43	45	5.814	18.6	16	5.5	70	100
1083-A	Arba de Luesia / Luesia (BIO)	100	18.4	7.72	373	7.30	78	187	37	39	5.054	16.8	16	6.2	59	100
1085-A	Arba de Luesia / Puente De Rivas (BIO)	102	17.4	7.89	437	10.02	105	165	35	35	4.714	17.6	17	5.8	64	90
1087-A	Gállego / Formigal (BIO)	848	7.9	7.77	193	9.52	80.4	150	23	24	6.522	19.2	9	5.8	57	
1088-A	Gállego / Biescas (BIO)	706	10.1	8.18	206	10.30	91.5	206	33	34	6.242	19.6	19	6.1	59	65
1088-B	Gállego / Biescas (BIO)	700	10.1	8.18	206	10.30	91.5	206	33	34	6.242	19.6	19	6.1	59	65
1088-C	Gállego / Biescas (BIO)	701	10.1	8.18	206	10.30	91.5	206	33	34	6.242	19.6	19	6.1	59	65
1088-D	Gállego / Biescas (BIO)	565	10.1	8.18	206	10.30	91.5	206	33	34	6.242	19.6	19	6.1	59	65
1088-E	Gállego / Biescas (BIO)	567	10.1	8.18	206	10.30	91.5	206	33	34	6.242	19.6	19	6.1	59	65
1088-F	Gállego / Biescas (BIO)	704	10.1	8.18	206	10.30	91.5	206	33	34	6.242	19.6	19	6.1	59	65
1090-A	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	573	16	8.35	267	10.76	109	170	34	34	5.000	17.8	14	5.4	67	95
1090-C	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	575	16	8.35	267	10.76	109	170	34	34	5.000	17.8	14	5.4	67	95
1090-D	Gállego / Hostal de Ipiés (BIO)	577	16	8.35	267	10.76	109	170	34	34	5.000	17.8	14	5.4	67	95
1092-A	Gállego / Murillo de Gállego (BIO)	332	17.7	8.27	265	9.19	96.4	172	30	30	5.733	18.4	14	5.7	64	100
1092-B	Gállego / Murillo de Gállego (BIO)	955	17.7	8.27	265	9.19	96.4	172	30	30	5.733	18.4	14	5.7	64	100
1096-A	Segre / Llivia	578	11.6	7.4	177	9.47	87.2	205	33	38	6.212	16.5	13	5.0	71	90

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tª °C	pH	Cond 20°C µS/cm	O2 mg/l	O2 %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM-G	IHF	QBR
	(BIO)															
1120-A	Cinca / Salinas (BIO)	750	11.3	8.16	304	10.58	96.7	173	29	30	5.966	18.5	17	6.1	70	85
1120-B	Cinca / Salinas (BIO)	852	11.3	8.16	304	10.58	96.7	173	29	30	5.966	18.5	17	6.1	70	85
1120-C	Cinca / Salinas (BIO)	746	11.3	8.16	304	10.58	96.7	173	29	30	5.966	18.5	17	6.1	70	85
1121-A	Cinca / Laspuña (BIO)	754	12.4	8.16	239	9.88	92.6	168	28	29	6.000	19.5	18	6.5	61	85
1121-B	Cinca / Laspuña (BIO)	751	12.4	8.16	239	9.88	92.6	168	28	29	6.000	19.5	18	6.5	61	85
1122-A	Cinca / Aínsa (BIO)	666	13.1	8.12	249	10.32	98.2	121	21	22	5.762	19.2			55	90
1127-A	Cinqueta / Salinas (BIO)	749	11	8.2	300	10.73	97.2	131	24	25	5.458	19.2	19	6.0	63	100
1127-B	Cinqueta / Salinas (BIO)	748	11	8.2	300	10.73	97.2	131	24	25	5.458	19.2	19	6.0	63	100
1130-A	Ara / Torla E.A. 196 (BIO)	761	10.7	8.1	222	10.74	96.6	181	30	32	6.033	19.5	15	5.9	65	100
1130-B	Ara / Torla E.A. 196 (BIO)	758	10.7	8.1	222	10.74	96.6	181	30	32	6.033	19.5	15	5.9	65	100
1132-A	Ara / Aínsa (BIO)	669	16.5	8.28	281	8.92	91.4	137	25	26	5.480	19.7	20	5.8	64	75
1132-B	Ara / Aínsa (BIO)	667	16.5	8.28	281	8.92	91.4	137	25	26	5.480	19.7	20	5.8	64	75
1132-C	Ara / Aínsa (BIO)	839	16.5	8.28	281	8.92	91.4	137	25	26	5.480	19.7	20	5.8	64	75
1132-D	Ara / Aínsa (BIO)	668	16.5	8.28	281	8.92	91.4	137	25	26	5.480	19.7	20	5.8	64	75
1132-E	Ara / Aínsa (BIO)	670	16.5	8.28	281	8.92	91.4	137	25	26	5.480	19.7	20	5.8	64	75
1140-A	Alcanadre / Laguarda - Carretera Boltaña (BIO)	684	14.6	7.8	384	7.70	76	133	24	25	5.542	19.5	10	6.7	70	100
1141-A	Alcanadre / Puente a Lascellas (BIO)	157	21.2	7.96	335	8.22	92.6	168	29	29	5.793	19.5	28	6.5	76	100
1156-A	Ebro / Puente de Elciego (BIO)	410	21.3	7.8	442	7.06	79.8	190	35	37	5.429	13.7	13	5.1	66	100
1157-A	Ebro / Mendavia (BIO)	412	22.2	7.91	825	8.59	98.8	131	26	29	5.038	10.8	9	4.7	66	60
1164-A	Ebro / Alagón (BIO)	451	22.1	7.46	1510	6.96	80.1	120	25	27	4.800	11.3	8	3.5	62	60
1167-A	Ebro / Mora de Ebro (BIO)	461	25.3	8.12	953	10.01	122.3	85	19	22	4.474	13.8	17	3.7	64	60
1173-A	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra (BIO)	179	11.2	5.9	42	9.04	82.2	221	33	34	6.697	19.8	7	6.2	70	100
1173-B	Tirón / Aguas arriba Fresneda de la Sierra (BIO)	493	11.2	5.9	42	9.04	82.2	221	33	34	6.697	19.8	7	6.2	70	100
1178-A	Najerilla / Villavelayo (aguas arriba) (BIO)	183	15.2	8.1	573	9.76	97.7	225	40	44	5.625	16.4	13	5.5	75	100
1191-A	Linares / San Pedro Manrique (BIO)	296	15.8	7.75	513	9.68	97.9	163	34	35	4.794	17.9	16	5.2	72	60
1191-B	Linares / San Pedro Manrique (BIO)	560	15.8	7.75	513	9.68	97.9	163	34	35	4.794	17.9	16	5.2	72	60
1193-A	Alhama / Magaña (BIO)	295	15	8.08	463	9.60	95.6	254	49	51	5.184	16.1	11	5.3	73	100

CEMAS	Toponimia	IdMasa	T ^a o C	pH	Cond 20°C µS/cm	O ₂ mg/l	O ₂ %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM- G	IHF	QBR
1203-A	Jiloca / Morata de Jiloca (BIO)	323	17.2	7.89	1272	11.10	115.9	82	20	22	4.100	15.3	20	4.9	69	75
1207-A	Jalón / Santa María de Huerta (BIO)	308	15.3	8.06	1537	8.67	87	128	29	32	4.414	12.9	6	4.3	62	
1208-A	Jalón / Ateca (BIO)	108	19.7	8.4	1178	12.43	136.6	98	21	23	4.667	13.3	9	5.0	64	55
1210-A	Jalón / Épila (BIO)	446	17.6	8.2	1906	7.70	81.1	61	15	17	4.067	10.7	9	4.5	67	75
1216-A	Piedra / Castejón de las Armas (BIO)	320	16.1	8.4	663	10.66	108	111	23	23	4.826	14.4	12	4.7	66	65
1219-A	Huerva / Cerveruela (BIO)	821	15.7	7.91	612	8.76	88.2	201	39	39	5.154	16.0	16	5.6	71	95
1238-A	Guadalope / Alcañiz (aguas abajo) (BIO)	145	22.6	8.1	1471	10.43	121.3	79	19	21	4.158	14.1	11	5.1	71	95
1239-A	Guadalope / Caspe E.A. 99 (BIO)	963	21.6	7.4	1474	7.21	82.2	102	22	22	4.636	15.3	8	5.7	60	95
1239-B	Guadalope / Caspe E.A. 99 (BIO)	827	21.6	7.4	1474	7.21	82.2	102	22	22	4.636	15.3	8	5.7	60	95
1240-A	Matarraña / Becete, Parrizal (BIO)	383	18	8.1	385	9.88	103.8	192	36	37	5.333	15.8	19	5.5	64	100
1252-A	Queiles / Novallas (BIO)	301	18.3	7.57	919	7.96	84.7	117	27	27	4.333	12.6	8	4.8	65	90
1254-A	Guadalopillo / Alcorisa (BIO)	140	15.3	7.91	627	8.62	86.3	105	26	26	4.038	11.9			70	90
1254-B	Guadalopillo / Alcorisa (BIO)	142	15.3	7.91	627	8.62	86.3	105	26	26	4.038	11.9			70	90
1260-A	Jalón / Bubberca (BIO)	314	25	7.92	1301	7.25	86.8	67	15	16	4.467	11.3	4	2.9	66	95
1263-A	Piedra / Cimballa (BIO)	315	17.4	7.59	639	7.87	82.2	130	26	28	5.000	17.4	14	4.9	64	80
1264-A	Mesa / Calmarza (BIO)	319	16.6	8.1	680	8.78	90	223	41	41	5.439	17.8	17	5.1	60	100
1269-A	Añamaza / Casetas de Barnueva (BIO)	298	17.4	7.4	1356	7.14	74.9	127	29	31	4.379	12.5	12	4.7	62	50
1270-A	Ésera / Plan de l'Hospital de Benasque (BIO)	764	12.9	7.6	134	9.04	86.2	172	27	27	6.370	19.1	5	6.1	55	
1279-A	Arba de Biel / El Frago (BIO)	304	19	8.02	338	8.81	94.9	204	40	40	5.100	19.2	18	5.6	69	90
1280-A	Arba de Biel / Erla (BIO)	103	23.4	8.39	393	9.56	111.8	209	40	44	5.225	17.1	18	5.2	69	75
1282-A	Vero / Camping de Alquézar (BIO)	375	18.7	8.05	394	9.17	98.4	191	37	39	5.162	17.4	29	6.2	81	100
1285-A	Guatizalema / Siétamo (BIO)	158	19.2	8.09	332	9.24	100	152	28	29	5.429	17.5	22	6.1	64	100
1295-A	Ebro / El Burgo de Ebro (BIO)	454	22.1	7.83	1499	8.67	99.8	111	27	29	4.111	11.9	6	2.7	66	60
1306-A	Ebro / Ircio (BIO)	407	20.5	7.7	414	6.75	75.1	102	21	24	4.857	12.3			61	90
1307-A	Zidacos / Barasoain (BIO)	292	16.3	7.78	641	8.90	90.9	141	33	36	4.273	18.2	16	4.8	67	90
1308-A	Zidacos / Olite (BIO)	94	18.6	7.79	1176	9.66	103.7	84	20	22	4.200	13.5	11	4.8	62	90
1311-A	Arga / Landaben - Pamplona (BIO)	546	18.9	8.04	371	10.01	107.9	121	26	28	4.654	14.1	7	4.6	66	90
1311-B	Arga / Landaben -	545	18.9	8.04	371	10.01	107.9	121	26	28	4.654	14.1	7	4.6	66	90

CEMAS	Toponimia	IdMasa	Tª °C	pH	Cond 20°C µS/cm	O2 mg/l	O2 %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM-G	IHF	QBR
Pamplona (BIO)																
1317-A	Larraun / Urritza (BIO)	554	13.2	7.67	333	9.18	87.6	103	19	22	5.421	16.0	11	5.1	68	75
1325-A	Zayas / Martiova (BIO)	248	17.2	7.6	498	6.70	69.7	75	17	20	4.412	15.9	10	5.2	76	90
1332-A	Orocillo / Pancorbo (BIO)	239	16.3	7.75	2281	8.13	83.5	50	14	14	3.571	14.8	3	4.4	68	45
1338-A	Oja / Casalarreina (BIO)	264	19.9	7.4	227			163	32	34	5.094	13.5	14	4.7	71	90
1350-A	Huecha / Mallén (BIO)	99	22.9	7.88	1386	8.38	98	47	13	14	3.615	11.9	2	2.0	66	60
1351-A	Val / Agreda (BIO)	861	17.8	7.92	785	8.11	85.5	88	23	24	3.826	6.8	9	4.1	66	40
1358-A	Jiloca / Calamocha (BIO)	322	15.7	7.62	937	8.21	82.9	58	14	14	4.143	14.8	12	5.1	61	60
1365-A	Martín / Montalbán (BIO)	342	16.7	7.59	1259	8.90	91.9	109	25	27	4.360	13.3	9	4.7	76	95
1380-A	Bergantes / Mare Deu de la Balma (BIO)	356	17.8	7.53	557	6.96	73.5	197	39	41	5.051	16.8	23	5.6	67	100
1387-A	Urbión / Santa Cruz del Valle (BIO)	180	11.6	6.7	96	8.85	81.4	171	29	31	5.897	15.9	10	5.3	70	95
1387-B	Urbión / Santa Cruz del Valle (BIO)	494	11.6	6.7	96	8.85	81.4	171	29	31	5.897	15.9	10	5.3	70	95
1393-A	Erro / Sorogain (BIO)	535	13.1	8.37	223	10.09	95.9	239	39	40	6.128	19.4	13	6.0	68	100
1393-B	Erro / Sorogain (BIO)	698	13.1	8.37	223	10.09	95.9	239	39	40	6.128	19.4	13	6.0	68	100
1398-A	Guatzalema / Nocito (BIO)	686	15.1	7.88	376	9.27	92.1	168	31	32	5.419	18.7	21	6.0	78	90
1399-A	Guatzalema / Molinos de Sipán (BIO)	382	17.5	8.19	332	9.85	103	182	35	37	5.200	18.0	24	6.4	80	100
1400-A	Isuela / Cálcena (BIO)	326														
1411-A	Perejiles / Puente Antigua N-II (BIO)	324	16.6	7.4	1915	7.11	73.5	61	15	15	4.067	18.1	5	4.5	66	90
1413-A	Ega II / Antoñanza (BIO)	280	14.7	8.11	1110	10.00	98.8	121	23	26	5.261	17.3	9	6.0	75	90
1413-B	Ega II / Antoñanza (BIO)	507	14.7	8.11	1110	10.00	98.8	121	23	26	5.261	17.3	9	6.0	75	90
1417-A	Barrosa / Parzán (BIO)	745	11.7	8.2	152	10.19	93.8	170	29	29	5.862	19.6	15	6.1	61	100
1420-A	Valira / Aduana (BIO)	617	12.4	7.64	126	9.77	91.6	59	12	13	4.917	18			64	75
1422-A	Salado / Estenoz (BIO)	556	23.9	8.6	81720	6.73	115.4	22	6	6	3.667	17.0	2	6.0	52	30
1446-A	Irati / Cola Embalse de Irabia (BIO)	531	11.9	7.9	123	10.16	94.1	225	37	39	6.081	19.8	13	6.0	65	100
1448-A	Veral / Zuriza (BIO)	694	16	8.4	195			173	30	33	5.767	19.2	19	6.1	66	
1458-A	Alhama / Cintruenigo E.A. 185 (BIO)	299	16.5	7.13	2497	6.45	66.7	101	23	25	4.391	12.1	11	4.0	73	95
1512-A	Cinca / Velilla De Cinca (Zaidín) (BIO)	870	22.9	8.01	972	7.35	85.8	143	28	30	5.107	13.6	7	4.4	66	90

CEMAS	Toponimia	IdMasa	T ^a o C	pH	Cond 20°C µS/cm	O ₂ mg/l	O ₂ %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM- G	IHF	QBR
2001-A	Urbión / Viniestra de Abajo (BIO)	194	13.7	8.22	224	9.74	94	250	41	42	6.098	16.8	9	6.3	75	100
2002-A	Mayor / Aguas Abajo Villoslada de Cameros (BIO)	197	12	7.8	220	9.33	86.7	252	43	46	5.860	18.3	9	5.9	68	100
2003-A	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	217	14.9	7.78	348	9.04	89.5	217	39	42	5.564	17.4	24	5.7	70	100
2003-B	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	214	14.9	7.78	348	9.04	89.5	217	39	42	5.564	17.4	24	5.7	70	100
2003-C	Rudrón / Tablada de Rudrón (BIO)	216	14.9	7.78	348	9.04	89.5	217	39	42	5.564	17.4	24	5.7	70	100
2005-A	Isuala / Alberuela de la Liena (BIO)	377	23.7	8.15	306	7.59	89.7	204	37	38	5.514	18.6	19	6.4	75	100
2007-A	Alcanadre / Casbas (BIO)	381	23.7	8.2	345	7.85	92.9	187	34	34	5.500	19.4	24	6.3	66	100
2011-A	Omeçillo / Corro (BIO)	481	16.8	7.84	444	9.60	99	205	36	36	5.694	19	9	5.6	66	95
2012-A	Estarrón / Aísa (BIO)	514	13.1	8.3	259	9.50	90.3	187	33	34	5.667	19.1	17	5.9	59	100
2013-A	Osia / Jasa (BIO)	517	16.7	8.31	352	9.08	93.5	201	34	35	5.912	19.5	19	6.1	59	100
2014-A	Guarga / Ordovés (BIO)	574	27.9	8.15	316	7.55	96.4	182	34	34	5.353	20.0	16	6.4	66	100
2015-A	Susía / Castejón Sobrarbe (BIO)	676	21	8.28	618	8.41	94.6	112	20	21	5.600	19.4	10	6.7	62	100
2023-A	Mascún / Rodellar (BIO)	684	13.4	7.9	376	9.93	95.5	221	41	41	5.390	18.5	21	6.4	68	100
2024-A	Aragón Subordán / Embún (BIO)	518	22.5	8.4	263	9.51	110.2	165	29	30	5.690	19.3	19	5.6	59	95
2024-B	Aragón Subordán / Embún (BIO)	516	22.5	8.4	263	9.51	110.2	165	29	30	5.690	19.3	19	5.6	59	95
2027-A	Arazas / Torla (pradera Ordesa) (BIO)	785	11.4	8.05	181	10.60	95.4	148	23	24	6.435	19.3	8	6.2	59	100
2029-A	Aragón Subordán / Hecho (Selva de Oza) (BIO)	693	15.8	8.44	200	9.51	96	220	37	38	5.946	18.4	13	5.7	71	100
2053-A	Robo / Obanos (BIO)	95	17.3	8.03	976	10.70	111.8	62	16	17	3.875	13.9	13	5.3	68	75
2059-A	Sotón / Gurrea de Gállego (BIO)	119	21	7.83	1395	10.61	119.6	106	21	23	5.048	16.8	15	5.8	65	80
2060-A	Barranco de la Violada / Zuera (aguas arriba) (BIO)	120	18.3	7.64	2696	11.29	121.1	84	22	24	3.818	8.5	12	4.5	71	10
2087-A	Oronçillo / Santa María de Ribarredonda (BIO)	238	17	7.95	2543	9.24	96.4	118	27	27	4.370	14.7	8	4.9	66	90
2095-A	Relachigo / Herraméluri (BIO)	260	17	8.15	1553	9.35	97.3	171	37	38	4.622	12.7	13	5.4	69	90
2099-A	Tuerto / Hormilleja (BIO)	271	17.2	7.87	605	9.52	99					12.8		59	70	
2101-A	Yalde / Somalo (BIO)	273	17.8	7.84	592	9.08	95.6	107	24	25	4.458	14.7	14	4.7	64	90

CEMAS	Toponimia	IdMasa	T ^a °C	pH	Cond 20°C µS/cm	O ₂ mg/l	O ₂ %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM-G	IHF	QBR
2102-A	Iranzu / Estella (BIO)	284	14.6	7.86	808	8.64	85.2	172	34	38	5.059	15.6	11	4.8	71	90
2104-A	Jalón / Alhama de Aragón (BIO)	312	25.1	7.82	1300	6.60	80	76	16	18	4.750	8.2	4	5.6	59	75
2113-A	Boix / La Pineda (BIO)	362	16.6	7.82	548	8.12	83.5	215	43	47	5.000	15.1	10	5.3	69	90
2129-A	Jalón / Ricla (ag. arriba) (BIO)	445	18.4	8.2	1512	7.69	82.3	91	17	18	5.353	11.1	7	4.6	54	95
2140-A	Gas / Jaca (BIO)	510	14.3	8.33	406	10.55	103.2	184	39	40	4.718	8.5	14	5.1	69	75
2142-A	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	515	14.7	8.31	303	9.62	94.8	254	44	46	5.773	15.8	13	5.7	66	95
2142-B	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	511	14.7	8.31	303	9.62	94.8	254	44	46	5.773	15.8	13	5.7	66	95
2142-C	Aragón / Aguas arriba de Puente La Reina (BIO)	513	14.7	8.31	303	9.62	94.8	254	44	46	5.773	15.8	13	5.7	66	90
2147-A	Juslapeña / Arazuri (BIO)	547	17	8.2	593	12.89	133.6	113	27	31	4.185	12.0	16	4.0	61	90
2190-A	Tirón / Leiva (BIO)	805	21.2	8.04	1253	9.09	102.7	102	24	24	4.250	15.8	8	5.3	76	95
2194-A	Asmat / Capçanes (BIO)	830	17.5	7.2	651	10.88	114.1					18.3				100
2194-B	Asmat / Capçanes (BIO)	831	17.5	7.2	651	10.88	114.1					18.3				100
2211-A	Vellos / Puyarruego (BIO)	663	13.4	8.36	427	9.81	94.1	210	36	37	5.833	18.8	15	6.0	68	100
2211-B	Vellos / Puyarruego (BIO)	756	13.4	8.36	427	9.81	94.1	210	36	37	5.833	18.8	15	6.0	68	100
2211-C	Vellos / Puyarruego (BIO)	665	13.4	8.36	427	9.81	94.1	210	36	37	5.833	18.8	15	6.0	68	100
2211-D	Vellos / Puyarruego (BIO)	664	13.4	8.36	427	9.81	94.1	210	36	37	5.833	18.8	15	6.0	68	100
2215-A	Alegría / Matauco (BIO)	244	15.7	7.9	532	10.28	103.7					11.2	13	4.6	61	90
2238-A	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	1703	23.6	7.93	32245	7.46	99.3	30	9	9	3.333	5.6	3	6.6	48	100
3001-A	Elorz / Pamplona (BIO)	294	18.8	8.16	1945	11.16	120.7	96	23	25	4.174	11.0	4	4.6	71	90
3016-A	Arba de Luesia / Ejea (aguas abajo) (BIO)	104														
3017-A	Neila / Villavelayo (BIO)	186	17.3	8.26	259	8.98	93.6	261	45	47	5.800	18.1	16	5.3	68	100
3020-A	Tastavins / desembocadura - Valderobres (BIO)	396	27	8.28	601	10.33	130	232	44	46	5.273	16.9	13	6.1	62	100
3020-B	Tastavins / desembocadura - Valderobres (BIO)	394	27	8.28	601	10.33	130	232	44	46	5.273	16.9	13	6.1	62	100
3043-A	Segre/aguas arriba EDAR de	432														

CEMAS	Toponimia	IdMasa	T ^a o C	pH	Cond 20°C µS/cm	O ₂ mg/l	O ₂ %	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	IPS	NTAX MAF	IVAM- G	IHF	QBR
	Lérida															
3044-A	Segre/aguas abajo EDAR de Lérida	432														
3045-A	Cinca/entre el Grado I y II	678	20.1	7.7	363	7.42	81.9	140	27	28	5.185	17.7	14	6.1	62	90

ANEXO 2. CARTOGRAFÍA



RED DE CONTROL OPERATIVO



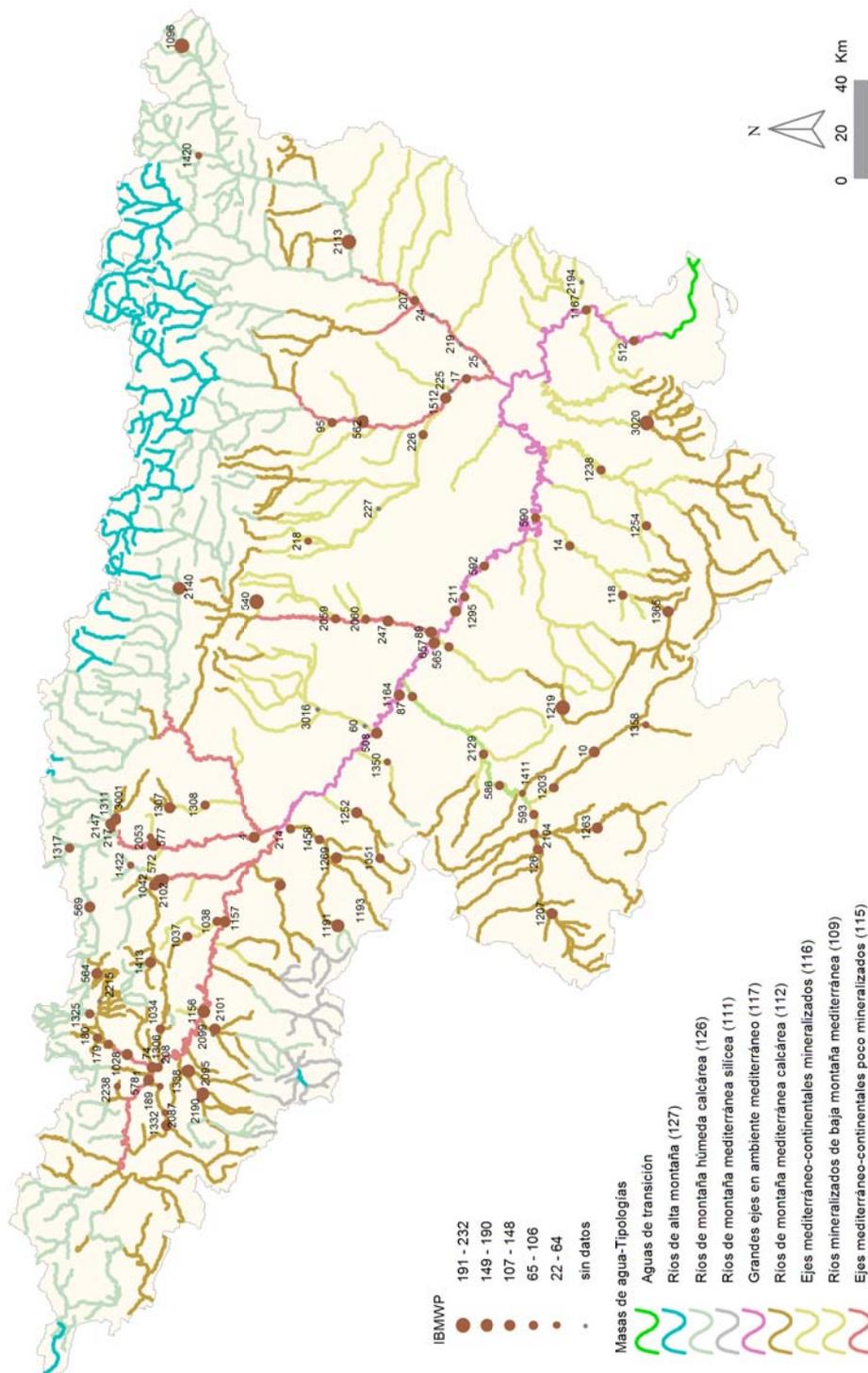


Figura 1. Distribución espacial de los valores de IBMWP en la Cuenca del Ebro.

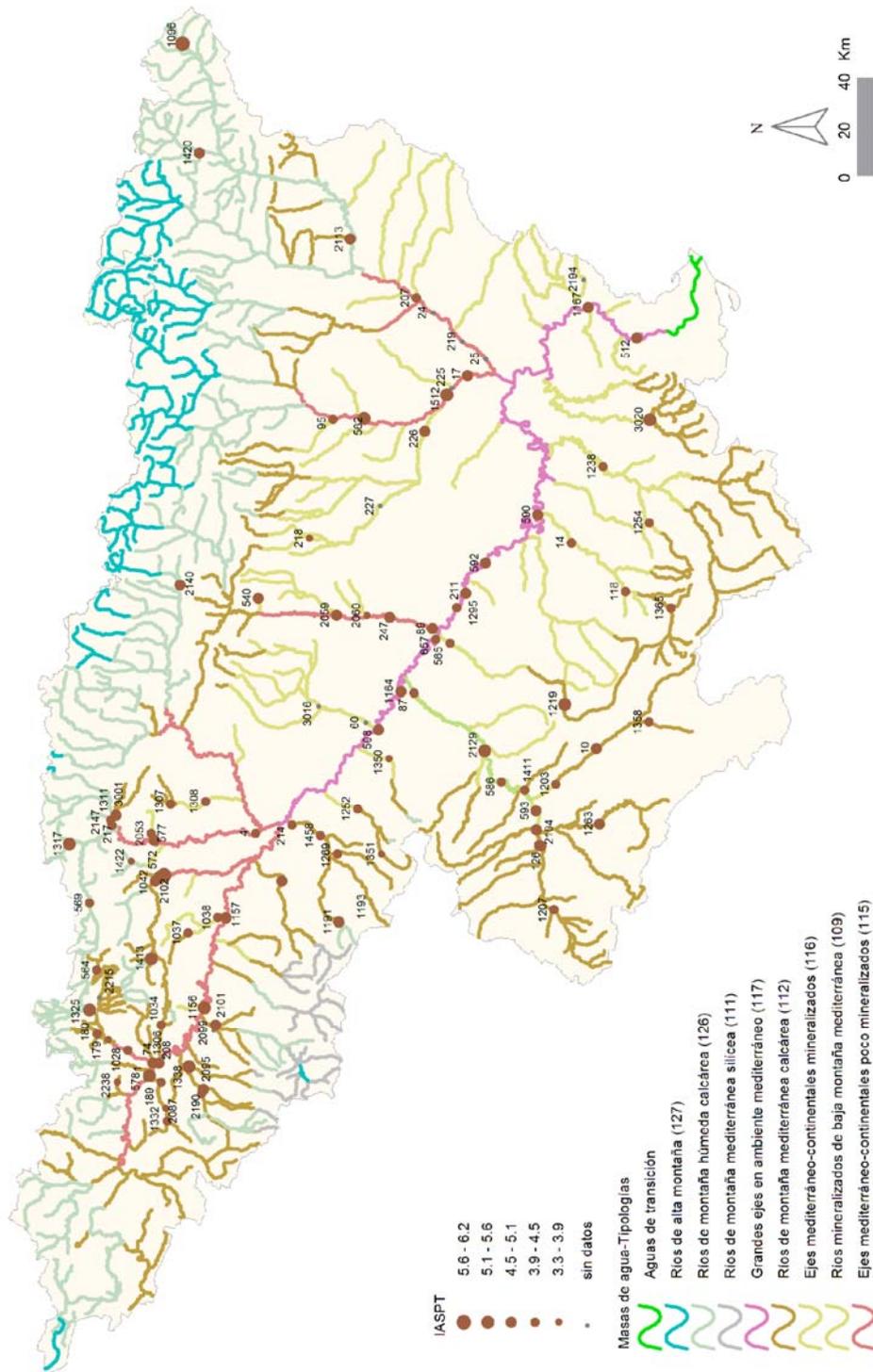


Figura 2. Distribución espacial del IASPT en la Cuenca del Ebro.

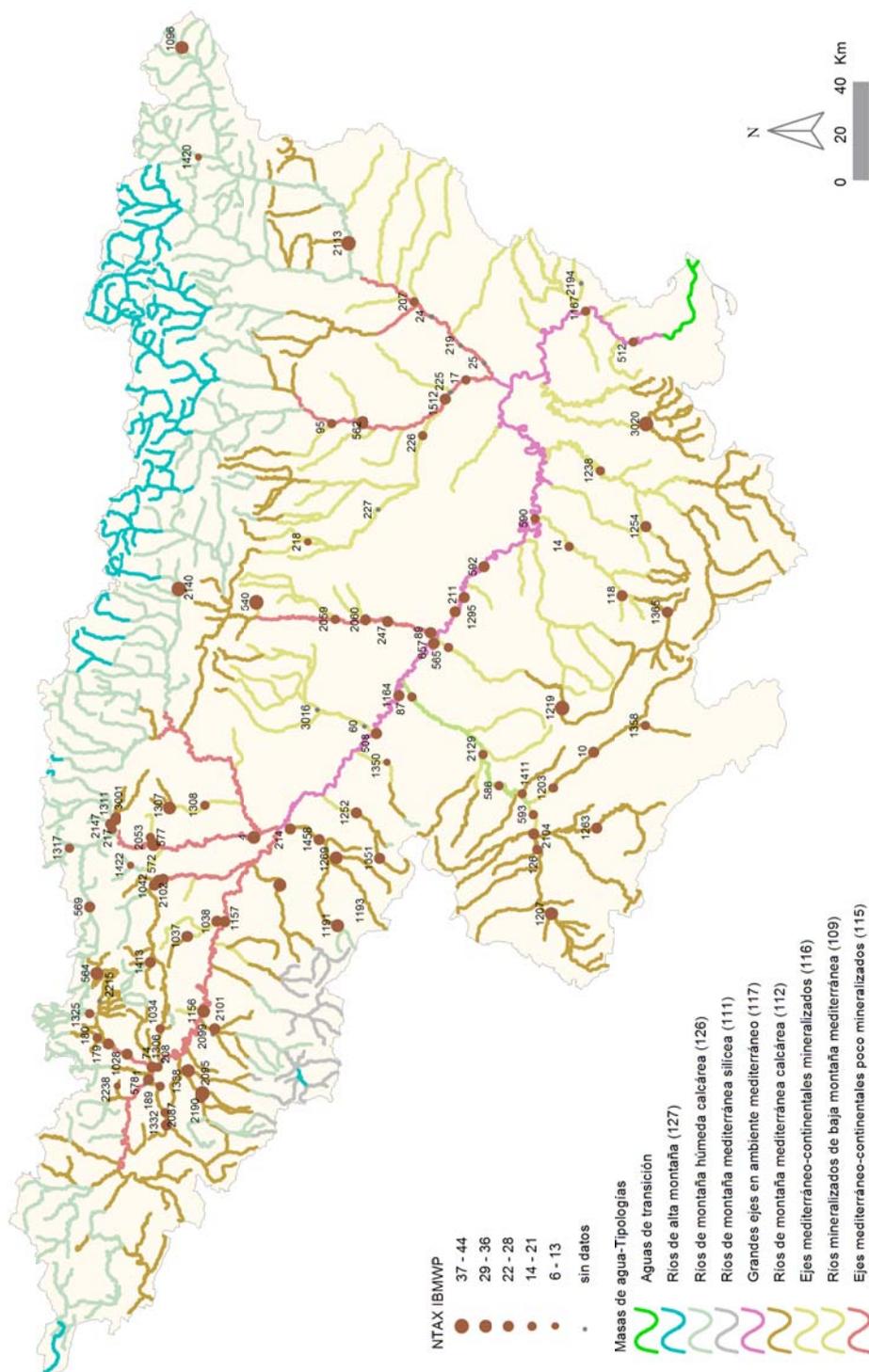


Figura 3. Distribución espacial del nº taxones IBMWP (NTAX IBMWP) en la Cuenca del Ebro.

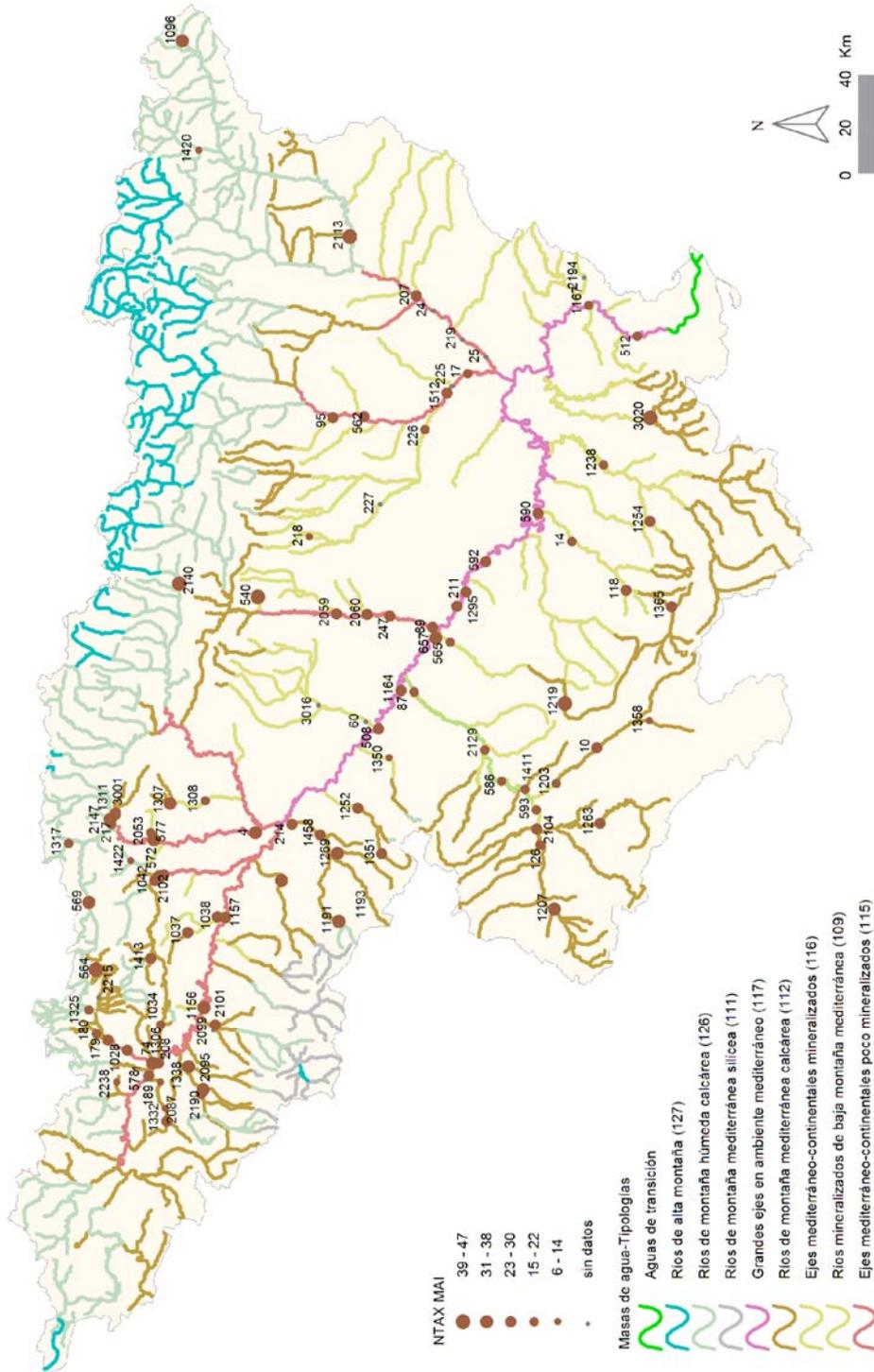


Figura 4. Distribución espacial del nº taxones de macroinvertebrados (NTAX MAI) en la Cuenca del Ebro

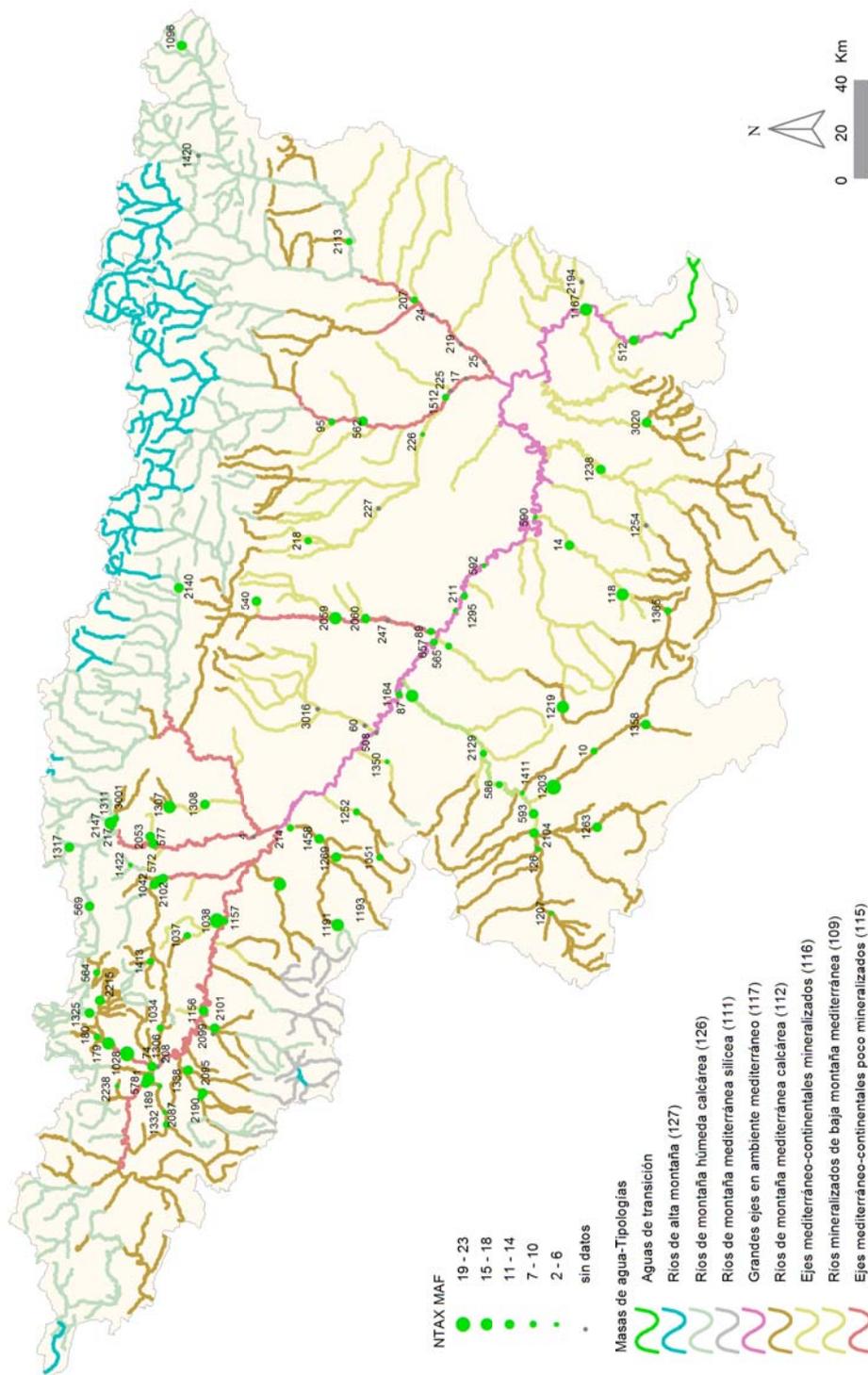


Figura 5. Distribución espacial del nº géneros macrófitos (NTAXMAF) en la Cuenca del Ebro.

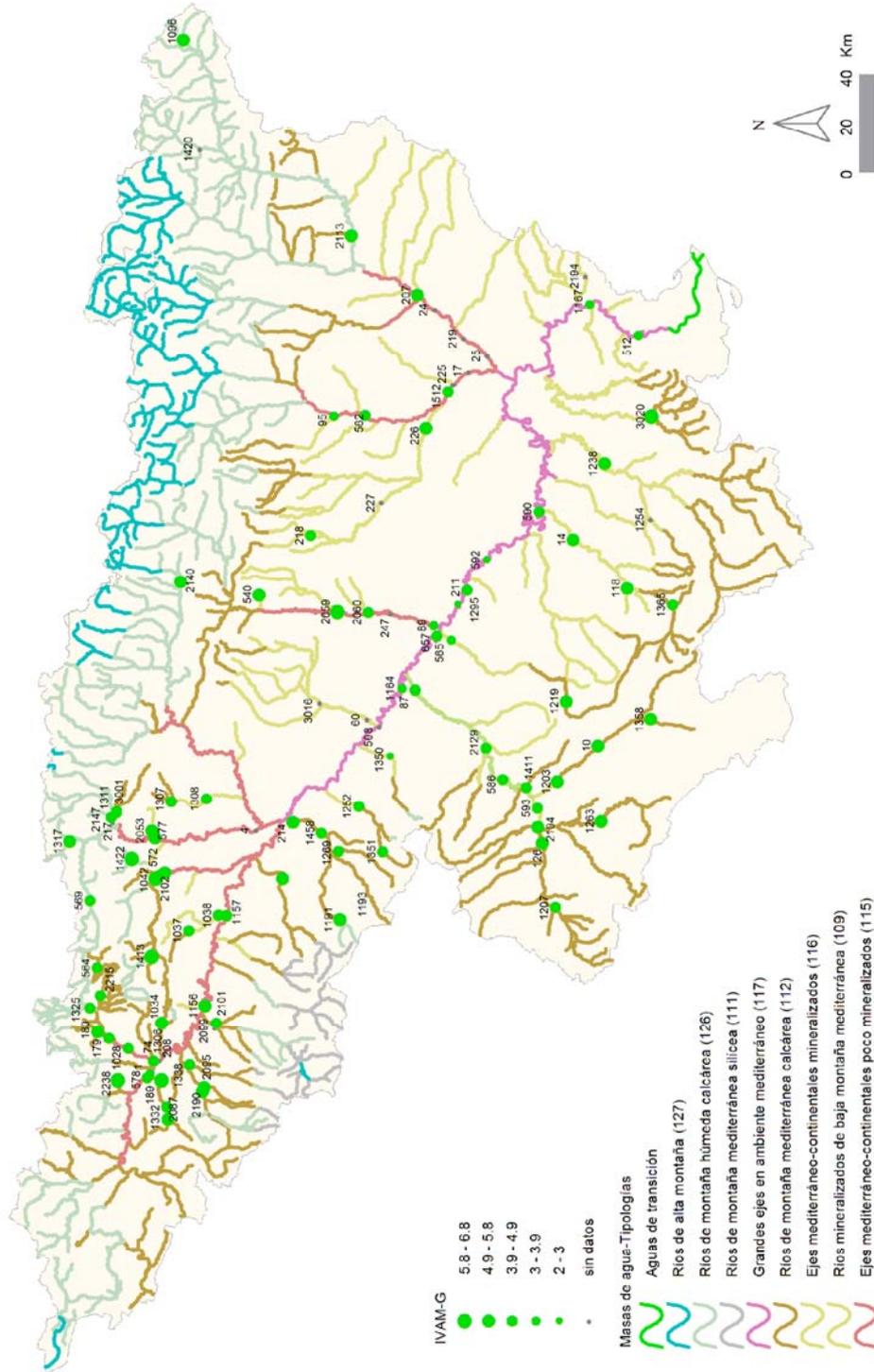


Figura 6. Distribución espacial del IVAM-G en la Cuenca del Ebro.

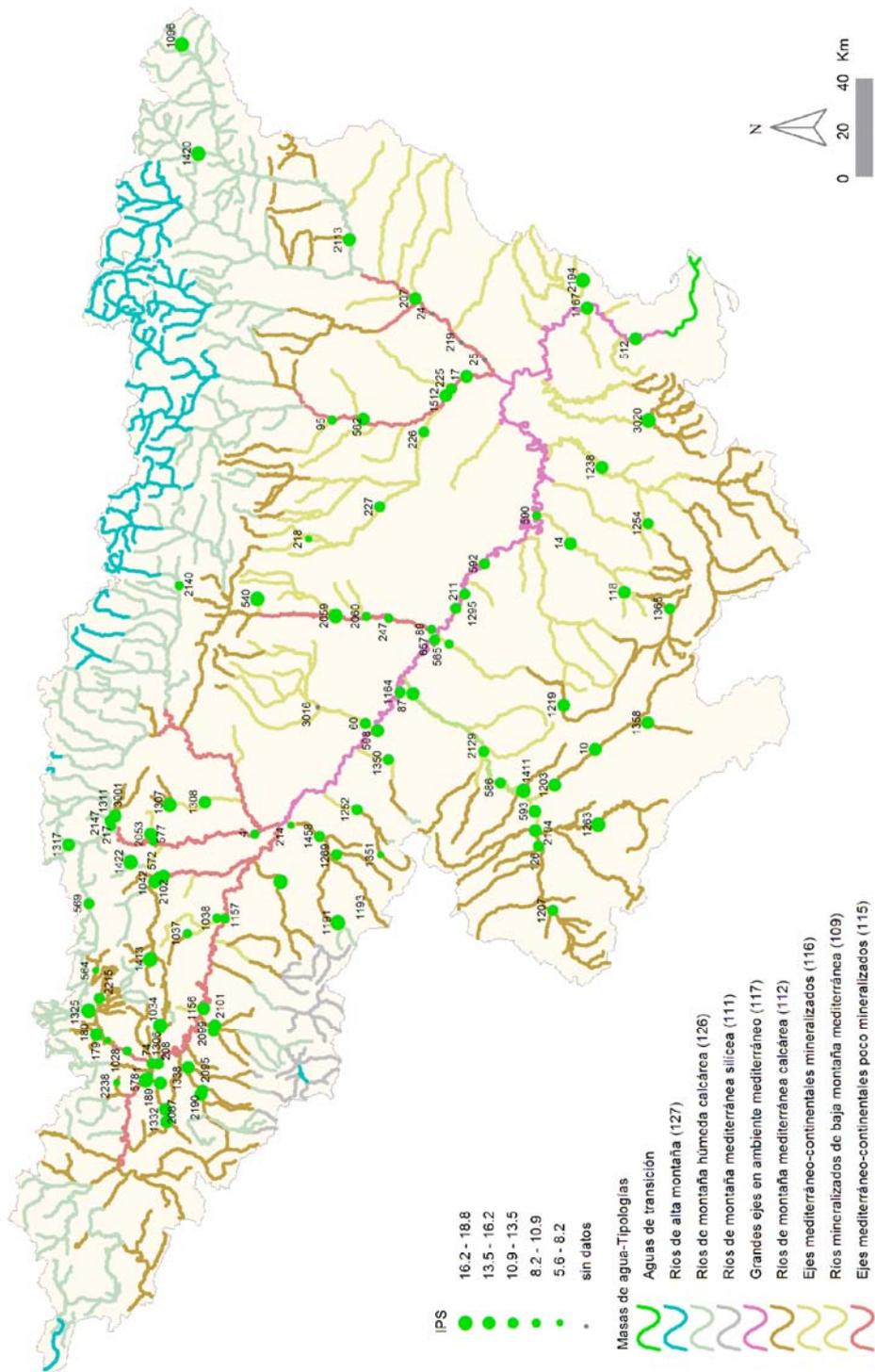


Figura 7. Distribución espacial del IPS en la Cuenca del Ebro.

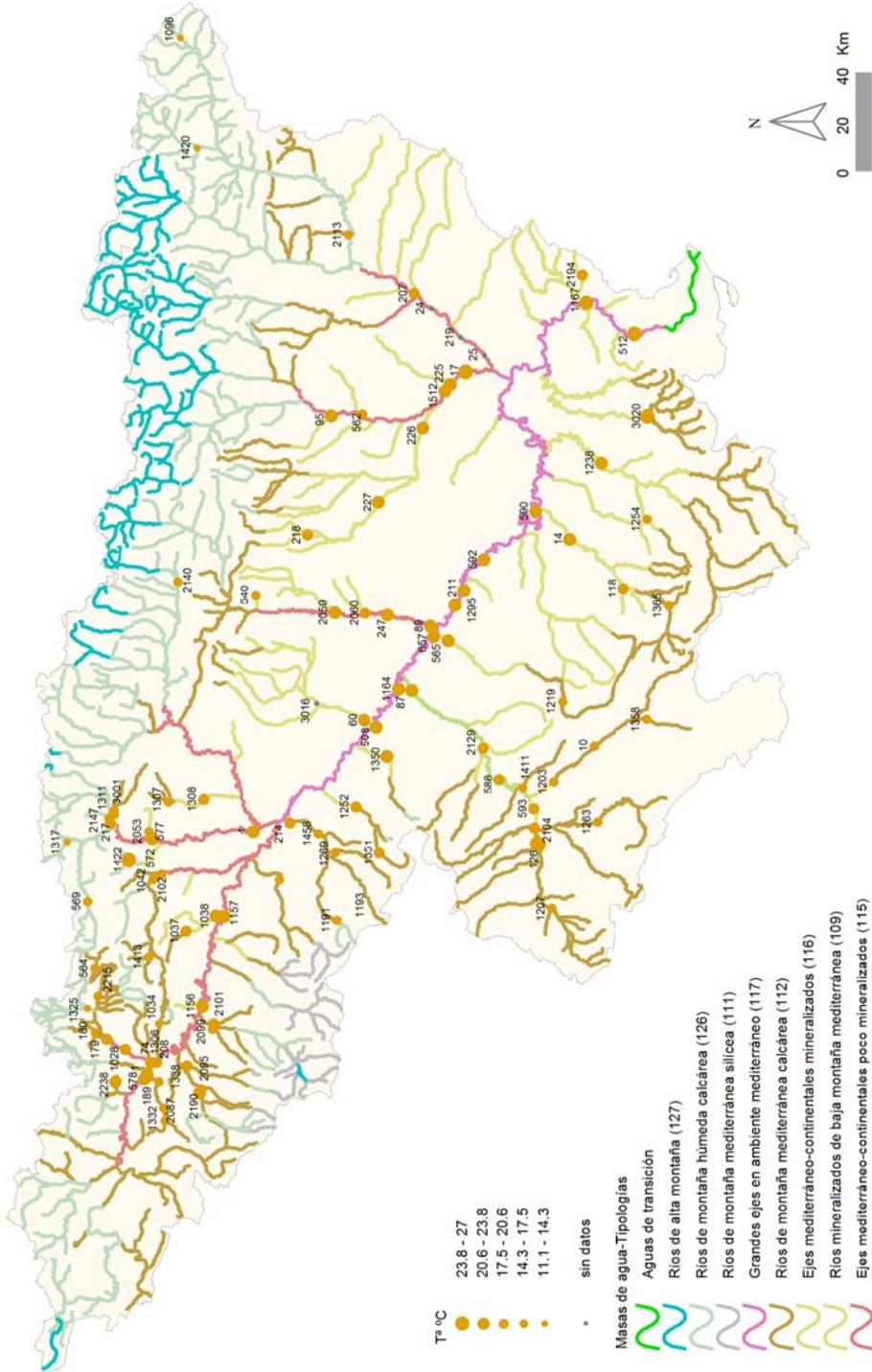


Figura 8. Distribución espacial de la temperatura °C en la Cuenca del Ebro.

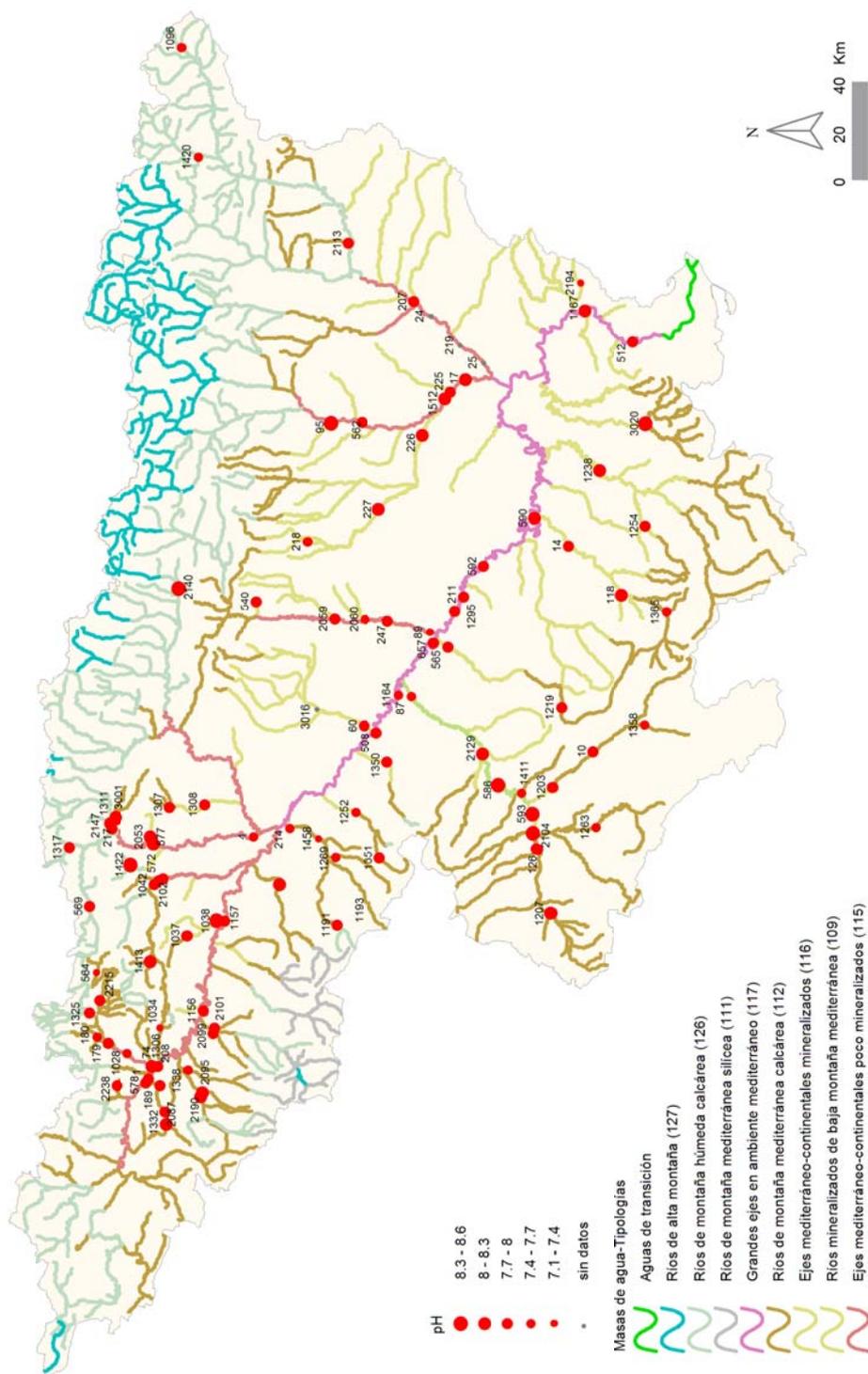


Figura 9. Distribución espacial del pH en la Cuenca del Ebro.

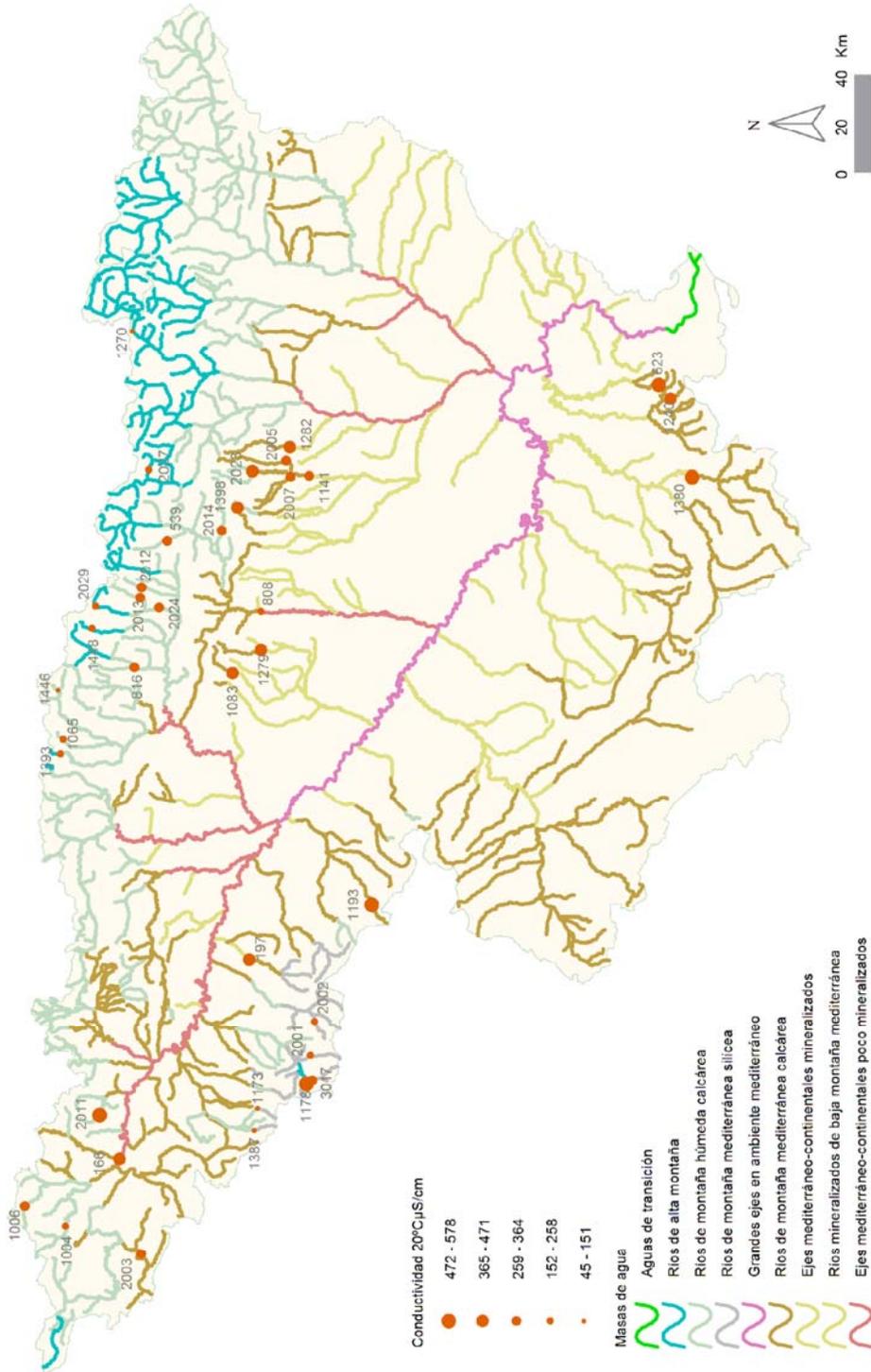


Figura 10. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) medida en las estaciones de muestreo.

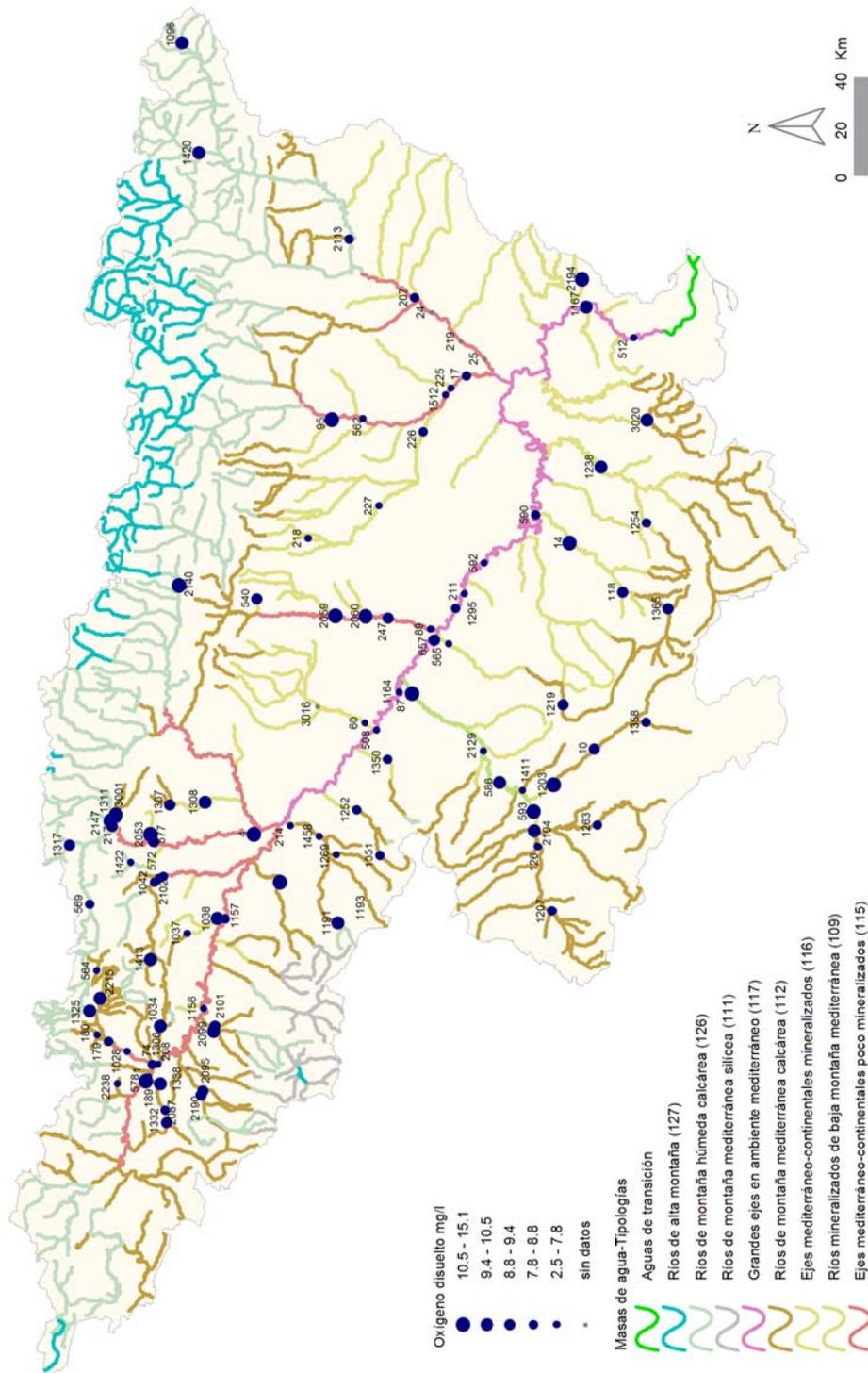


Figura 11. Concentración de oxígeno ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) medida en las estaciones de muestreo.

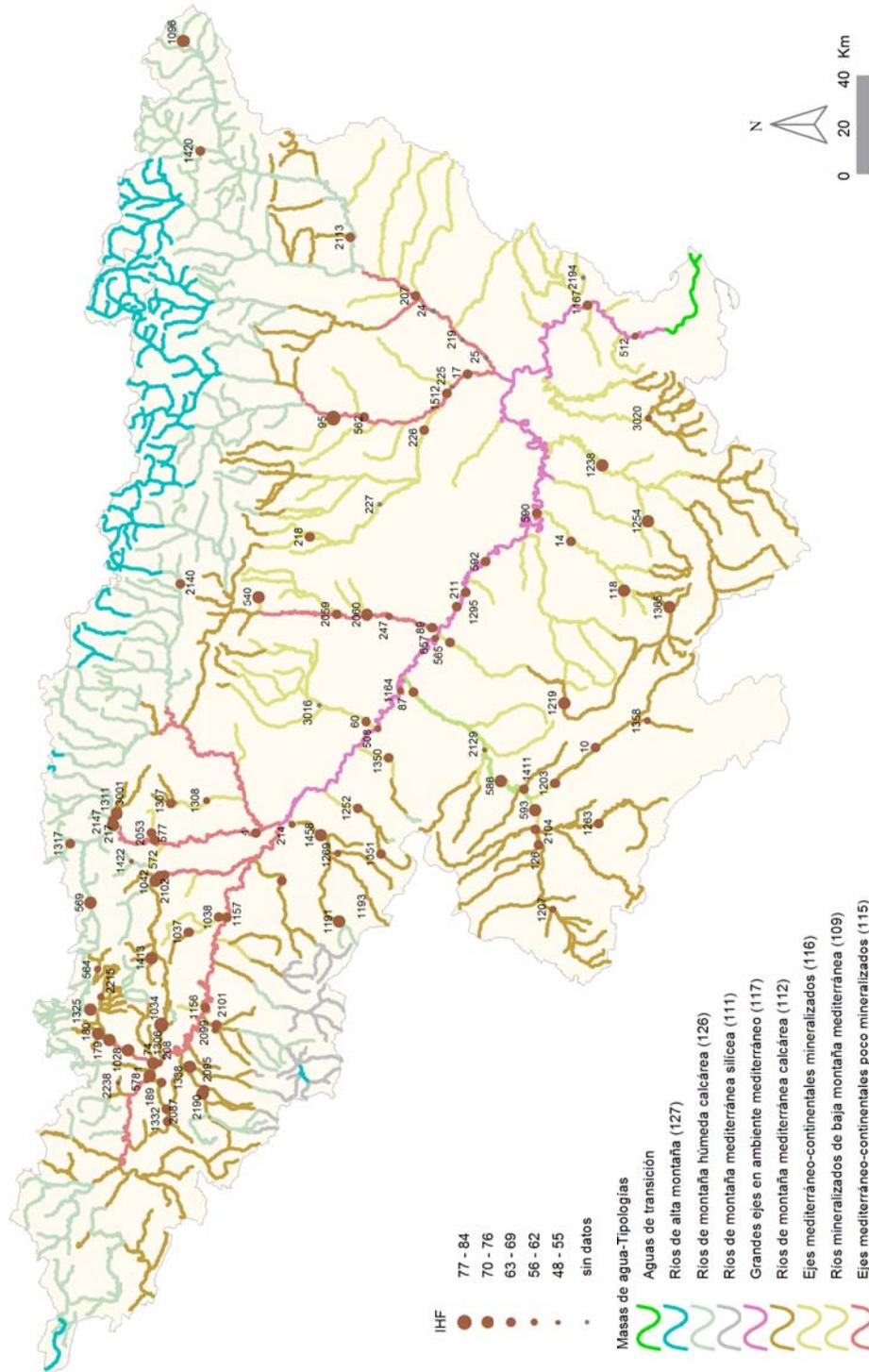


Figura 12. Distribución de los valores de IHF en las estaciones de muestreo de la Cuenca del Ebro.

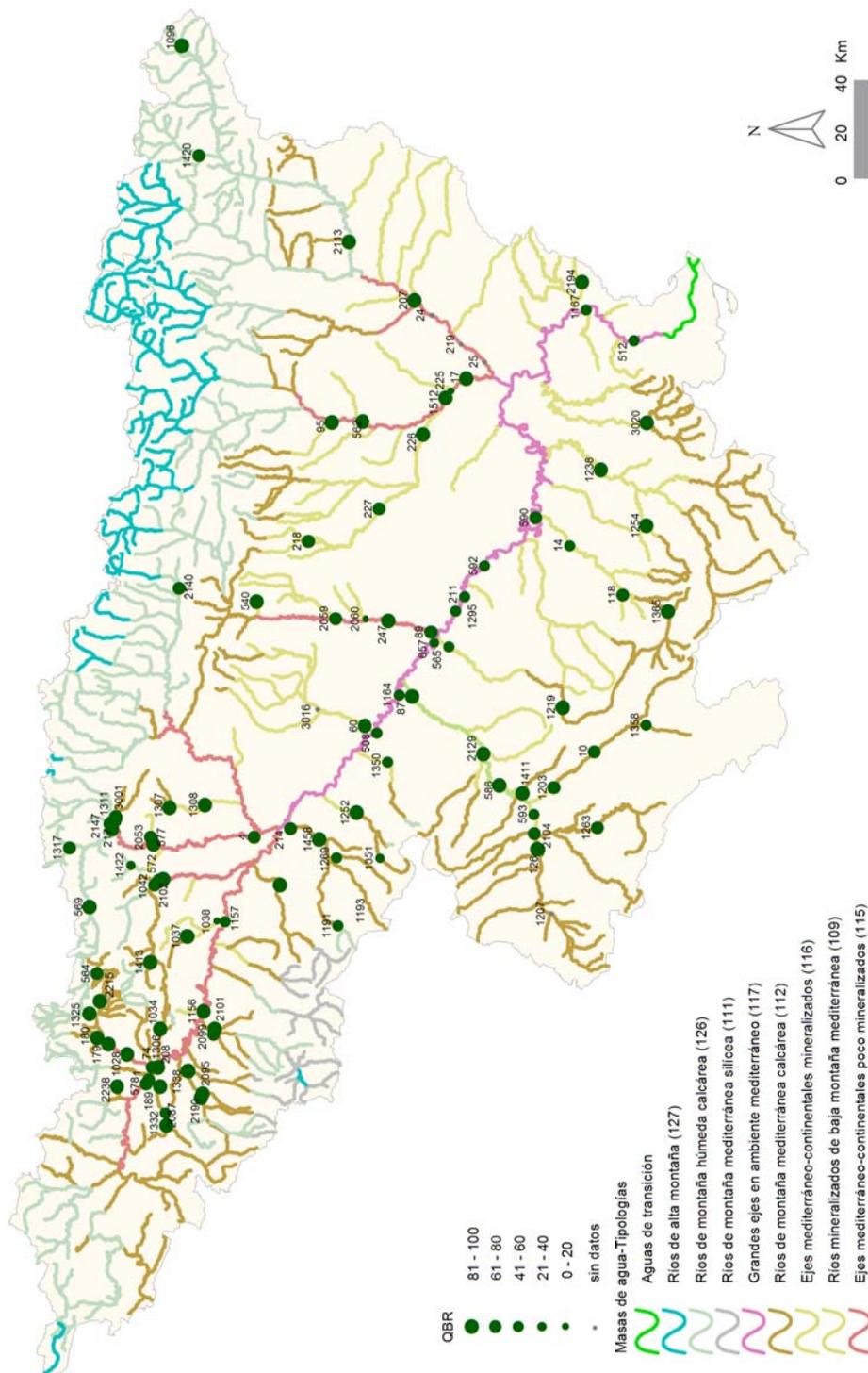


Figura 13. Distribución de los valores de QBR en las estaciones de muestreo de la Cuenca del Ebro.

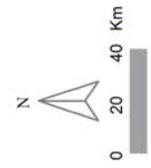
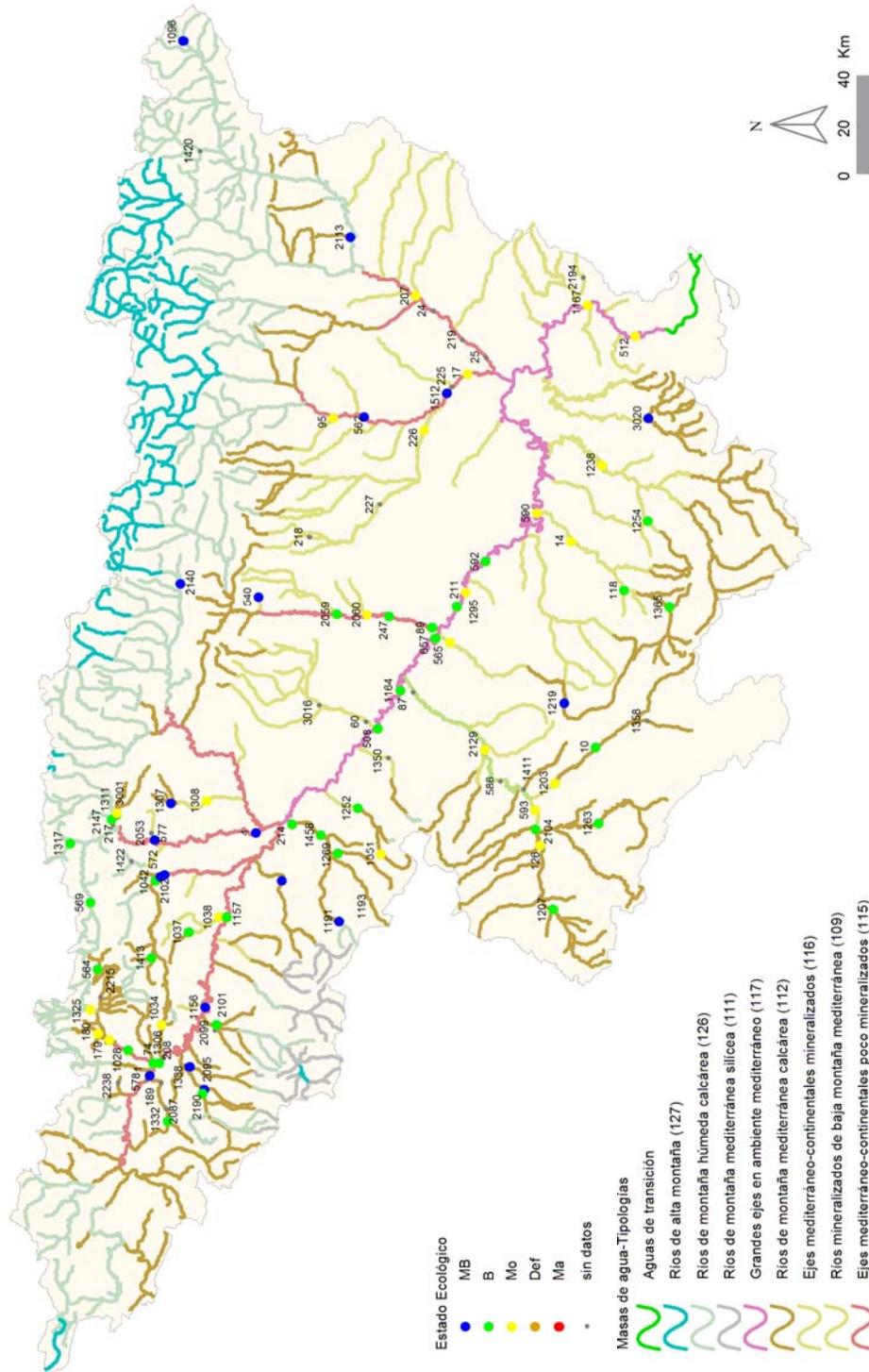


Figura 14. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMW.

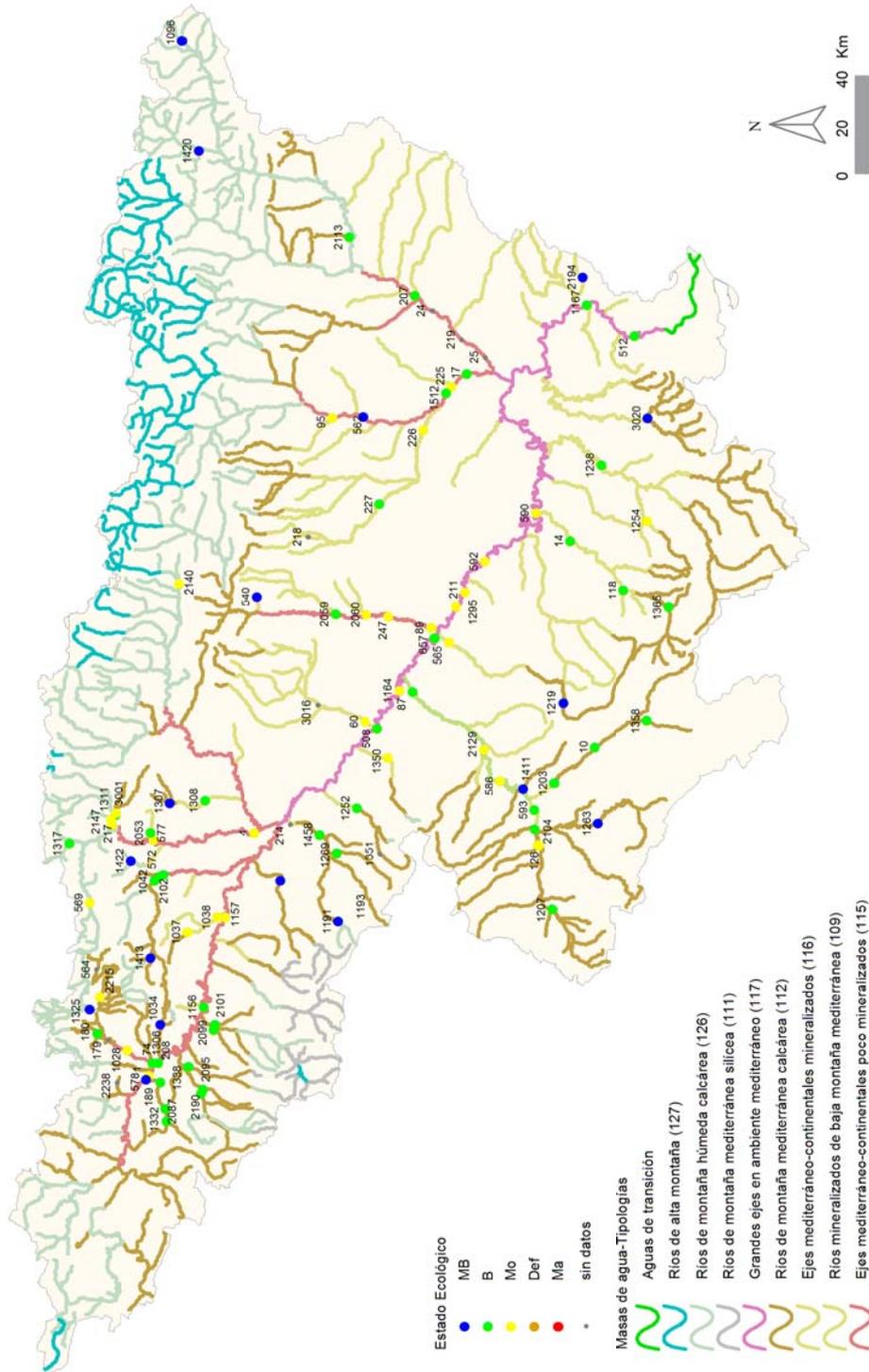


Figura 15. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS).

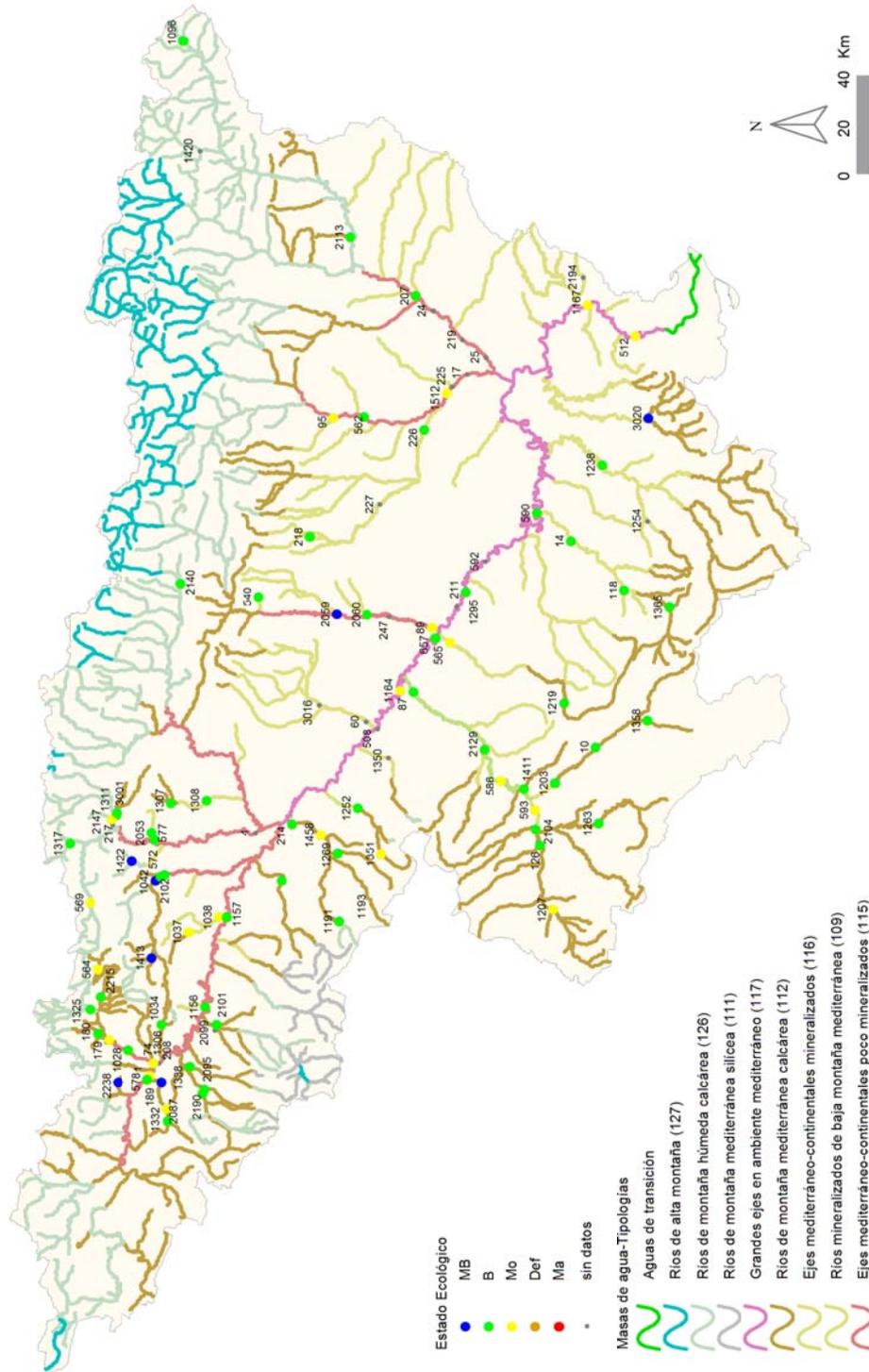


Figura 16. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de macrofitos (índice IVAM-G).

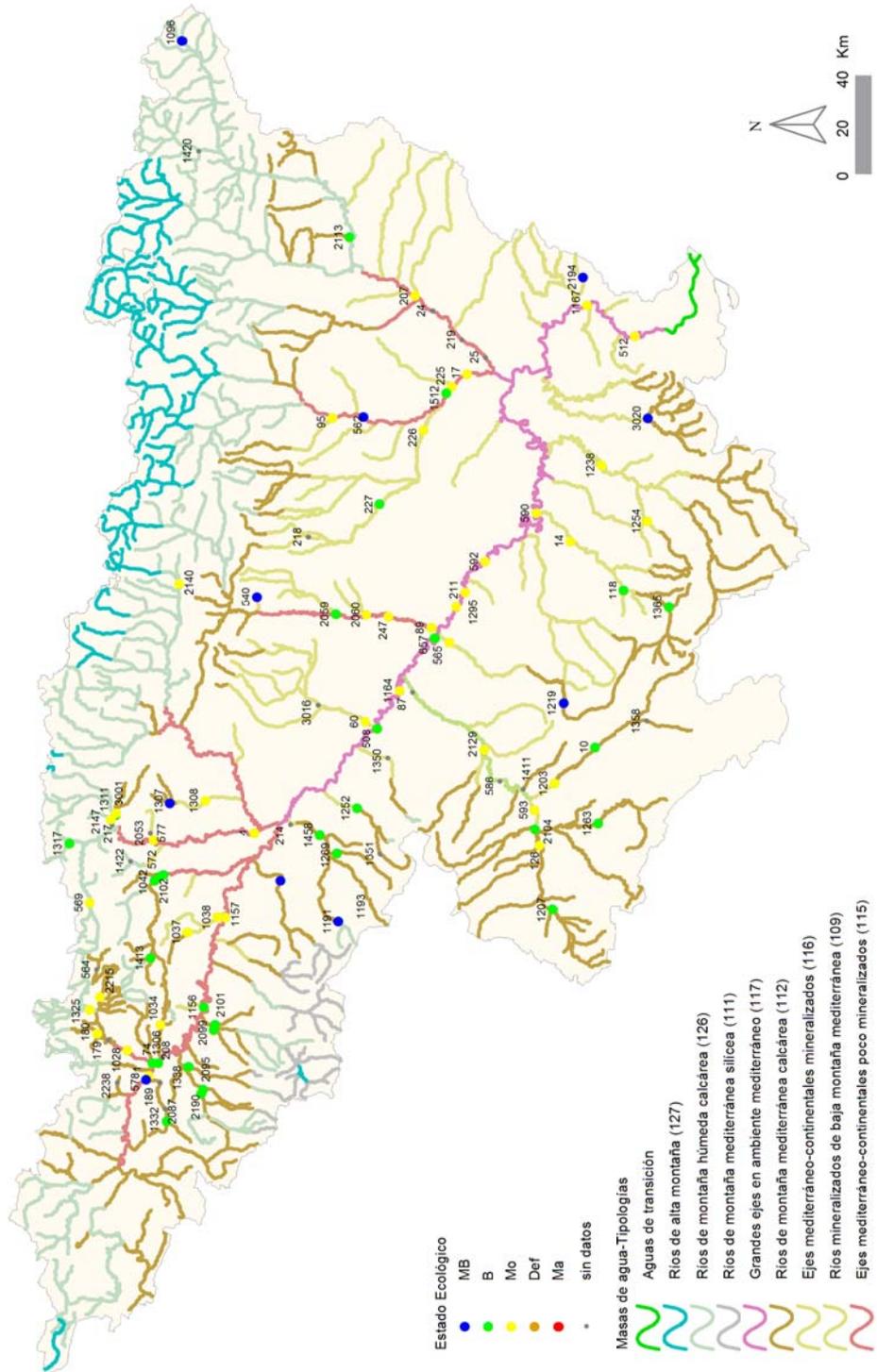


Figura 17. Distribución del estado ecológico de las estaciones muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS.

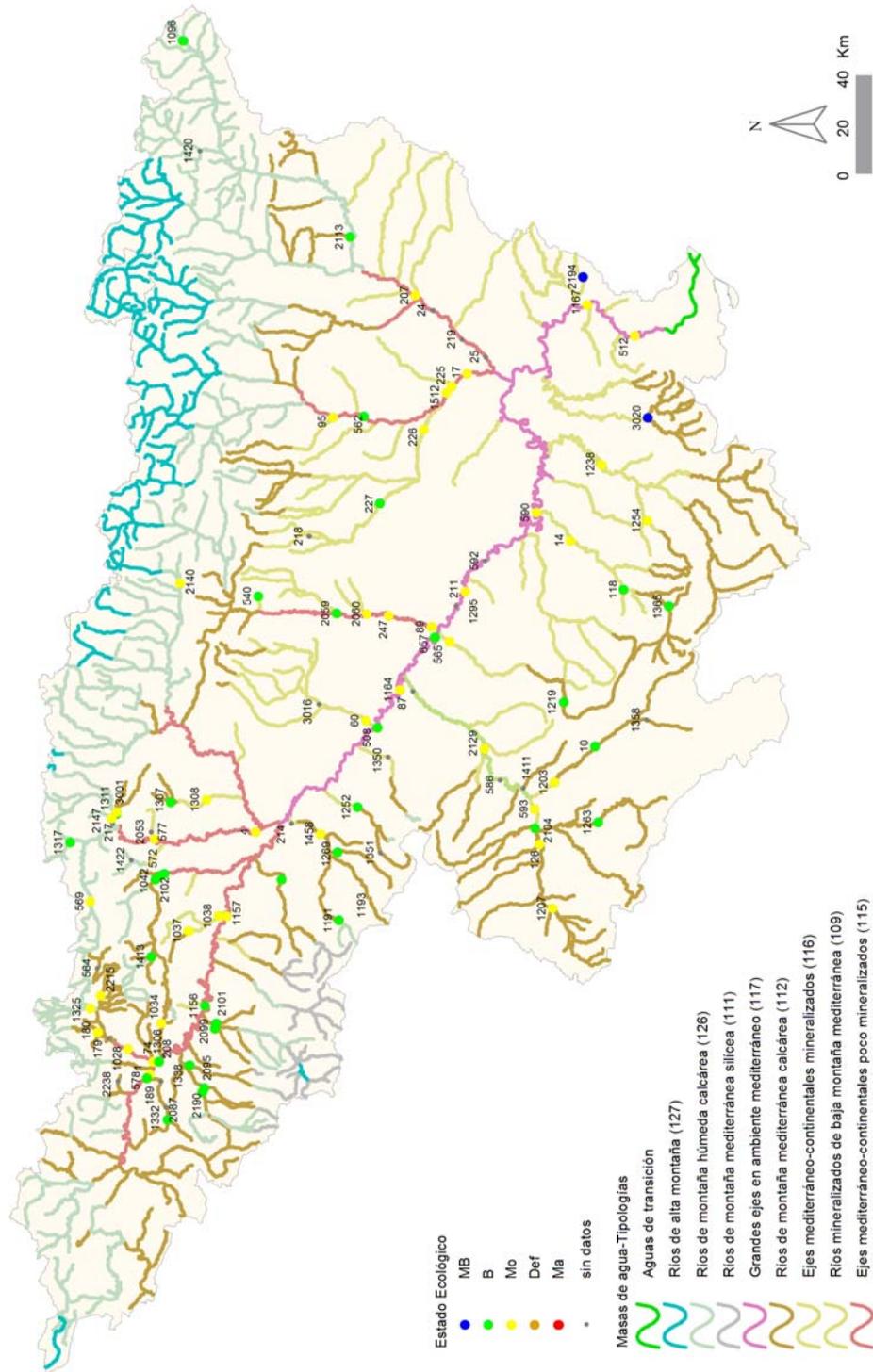


Figura 18. Distribución espacial del estado ecológico de las estaciones muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.

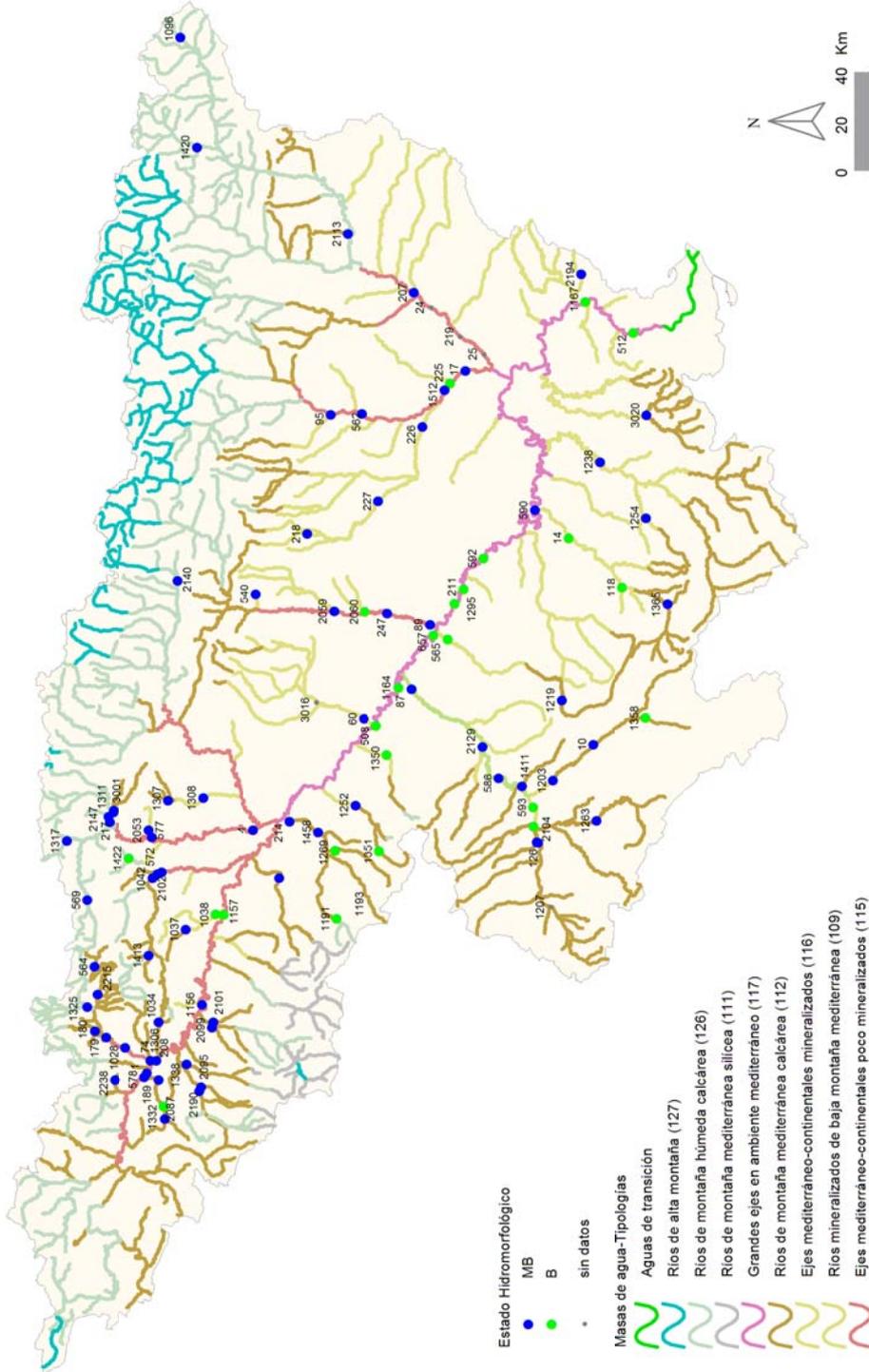


Figura 20. Distribución espacial de las clases de calidad del QBR (índice de calidad del bosque de ribera).

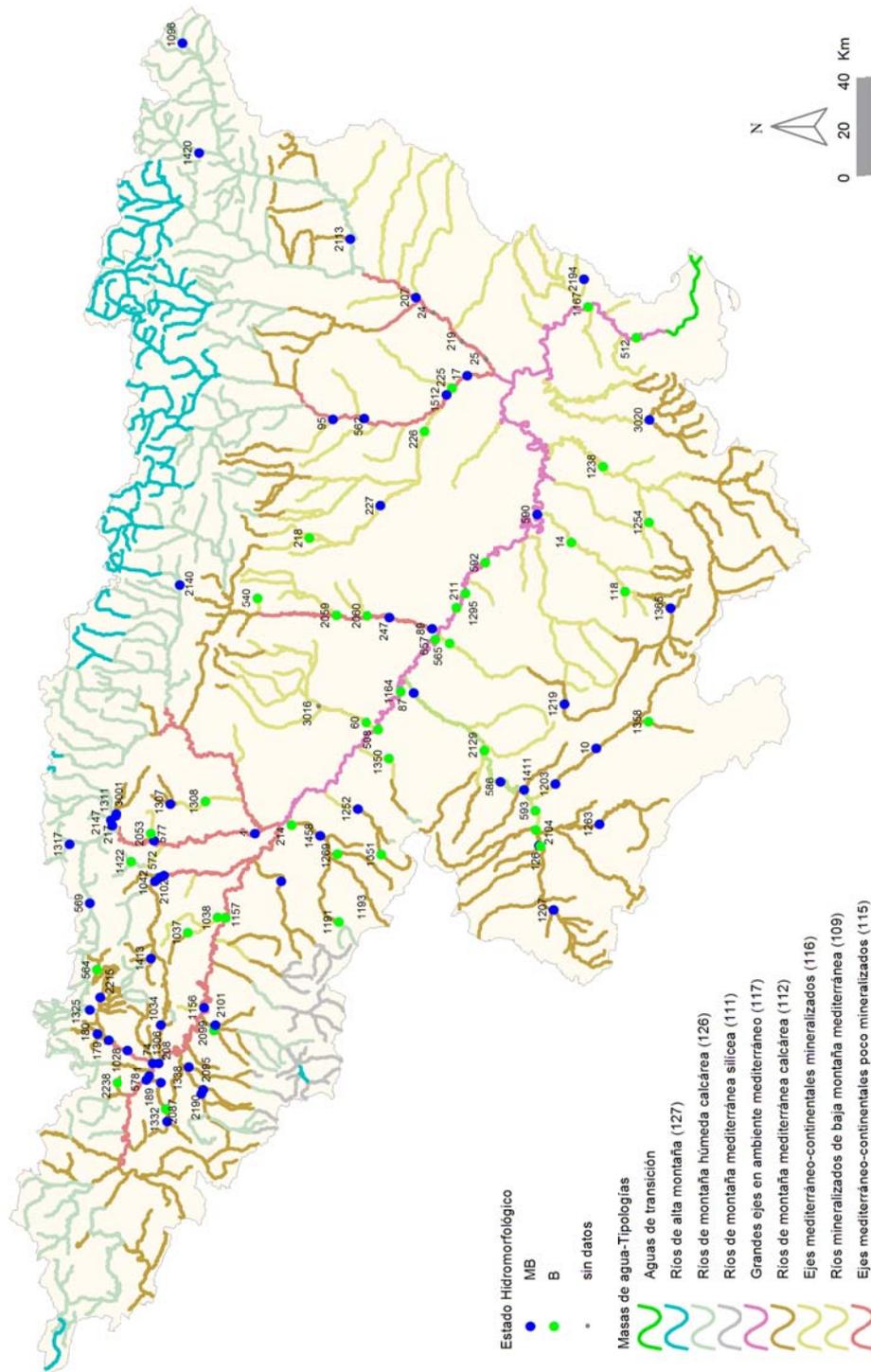


Figura 21. Distribución espacial de los resultados de estado hidromorfológico.



RED DE CONTROL DE VIGILANCIA



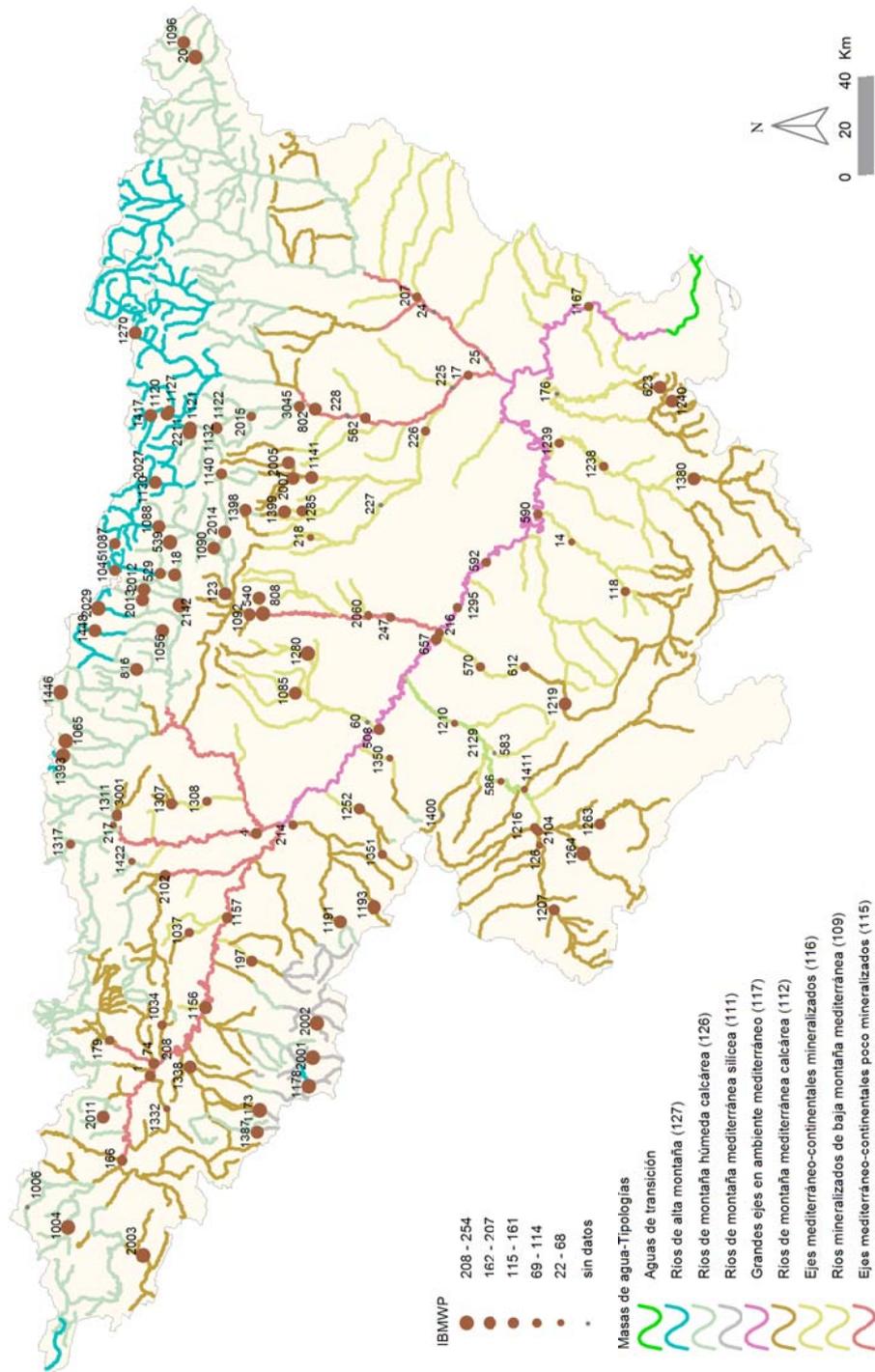


Figura 22. Distribución espacial de los valores de IBMWP en la Cuenca del Ebro.

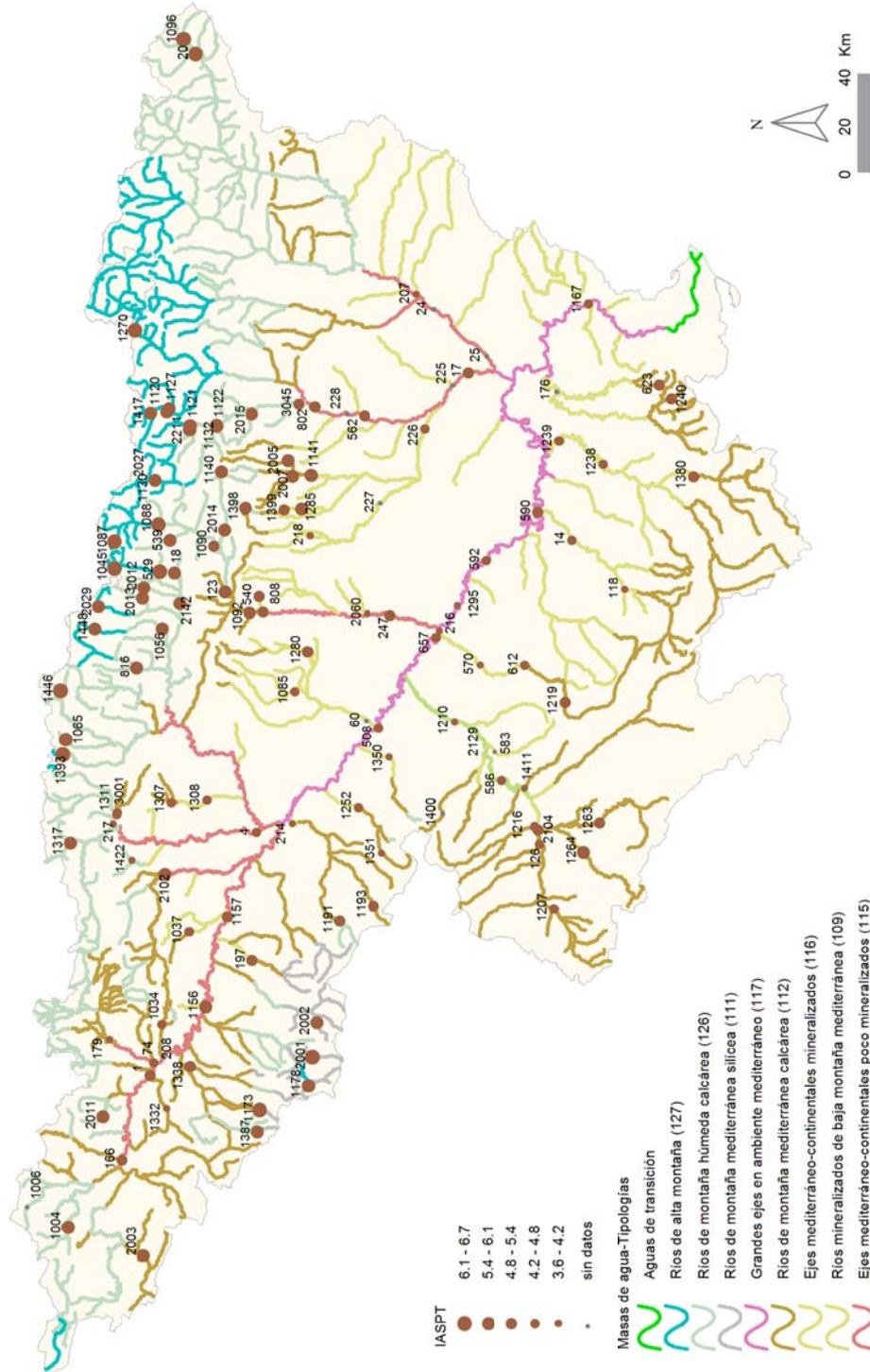


Figura 23. Distribución espacial de los valores de IASPT en la Cuenca del Ebro.

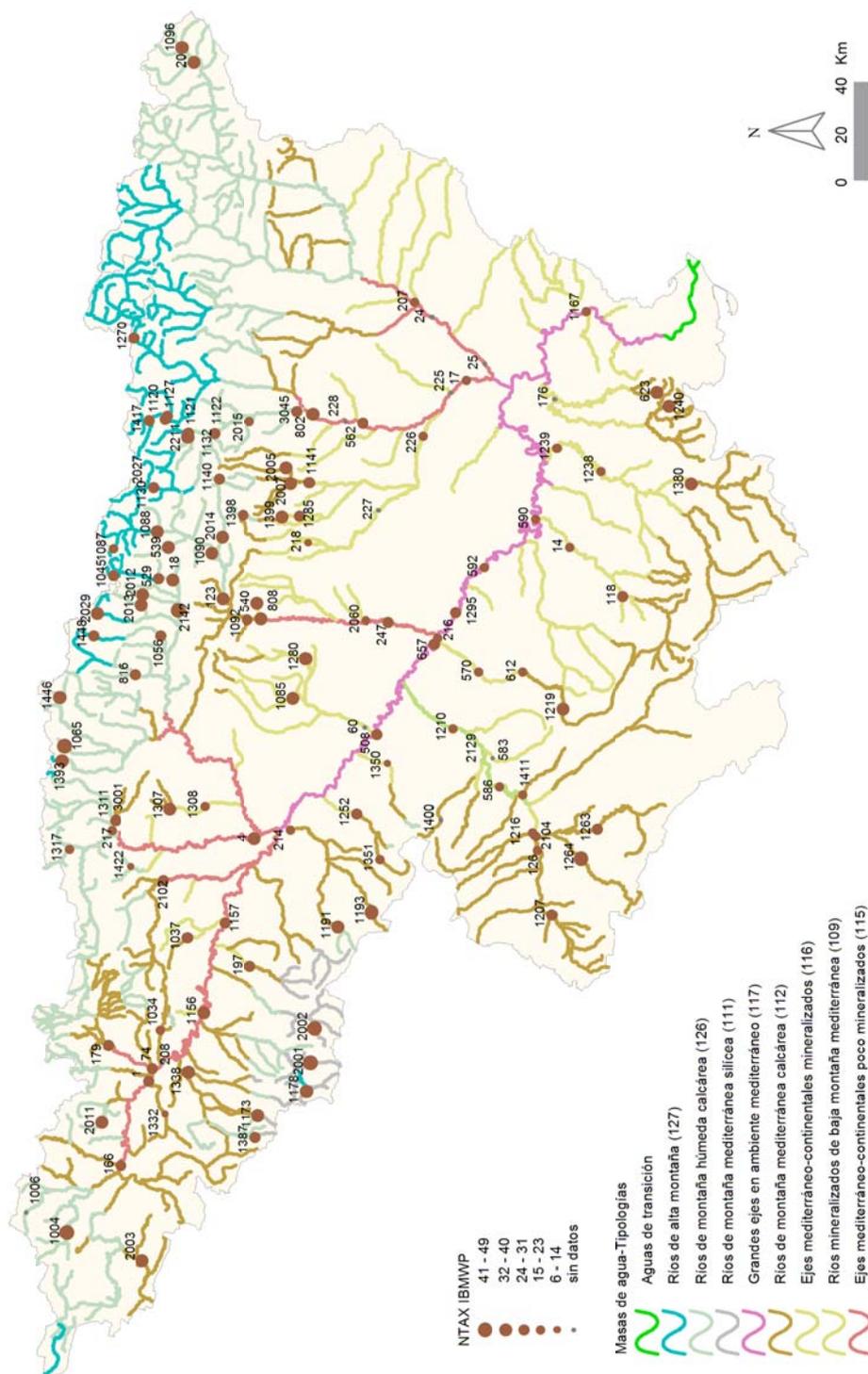


Figura 24. Distribución espacial del nº de taxones IBMWP (NTAX IBMWP) en la Cuenca del Ebro.

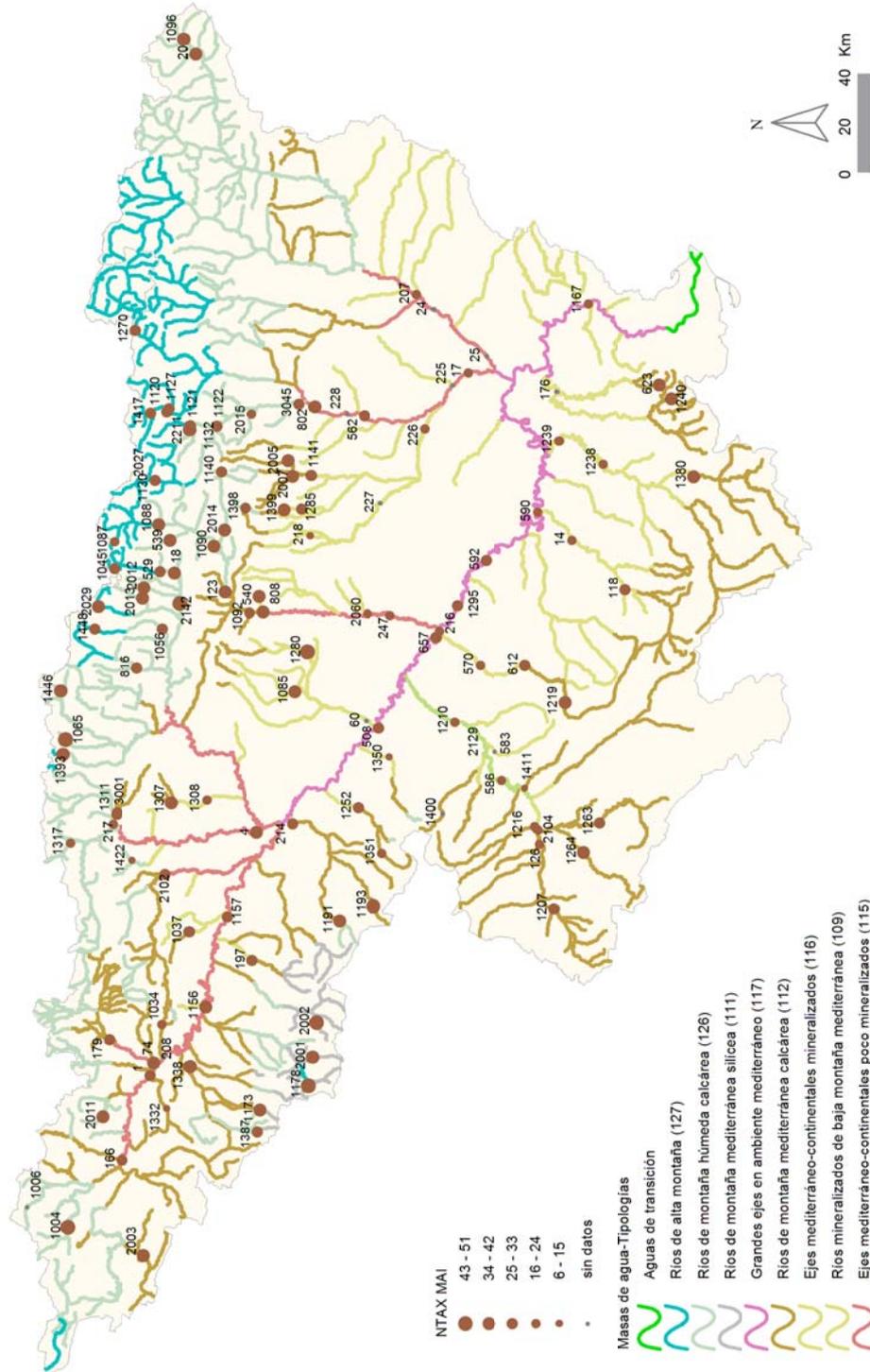


Figura 25. Distribución espacial del nº de taxones totales (NTAX MAI) en la Cuenca del Ebro.

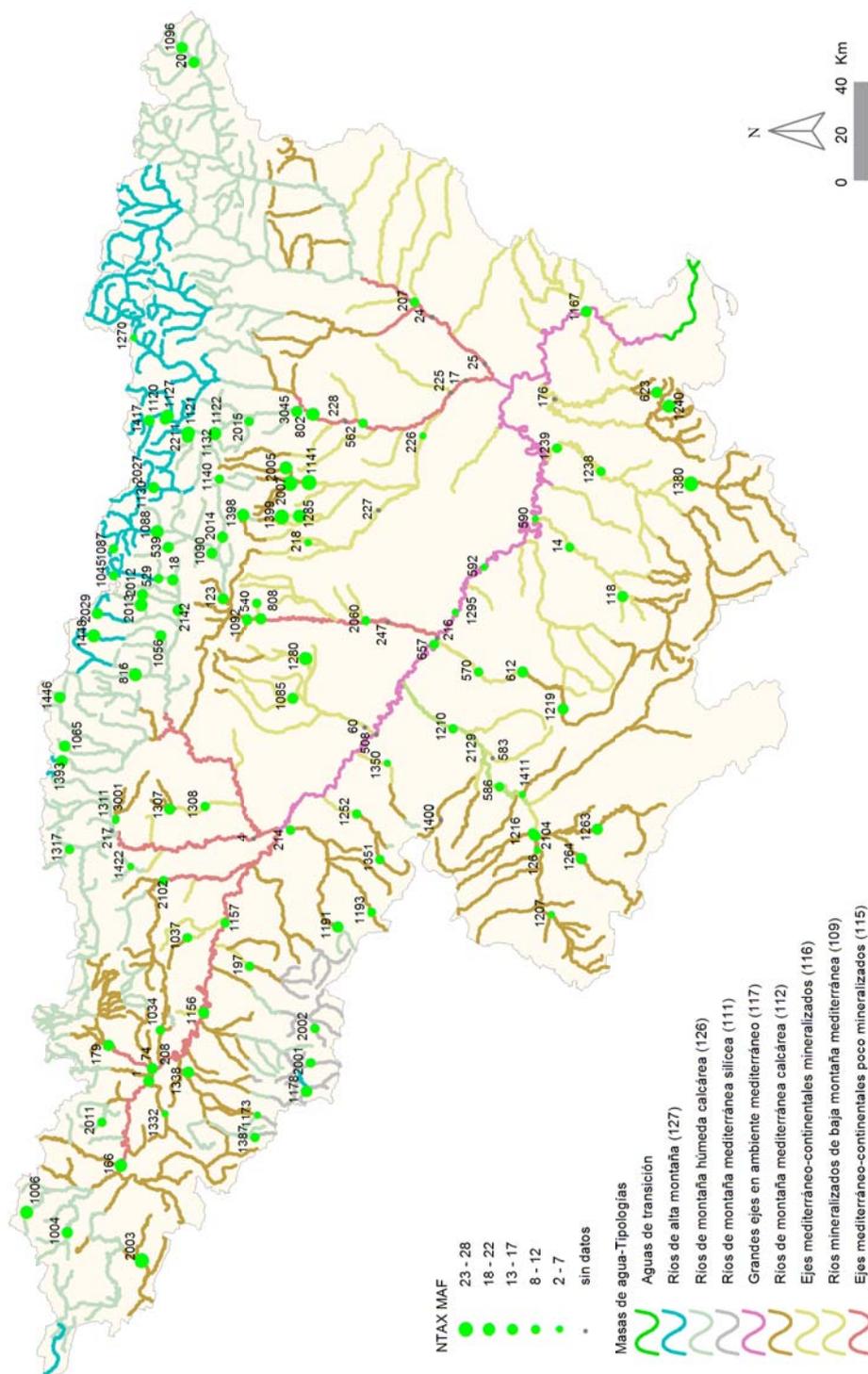


Figura 26. Distribución espacial del nº géneros de macrófitos (NTAX MAF) en la Cuenca del Ebro.

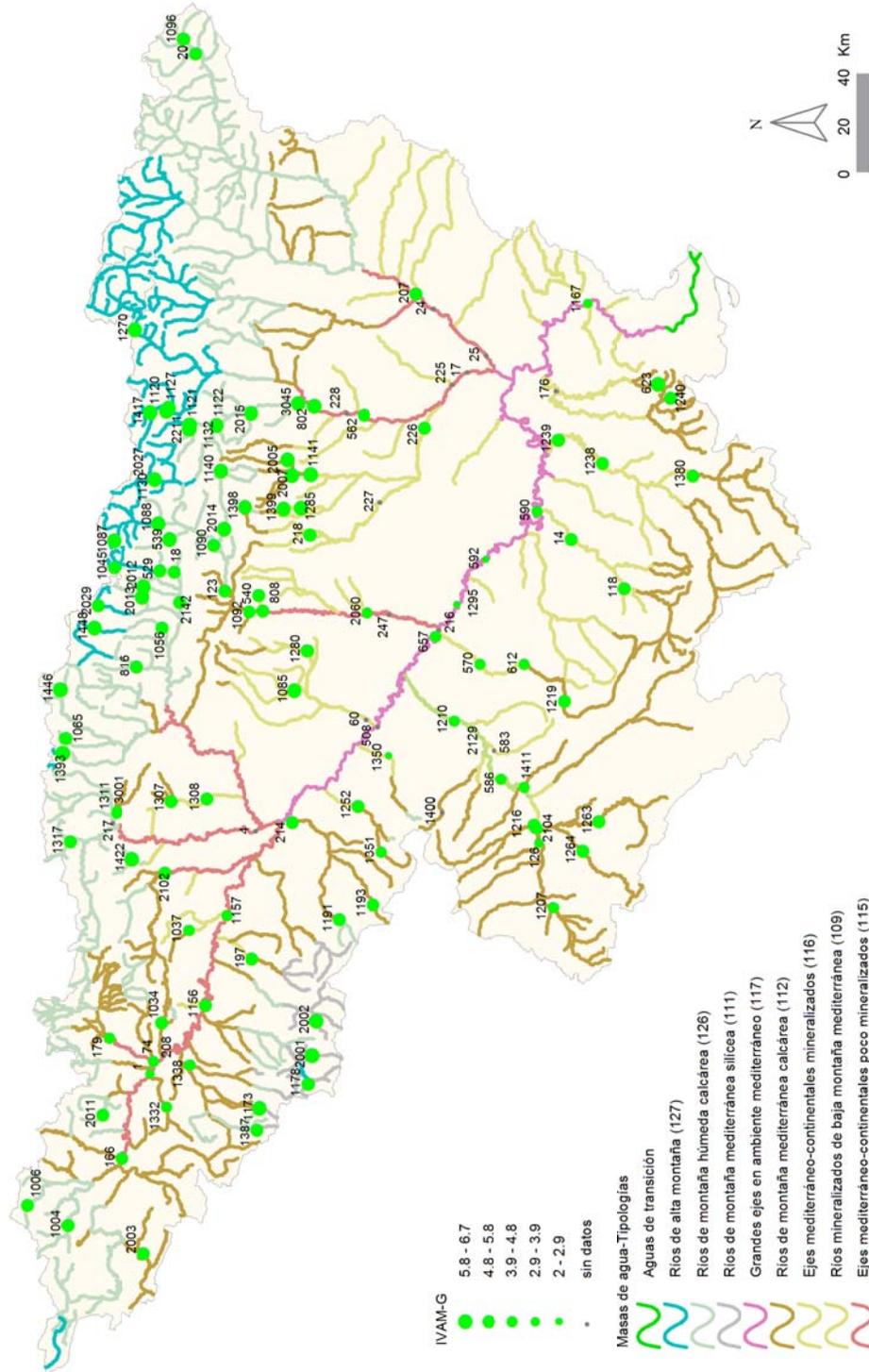


Figura 27. Distribución espacial del IVAM-G en la Cuenca del Ebro.

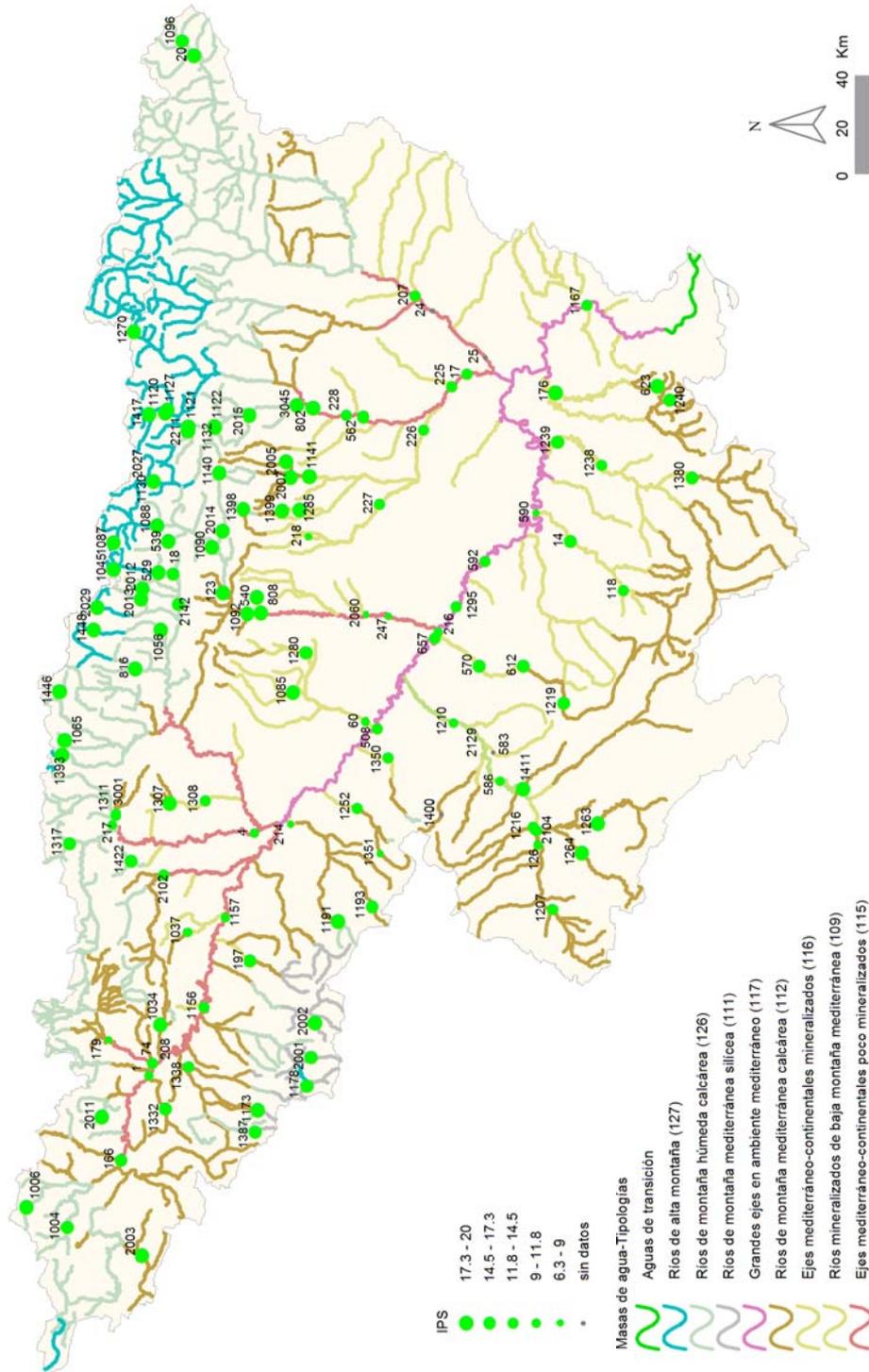
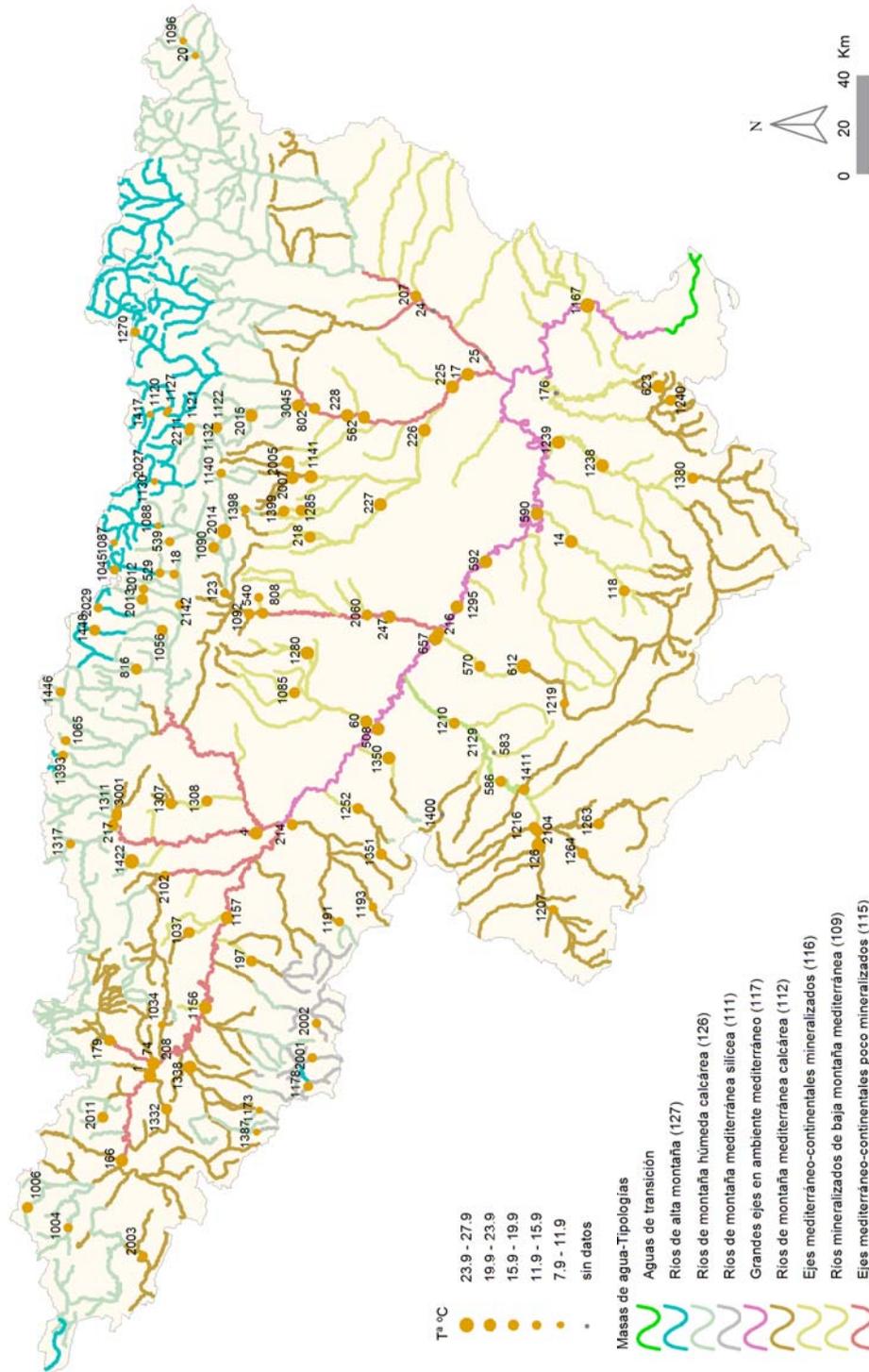


Figura 28. Distribución espacial del IPS en la Cuenca del Ebro.



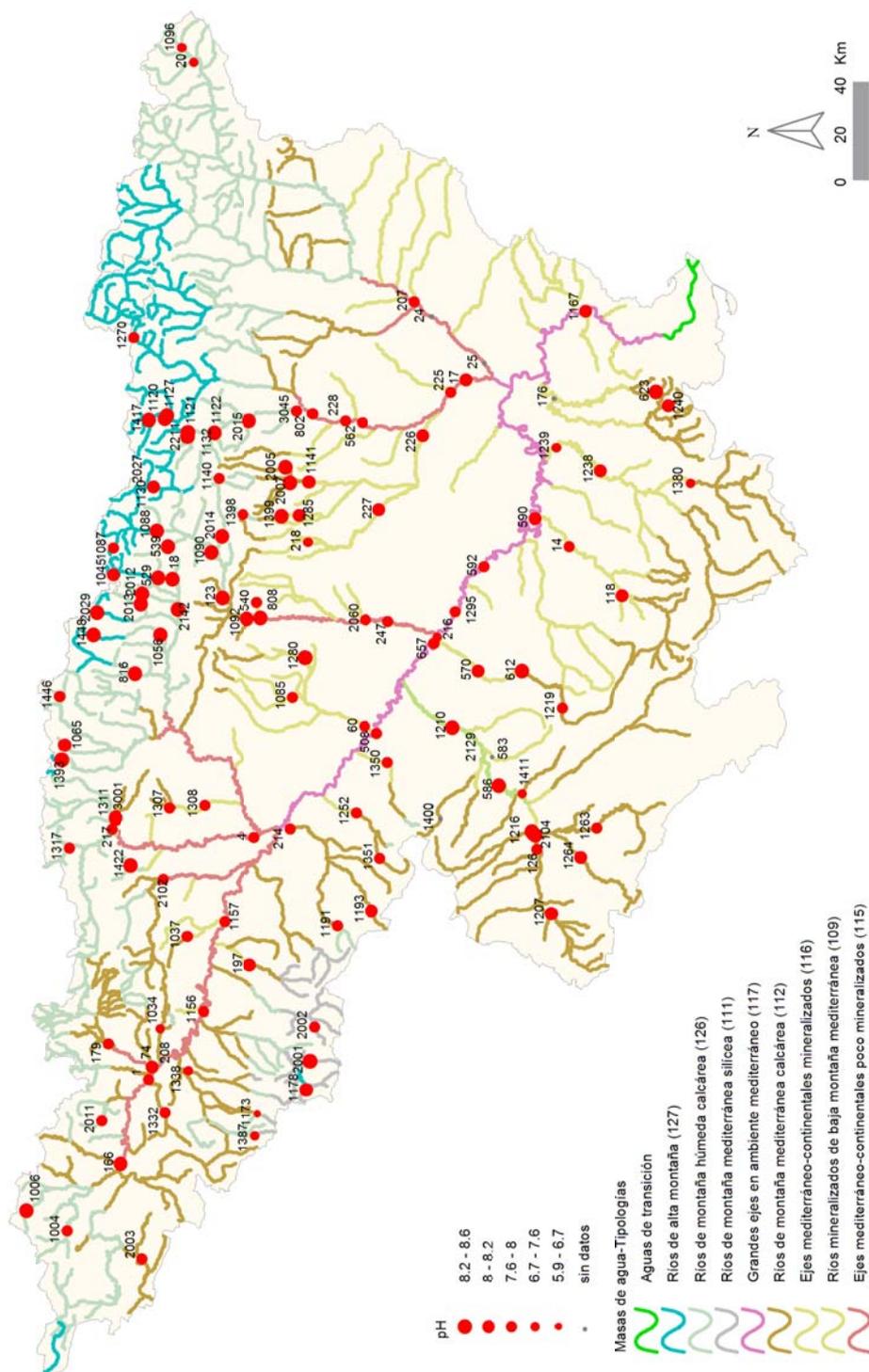


Figura 30. pH medido en las estaciones de muestreo.

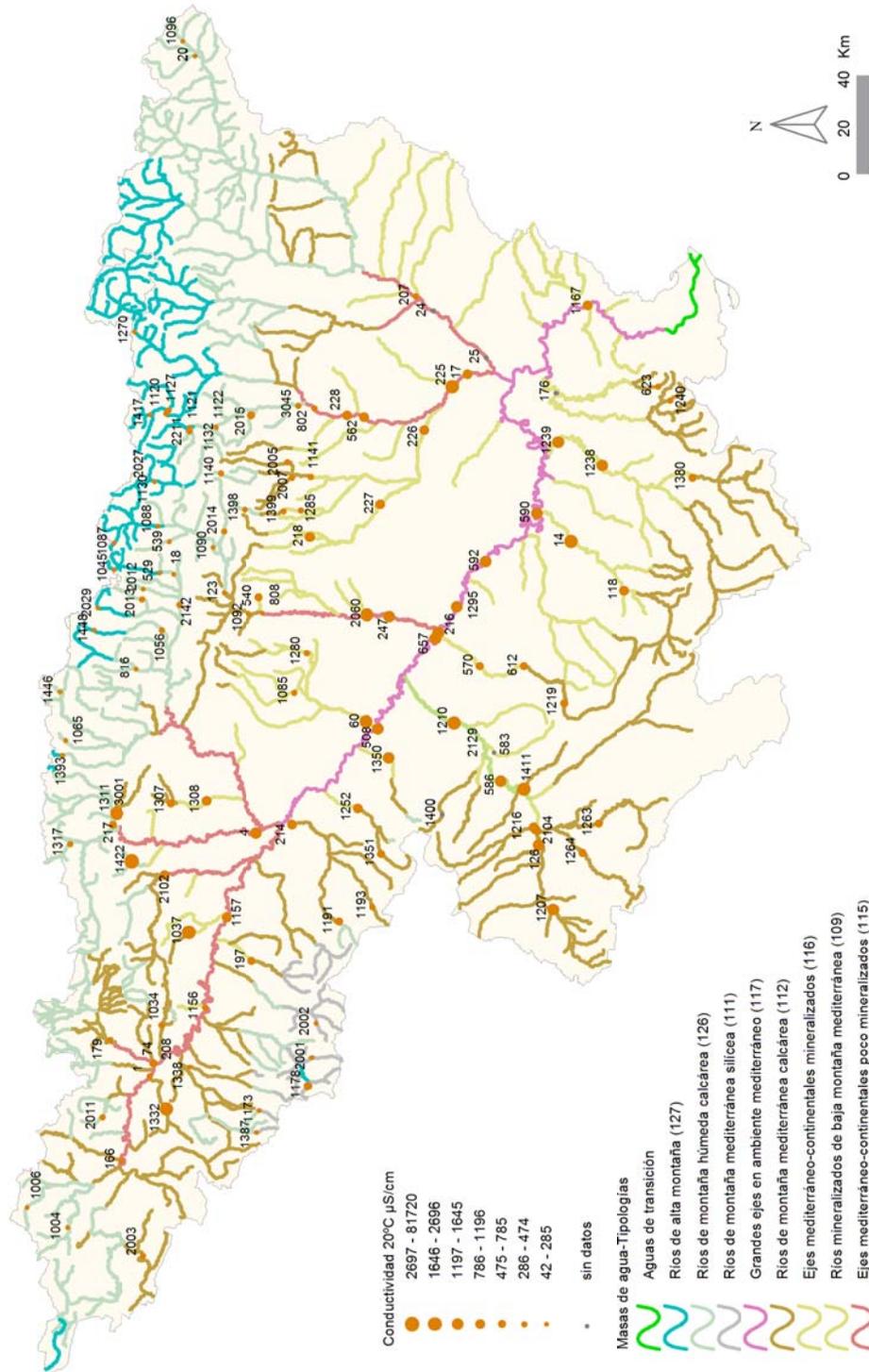


Figura 31. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) medida en las estaciones de muestreo.

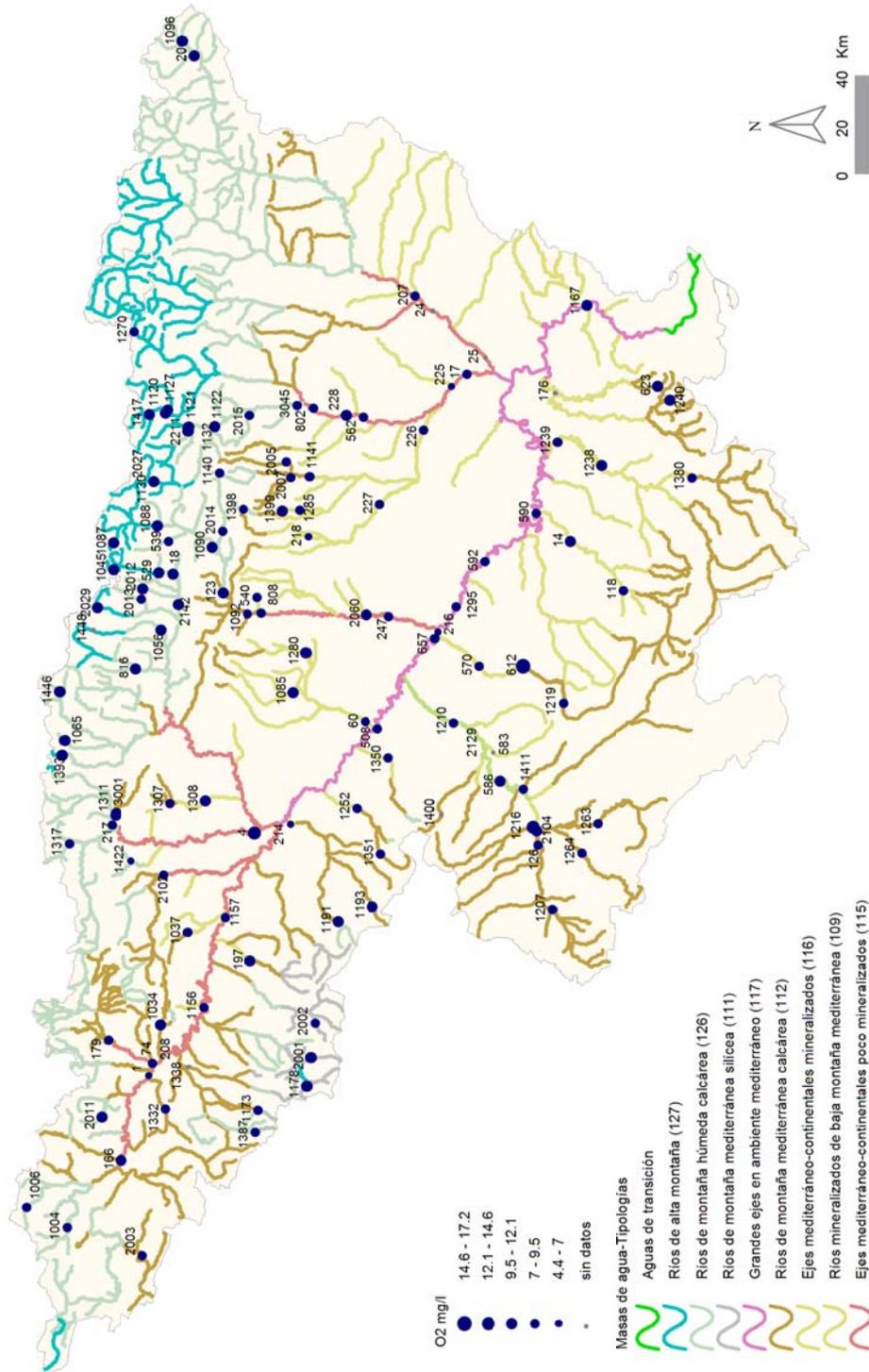


Figura 32. Concentración de oxígeno (mg·L⁻¹) medida en las estaciones de muestreo.

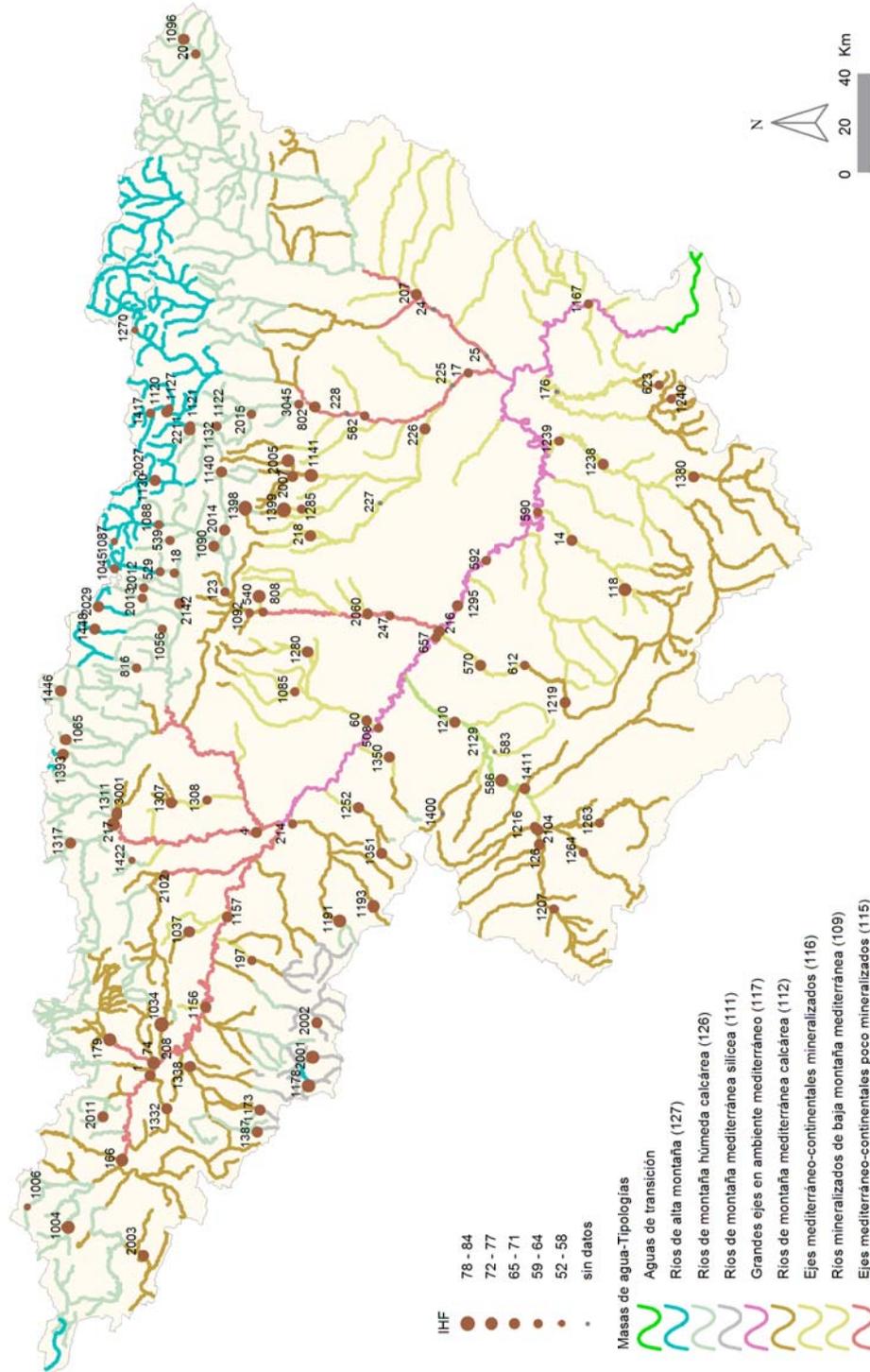


Figura 33. Distribución de los valores de IHf en las estaciones de muestreo de la Cuenca del Ebro.

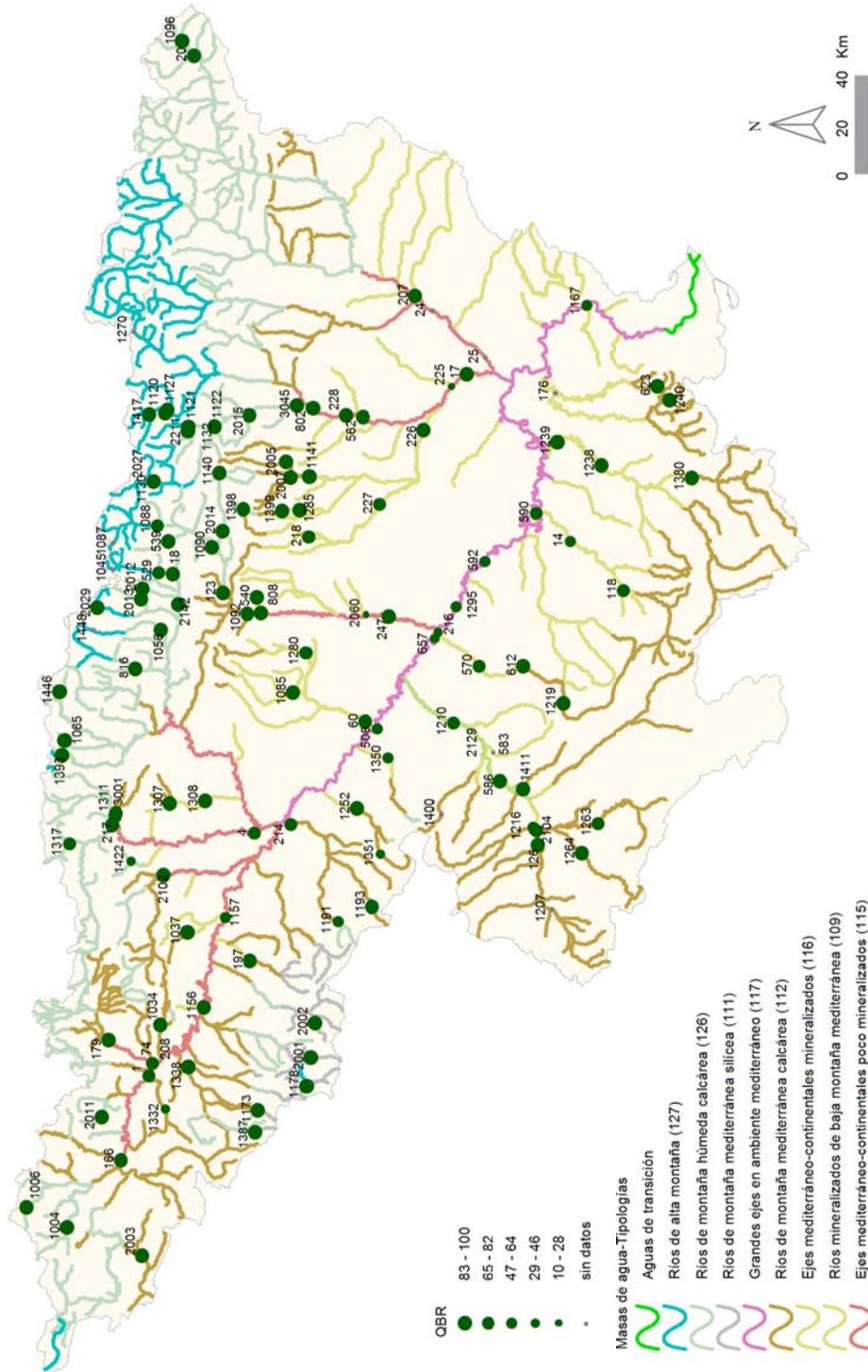


Figura 34. Distribución de los valores de QBR en las estaciones de muestreo de la Cuenca del Ebro.

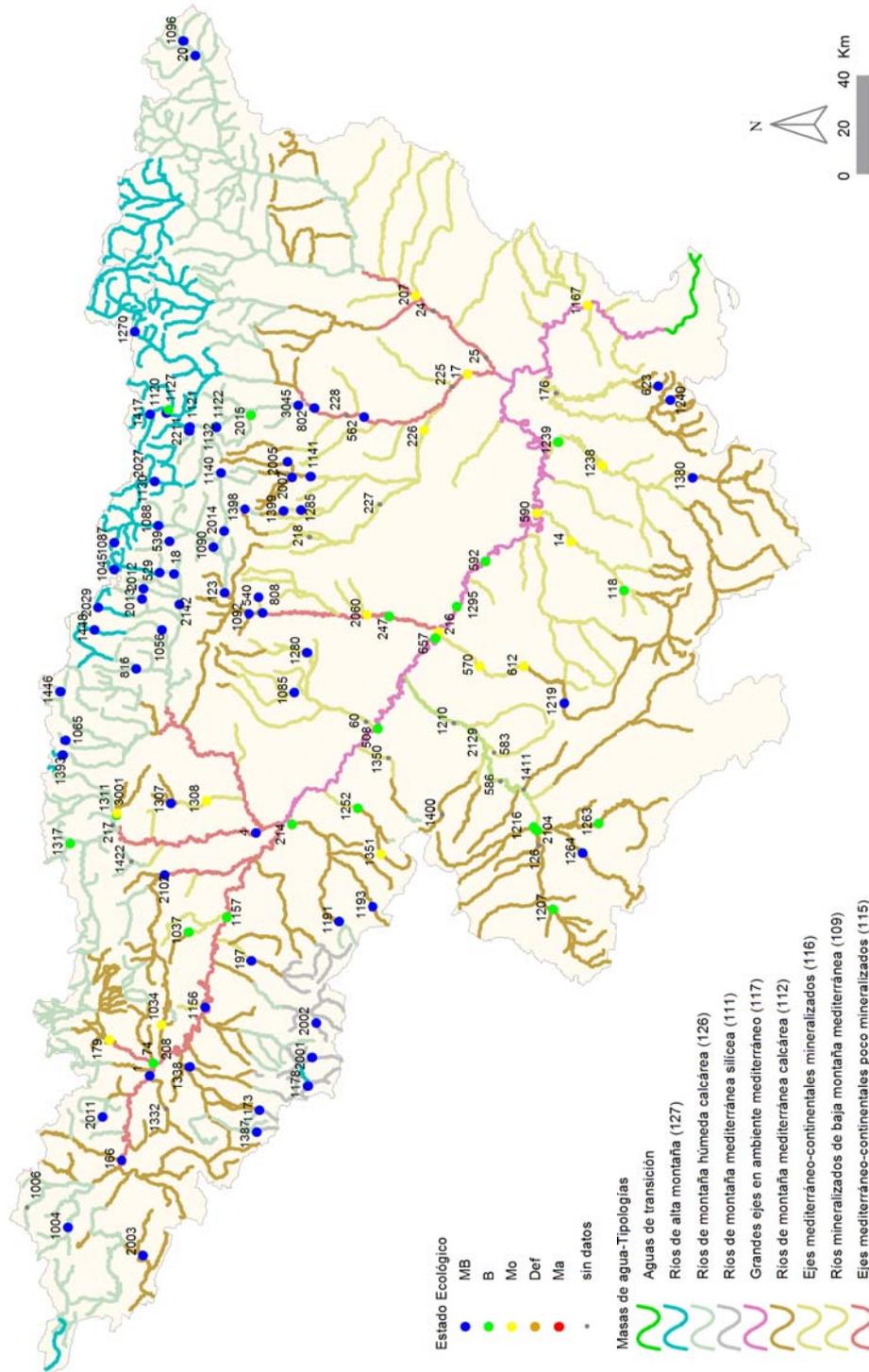


Figura 35. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMW.

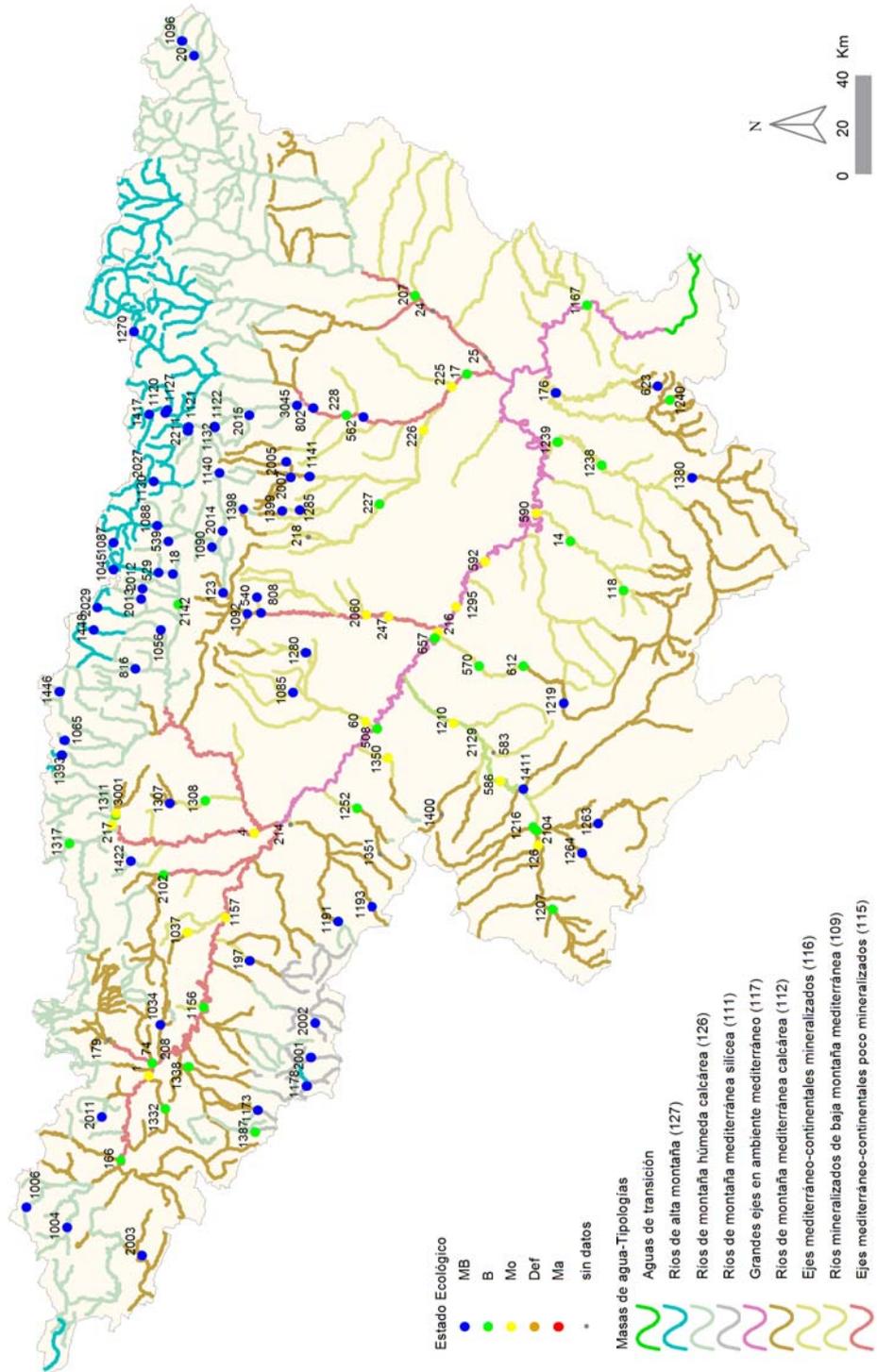


Figura 36. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS).

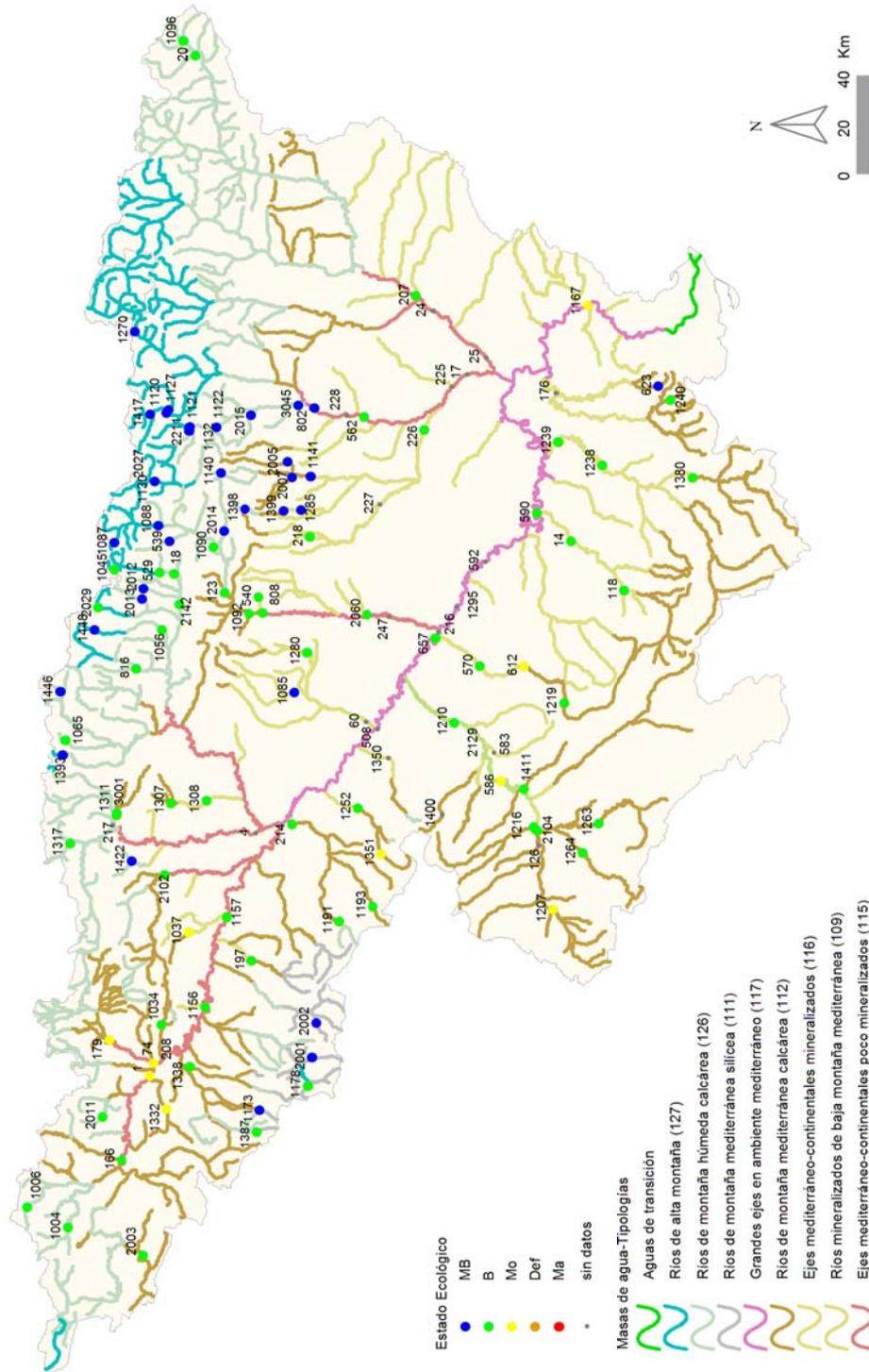


Figura 37. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de macrofitos (índice IVAM-G).

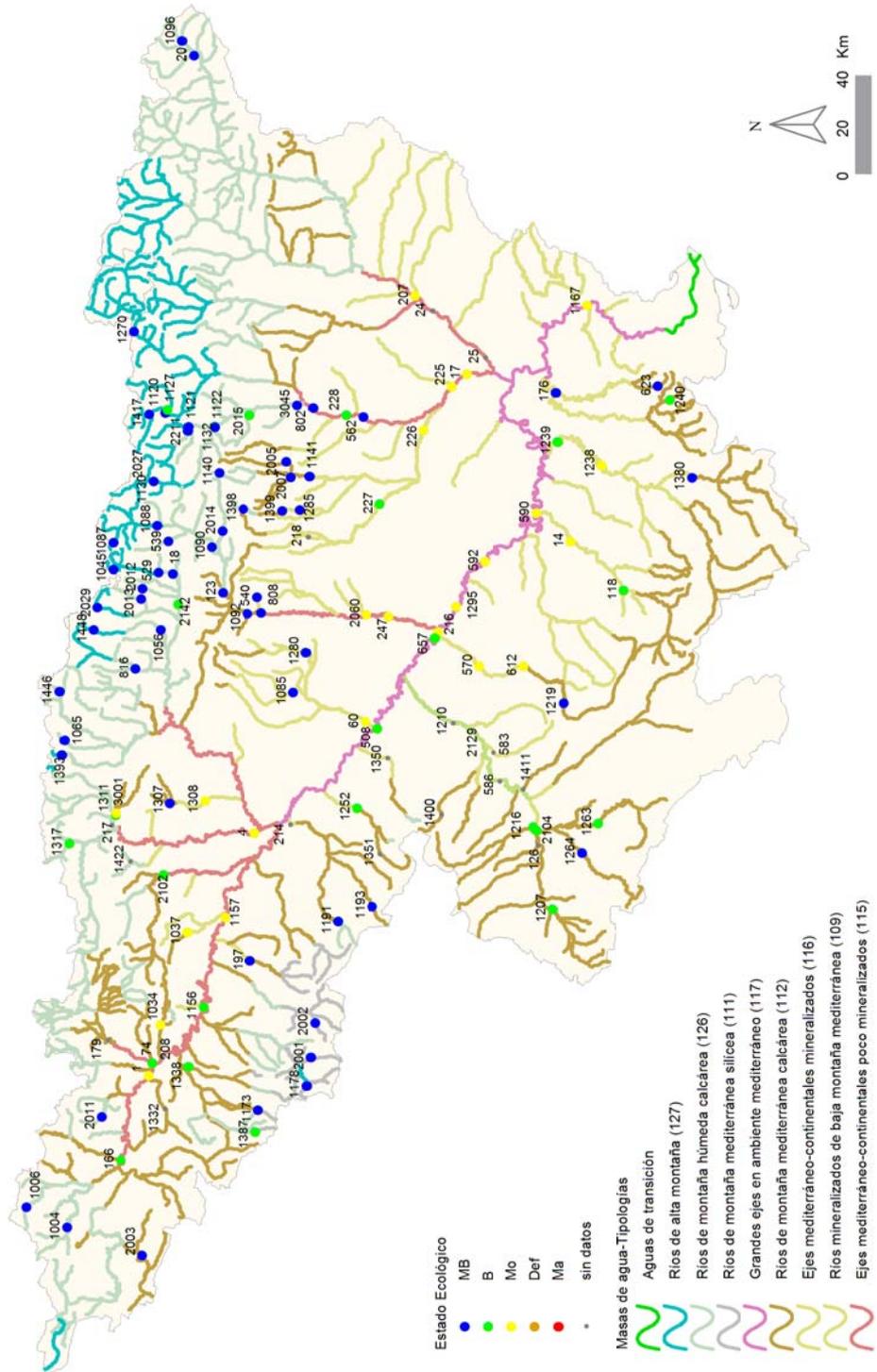


Figura 38. Distribución del estado ecológico de las estaciones muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS.

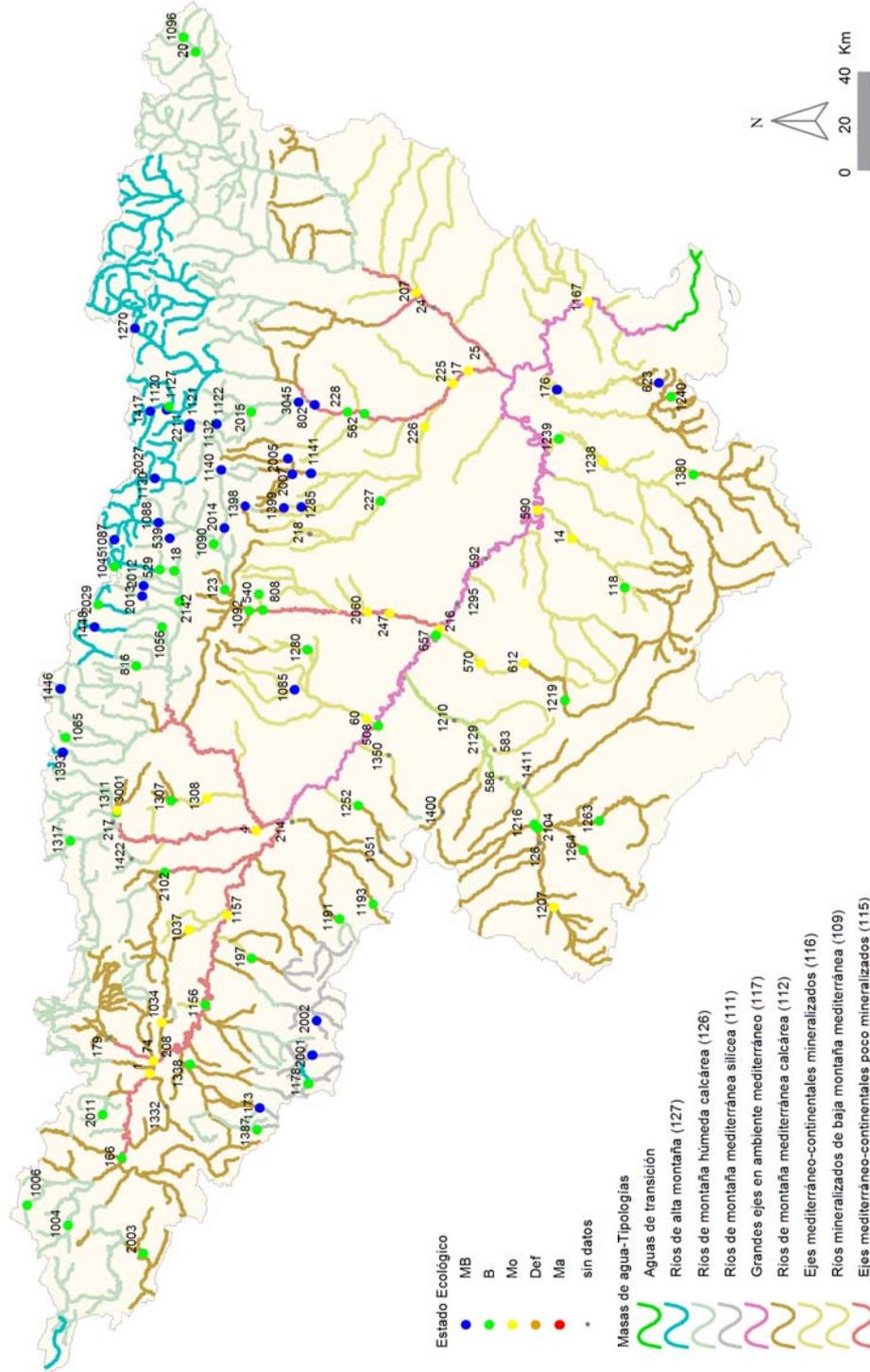


Figura 39. Distribución espacial del estado ecológico de las estaciones muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM.

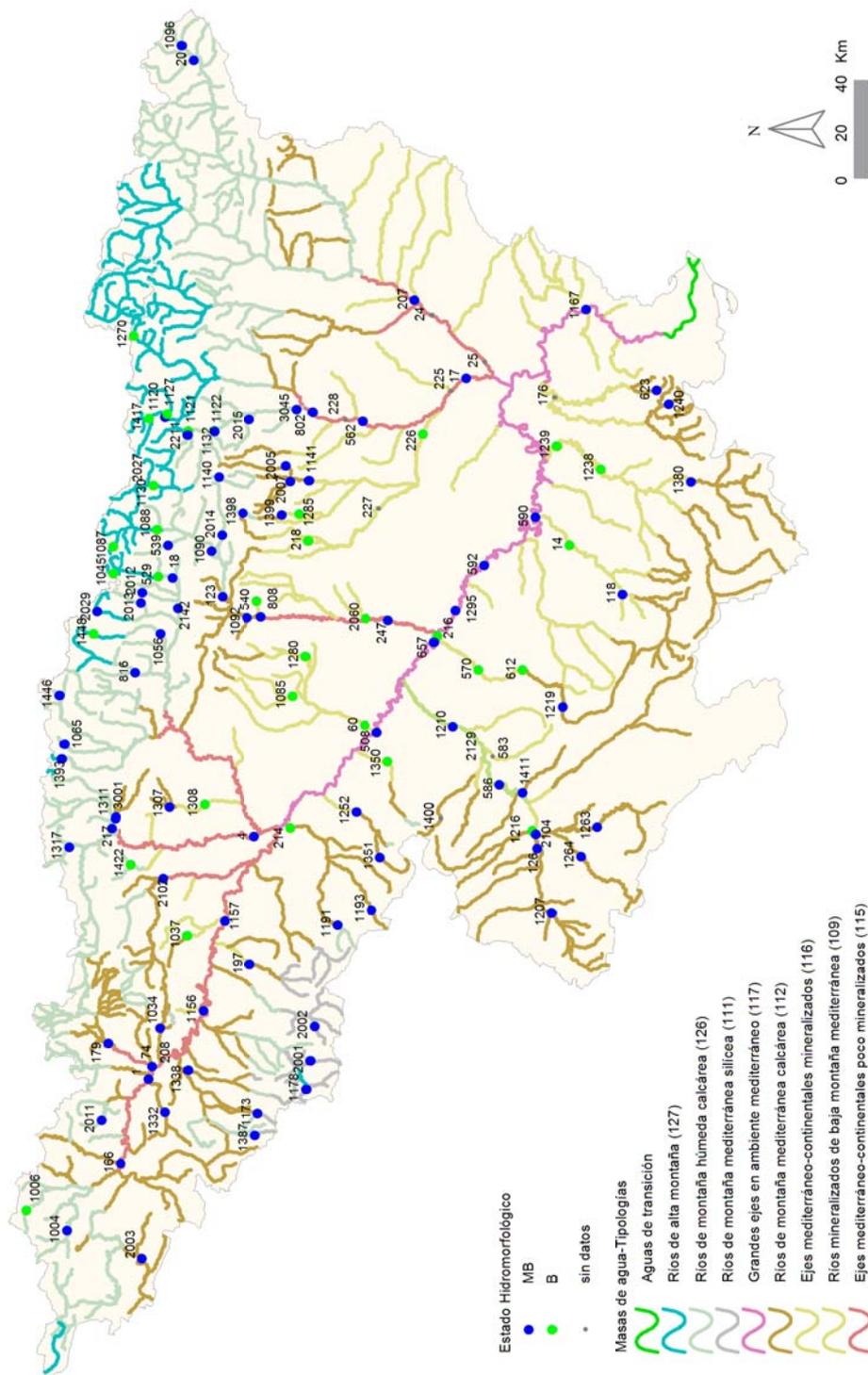


Figura 40. Distribución espacial de las clases de calidad del IHF (índice de hábitat fluvial).

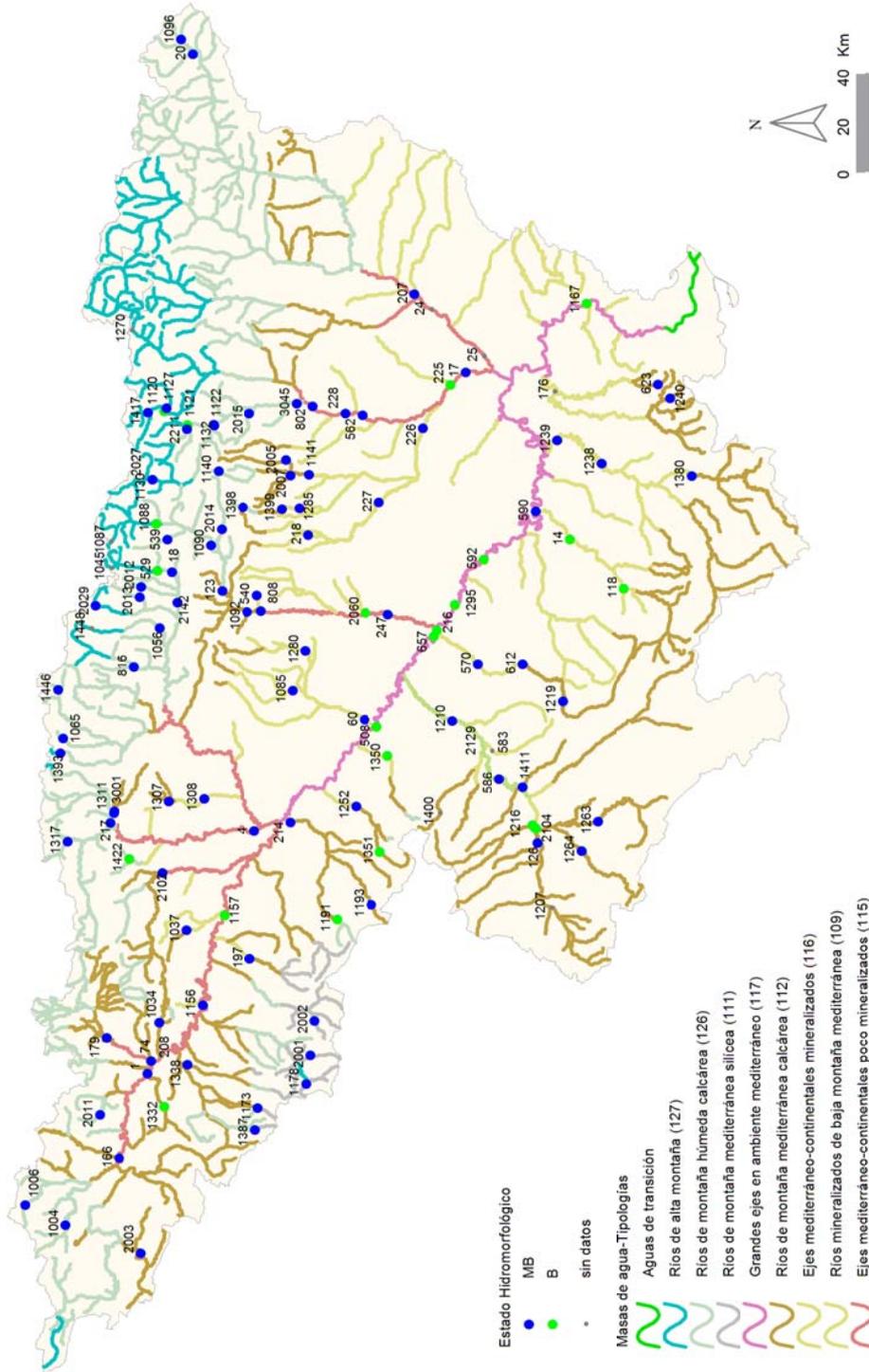


Figura 41. Distribución espacial de las clases de calidad del QBR (índice de calidad del bosque de ribera).

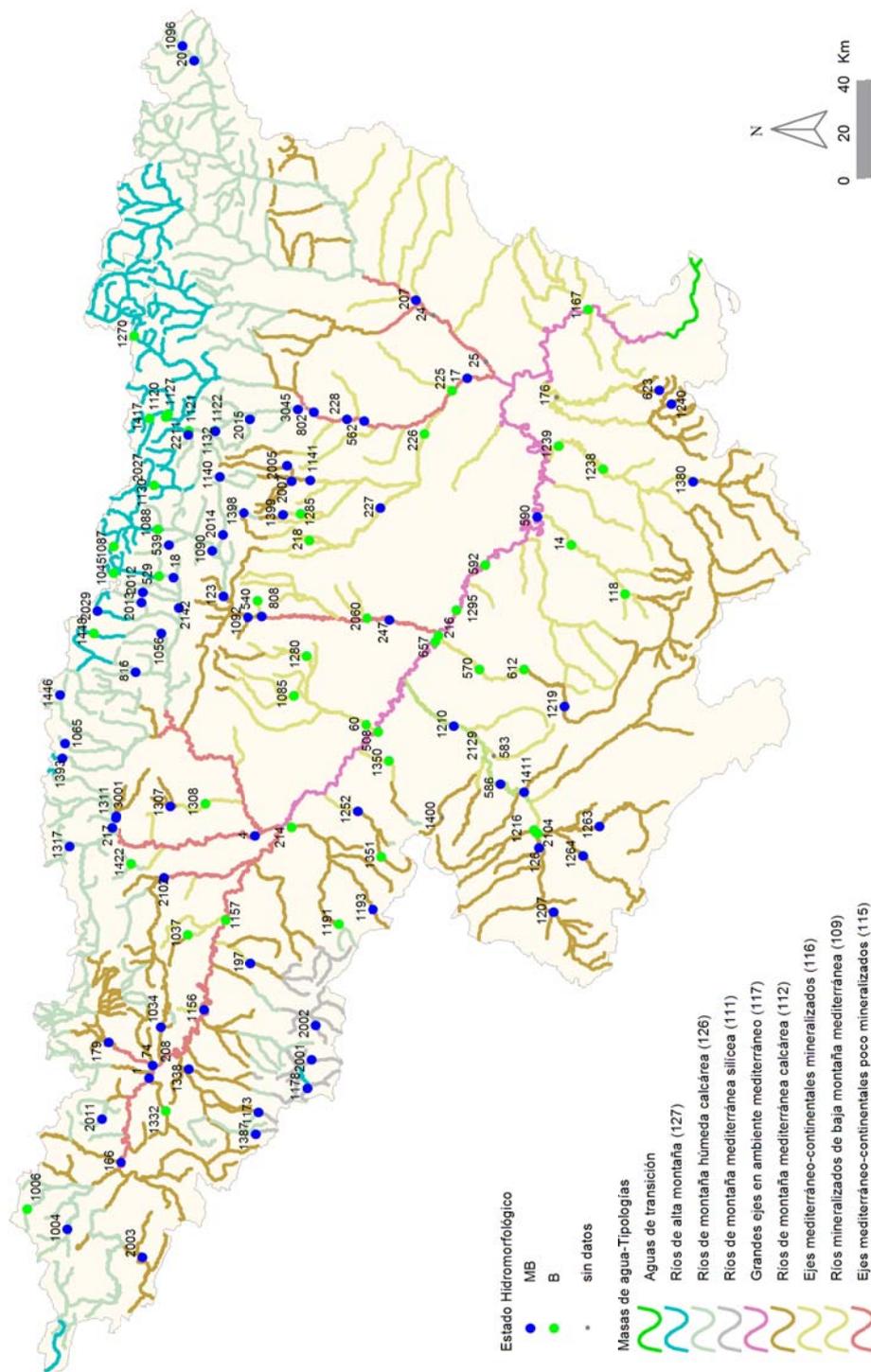


Figura 42. Distribución espacial de los resultados de estado hidromorfológico.



RED DE REFERENCIA



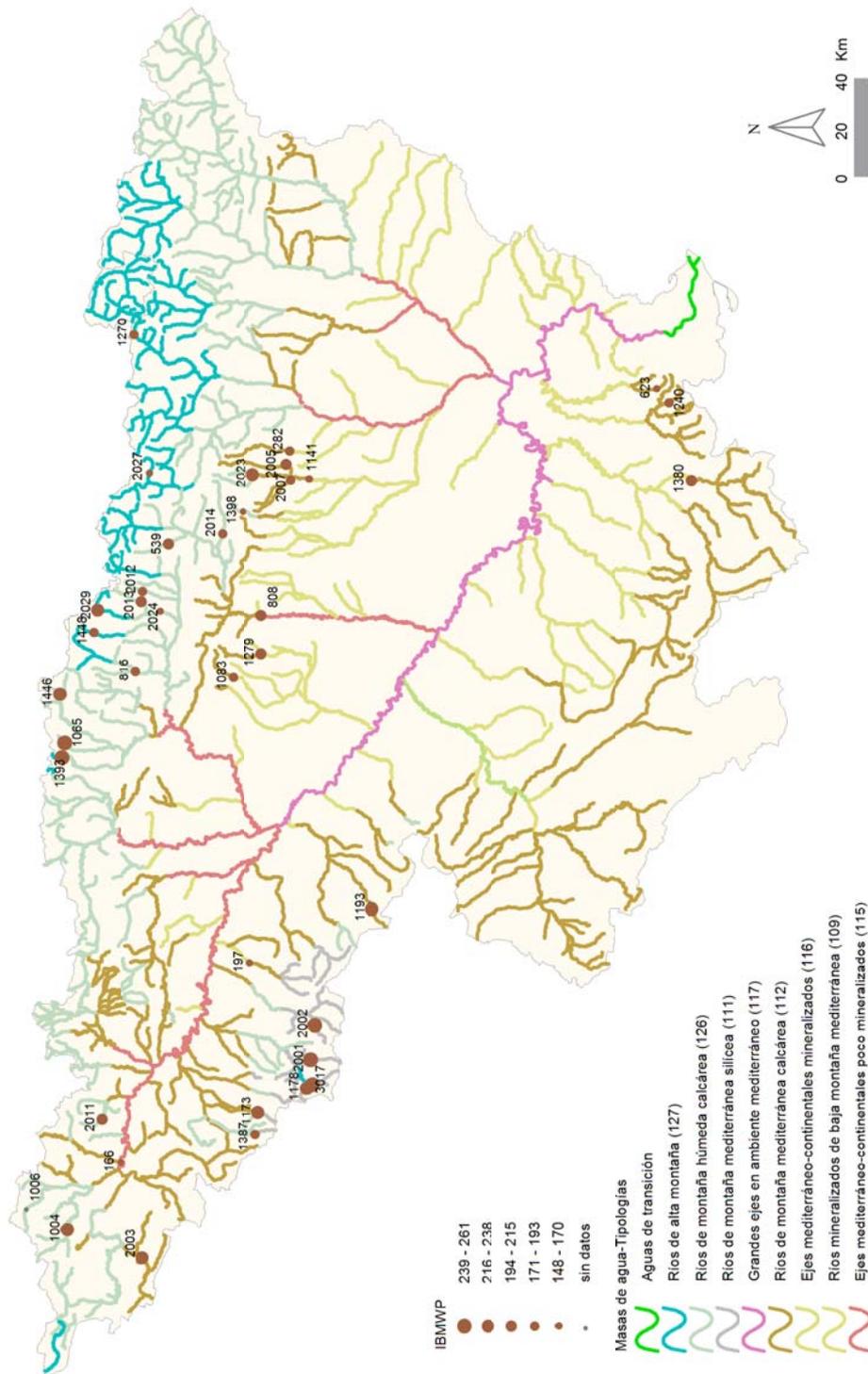


Figura 43. Distribución espacial del IBMWP en la Cuenca del Ebro.

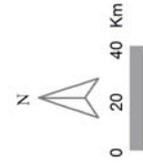
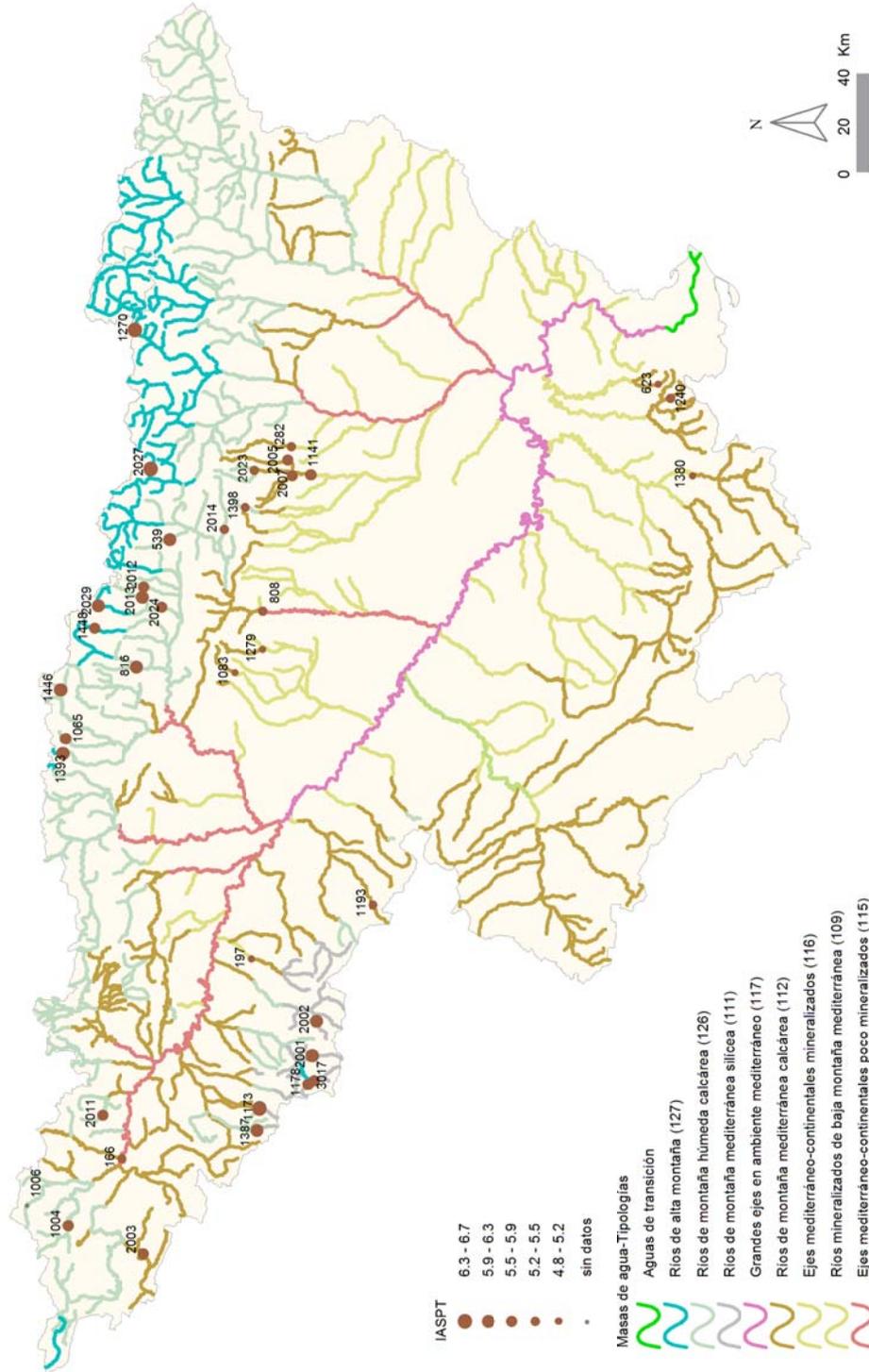


Figura 44. Distribución espacial del IASPT en la Cuenca del Ebro.

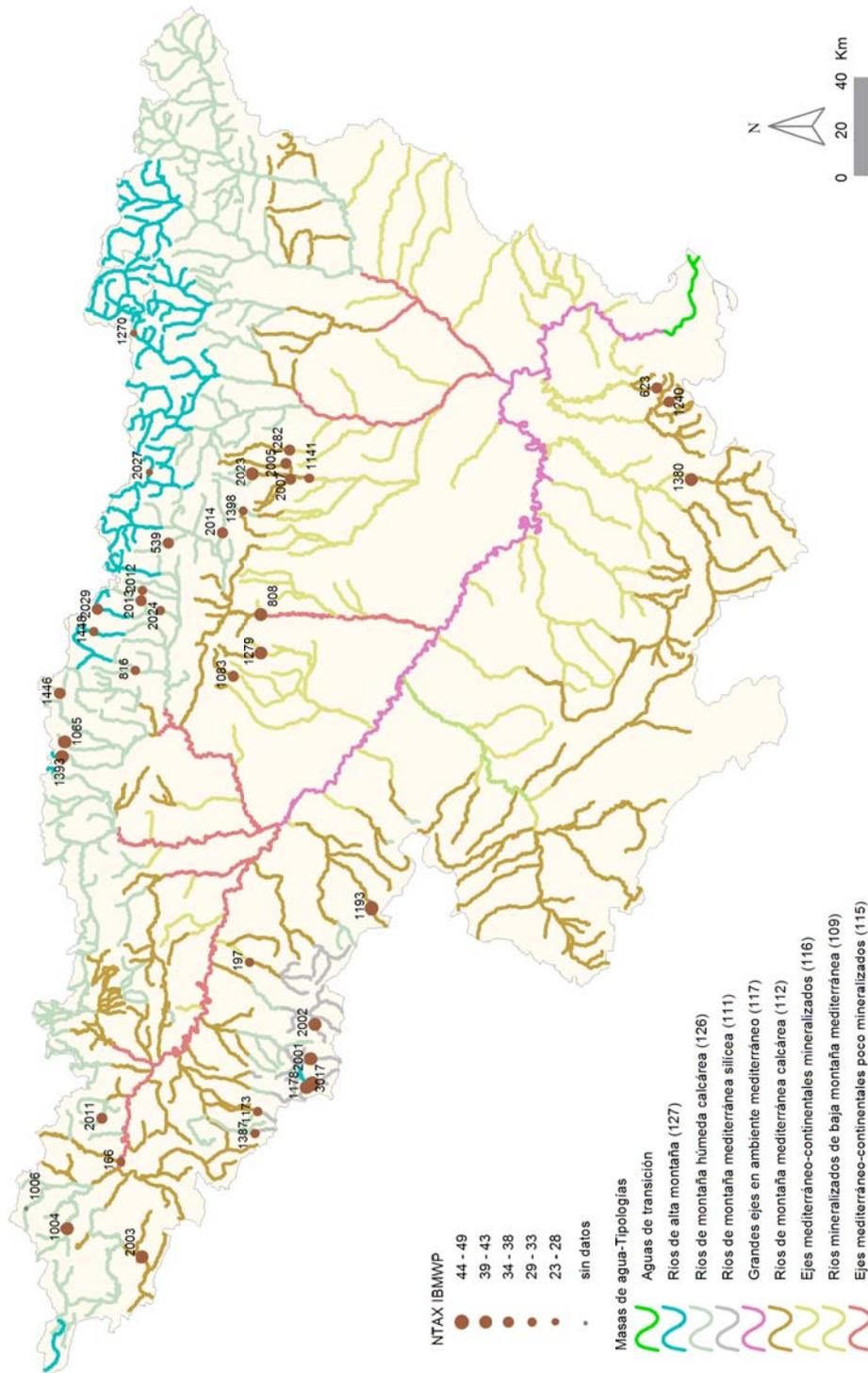


Figura 45. Distribución espacial del nº de taxones del IBMWP (NTAX IBMWP) en la Cuenca del Ebro.

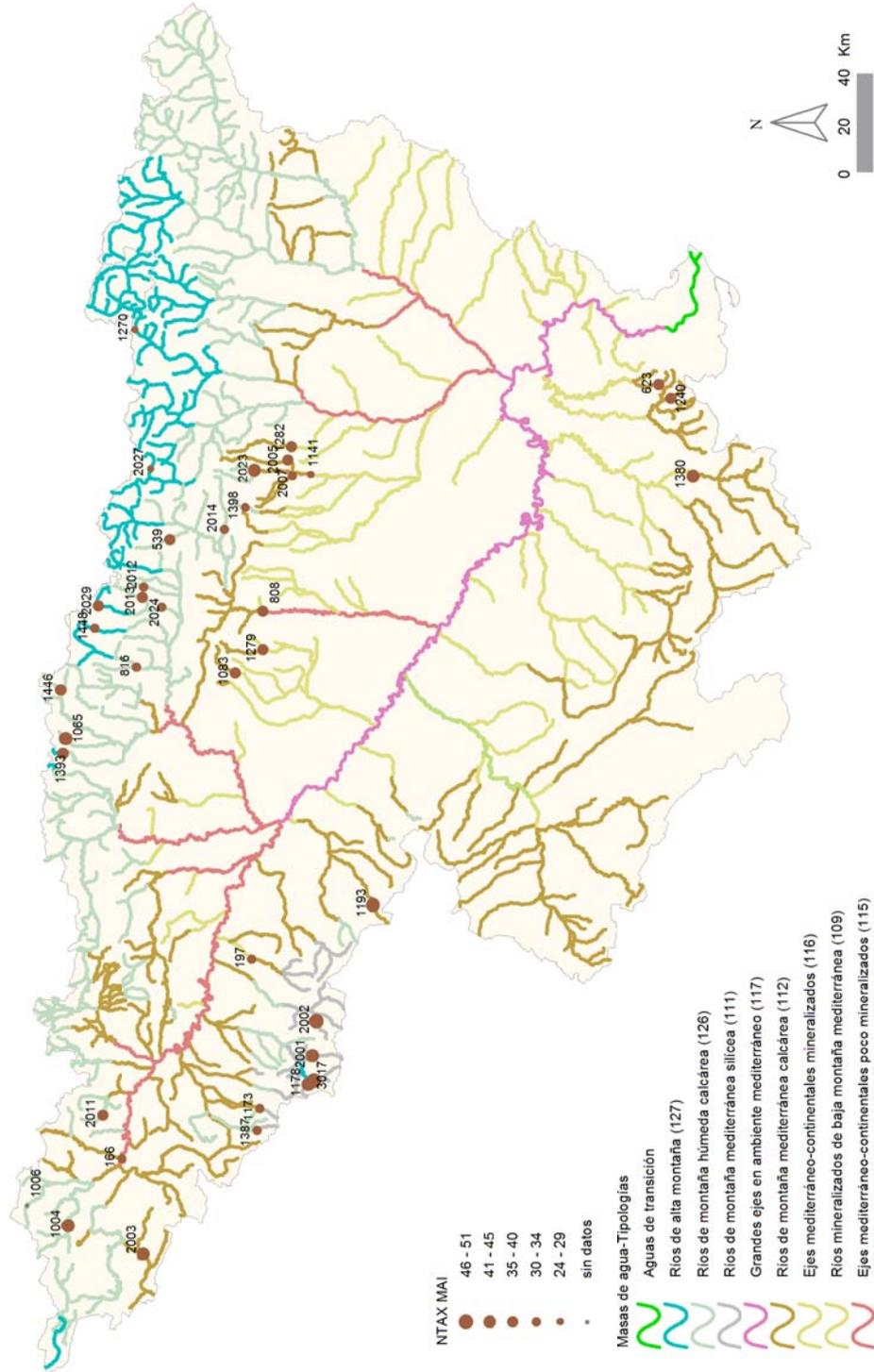


Figura 46. Distribución espacial del nº de taxones totales (NTAX MAI) en la Cuenca del Ebro.

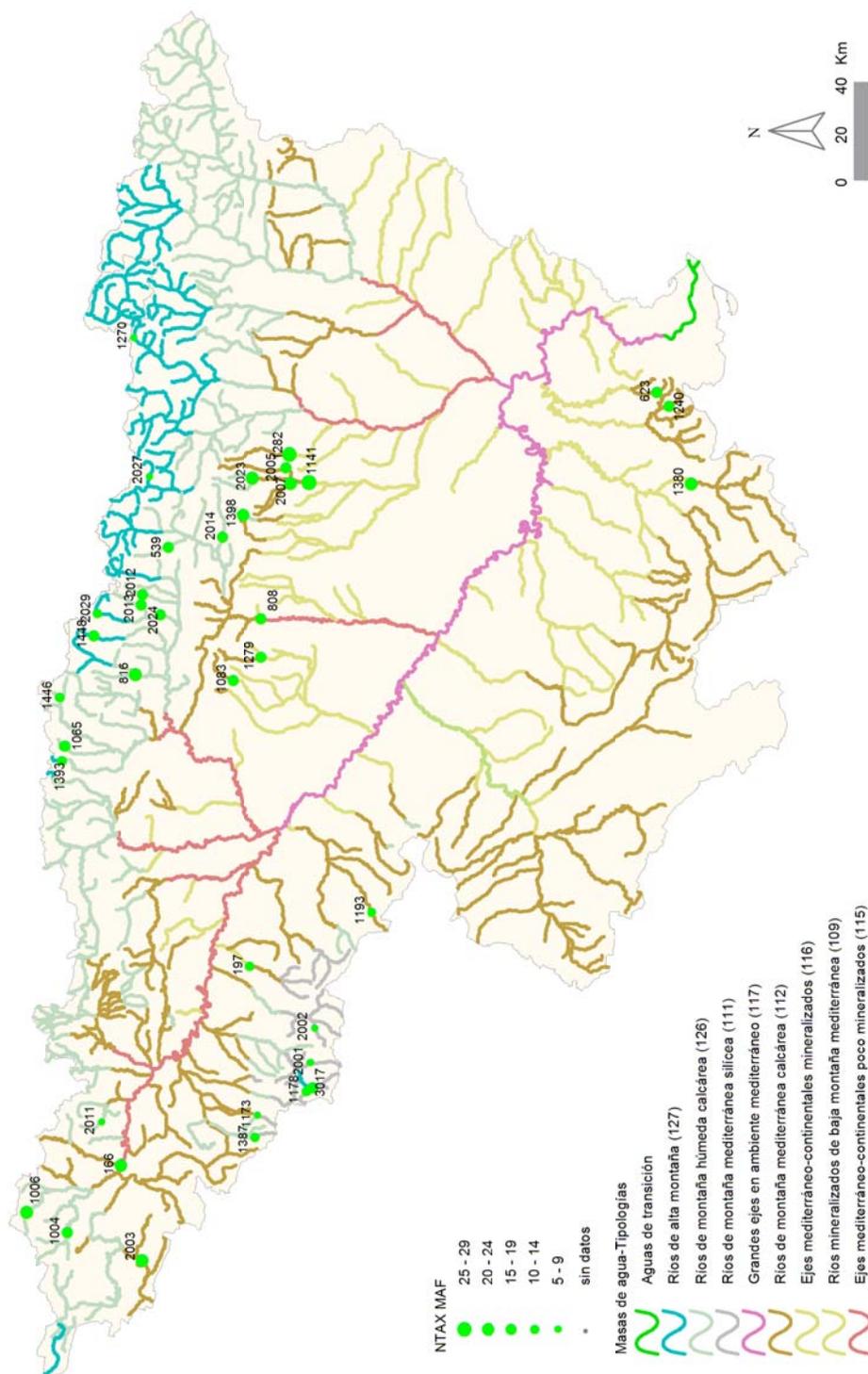


Figura 47. Distribución espacial del nº géneros de macrófitos (NTAX MAF) en la Cuenca del Ebro.

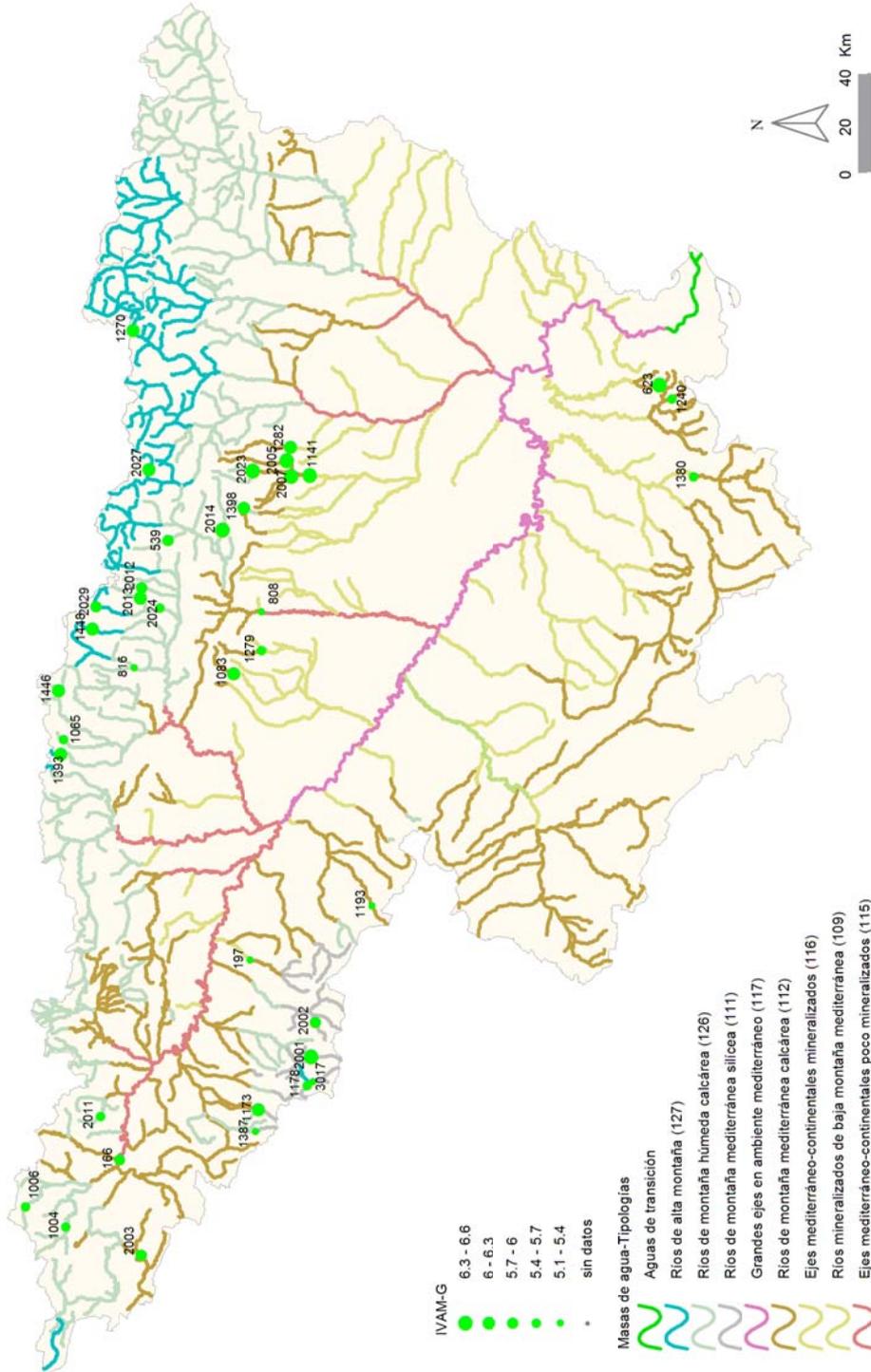


Figura 48. Distribución espacial del IVAM-G en la Cuenca del Ebro.

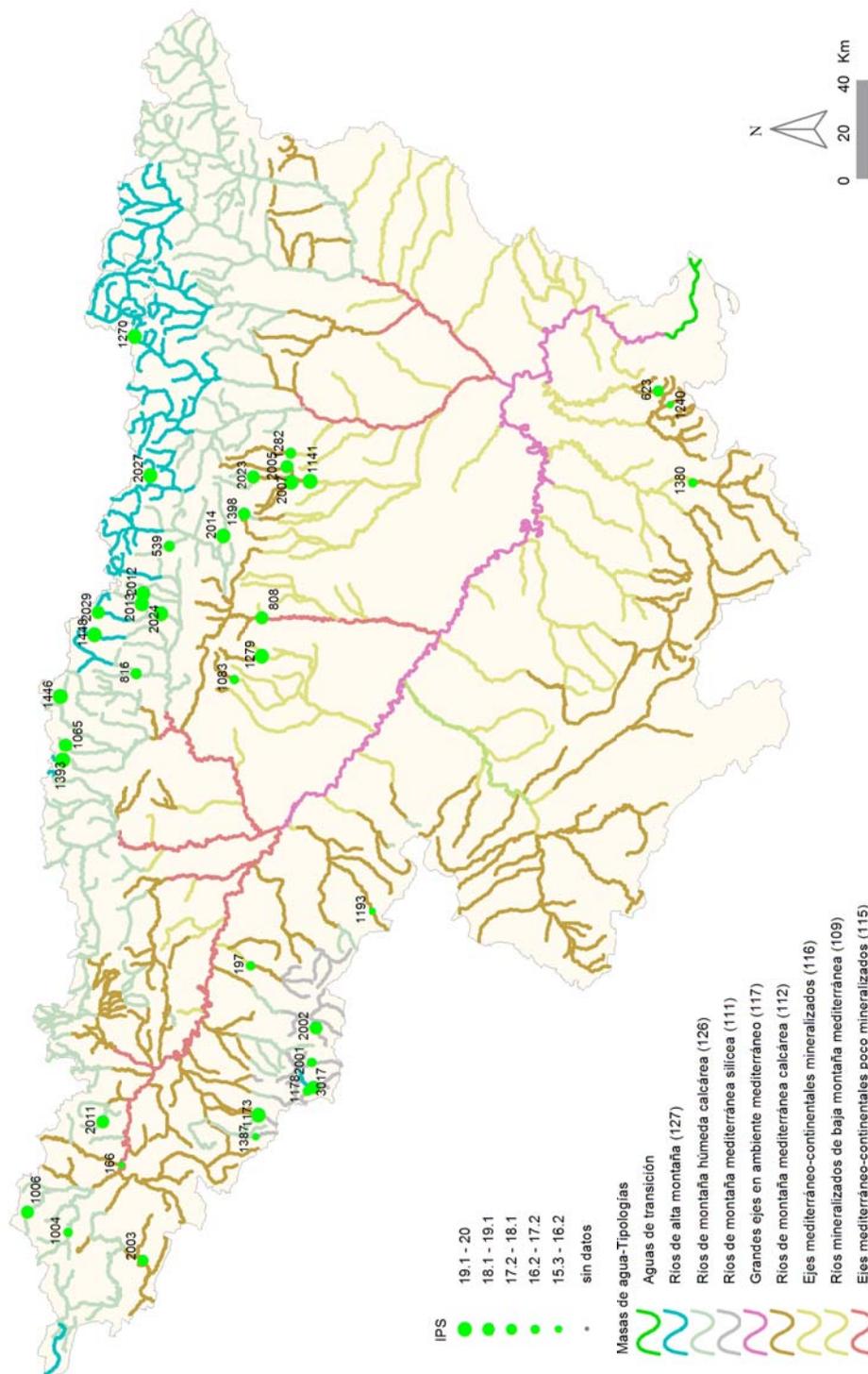


Figura 49. Distribución espacial del IPS en la Cuenca del Ebro.

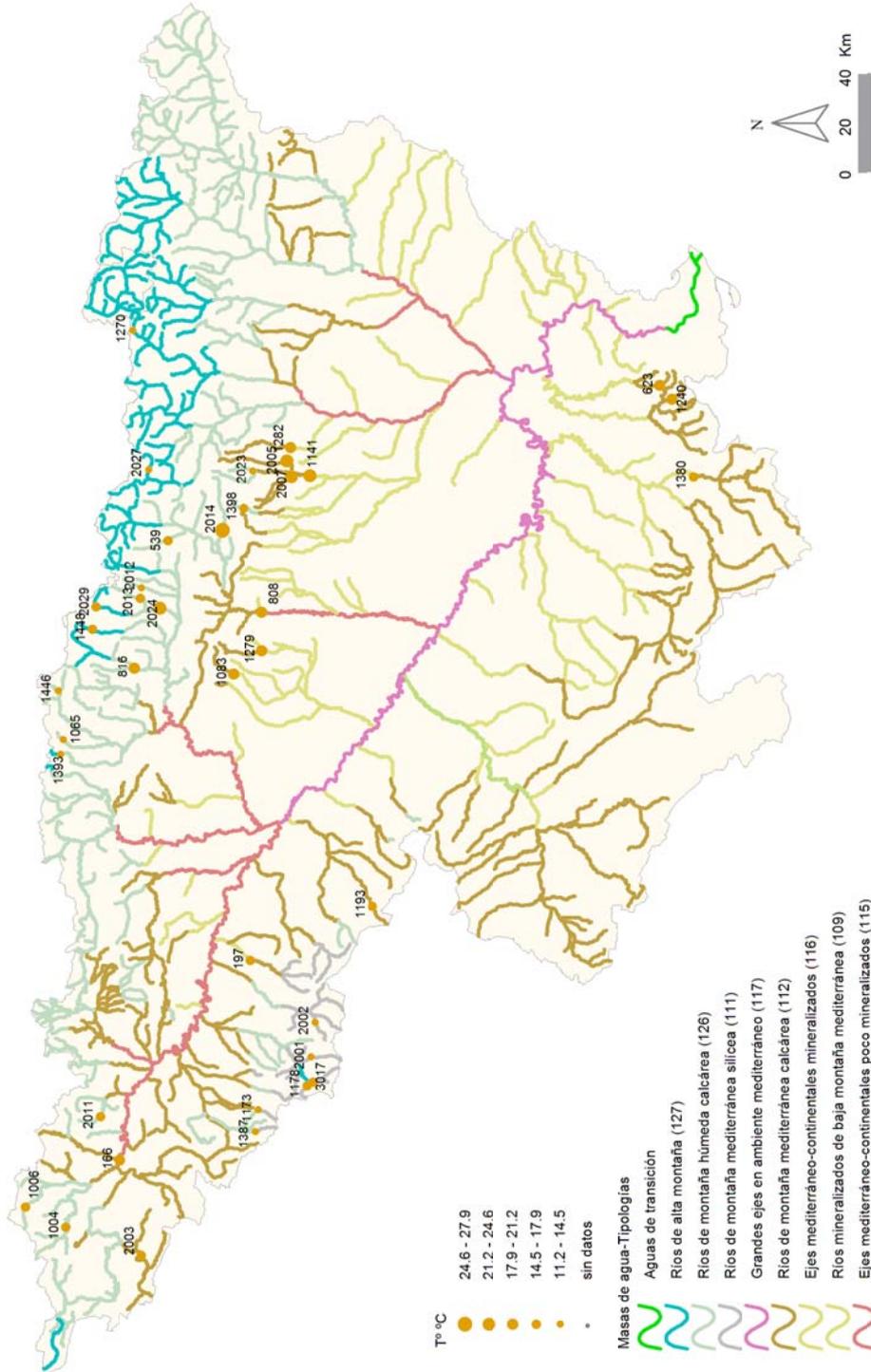


Figura 50. Temperatura (°C) medida en las estaciones de muestreo.

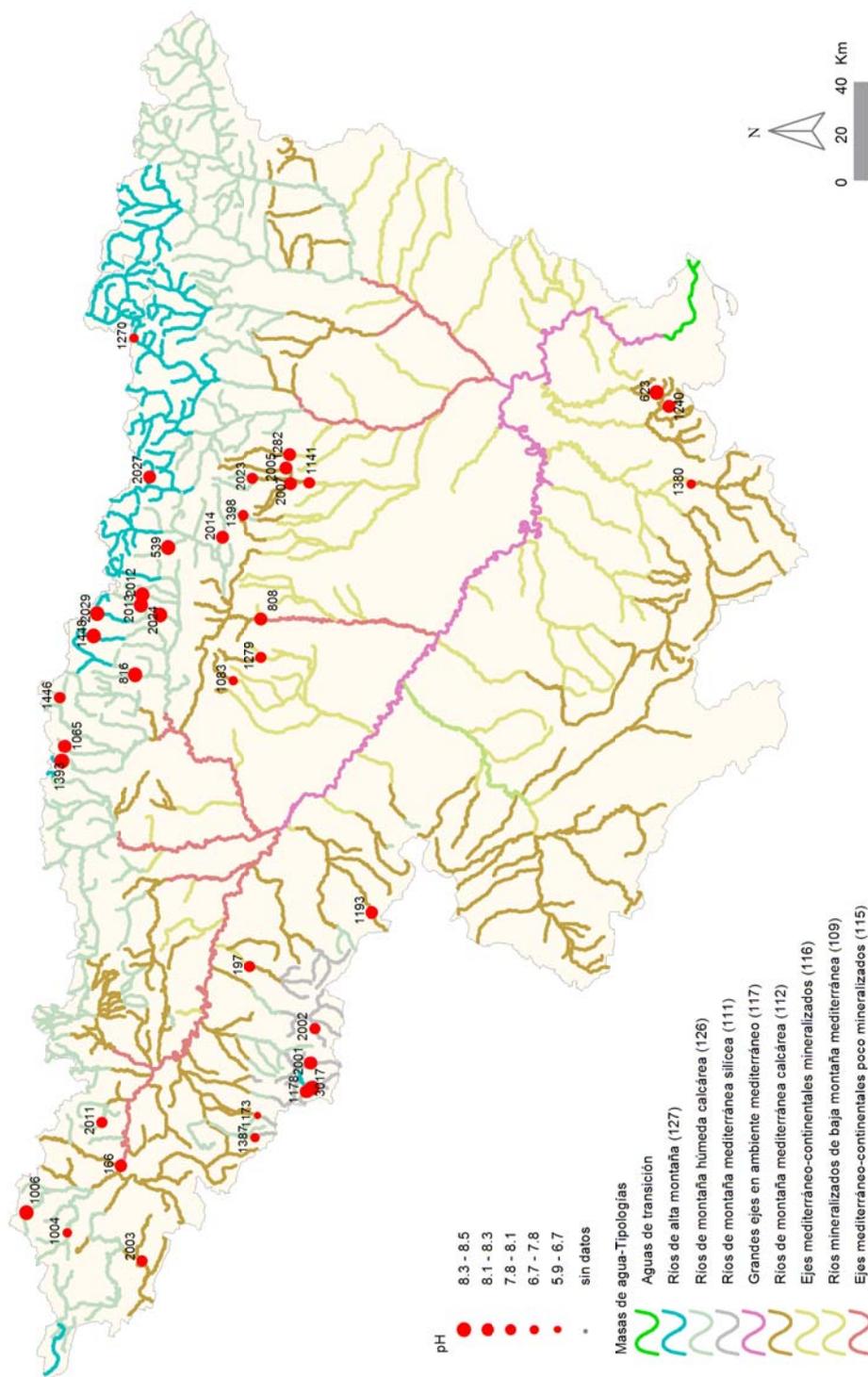


Figura 51. pH medido en las estaciones de muestreo.



Figura 52. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) medida en las estaciones de muestreo.

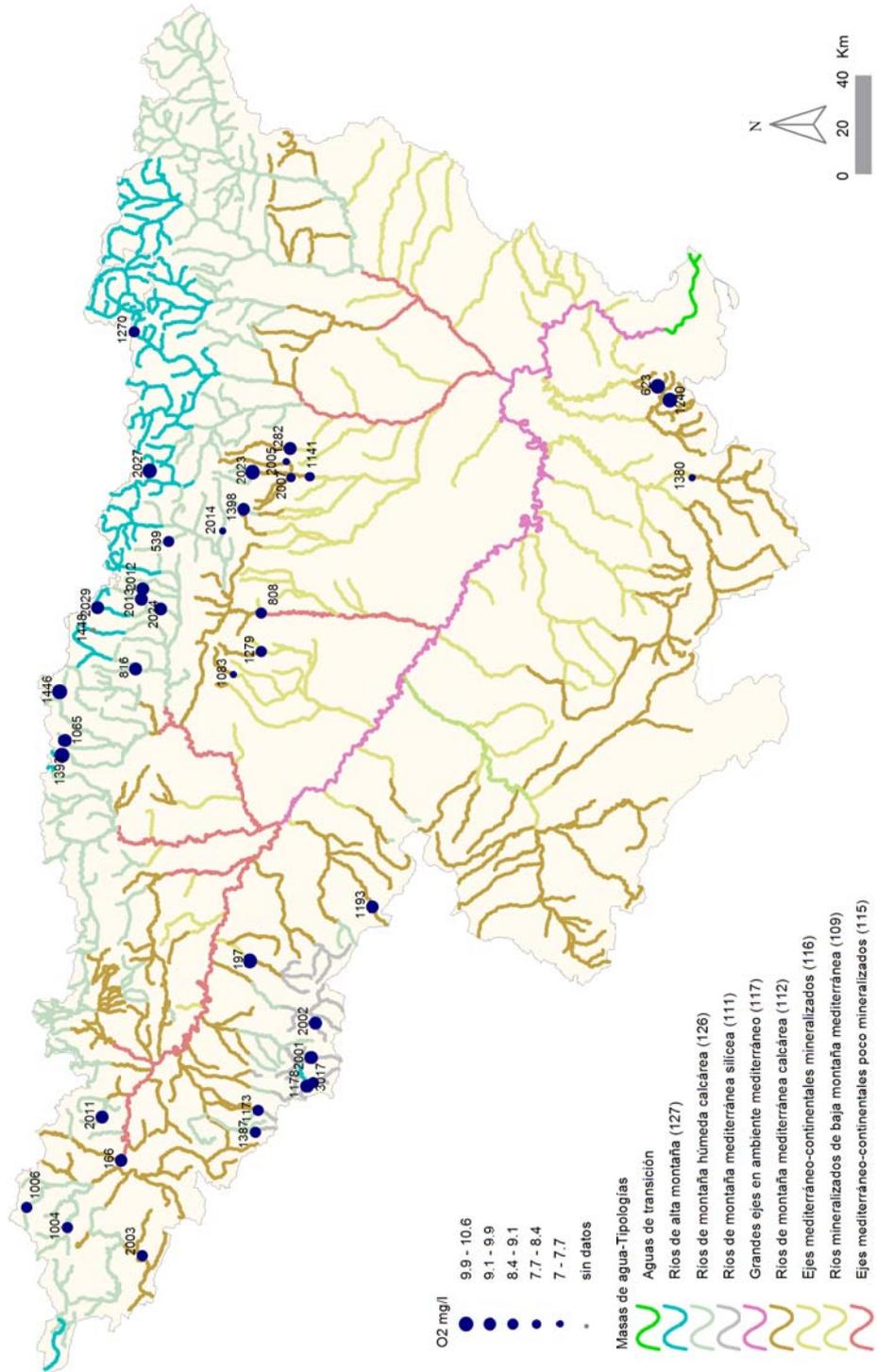


Figura 53. Concentración de oxígeno (mg-L-1) medida en las estaciones de muestreo.

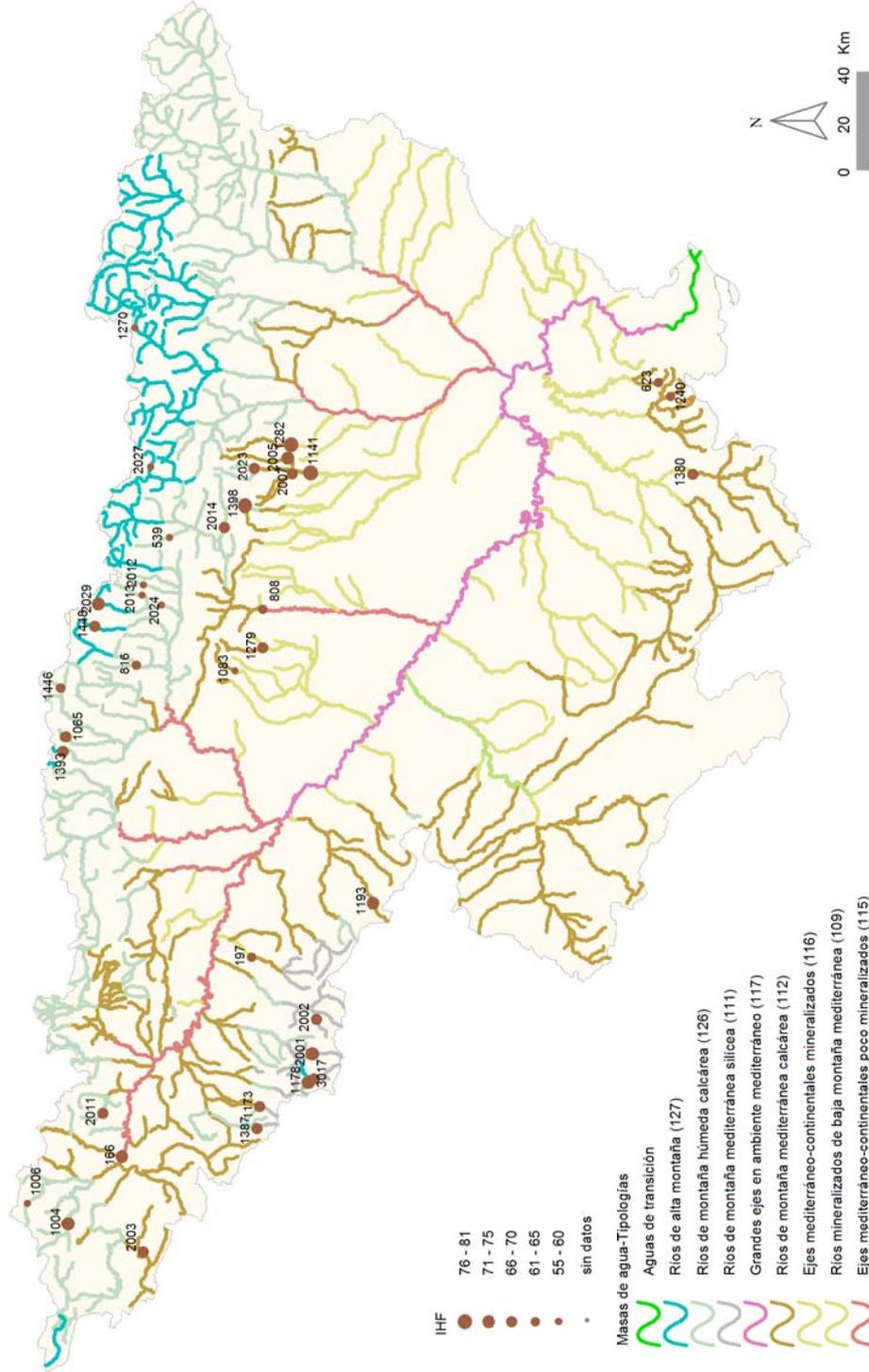


Figura 54. Distribución de los valores de IHF en las estaciones de muestreo de la Cuenca del Ebro.

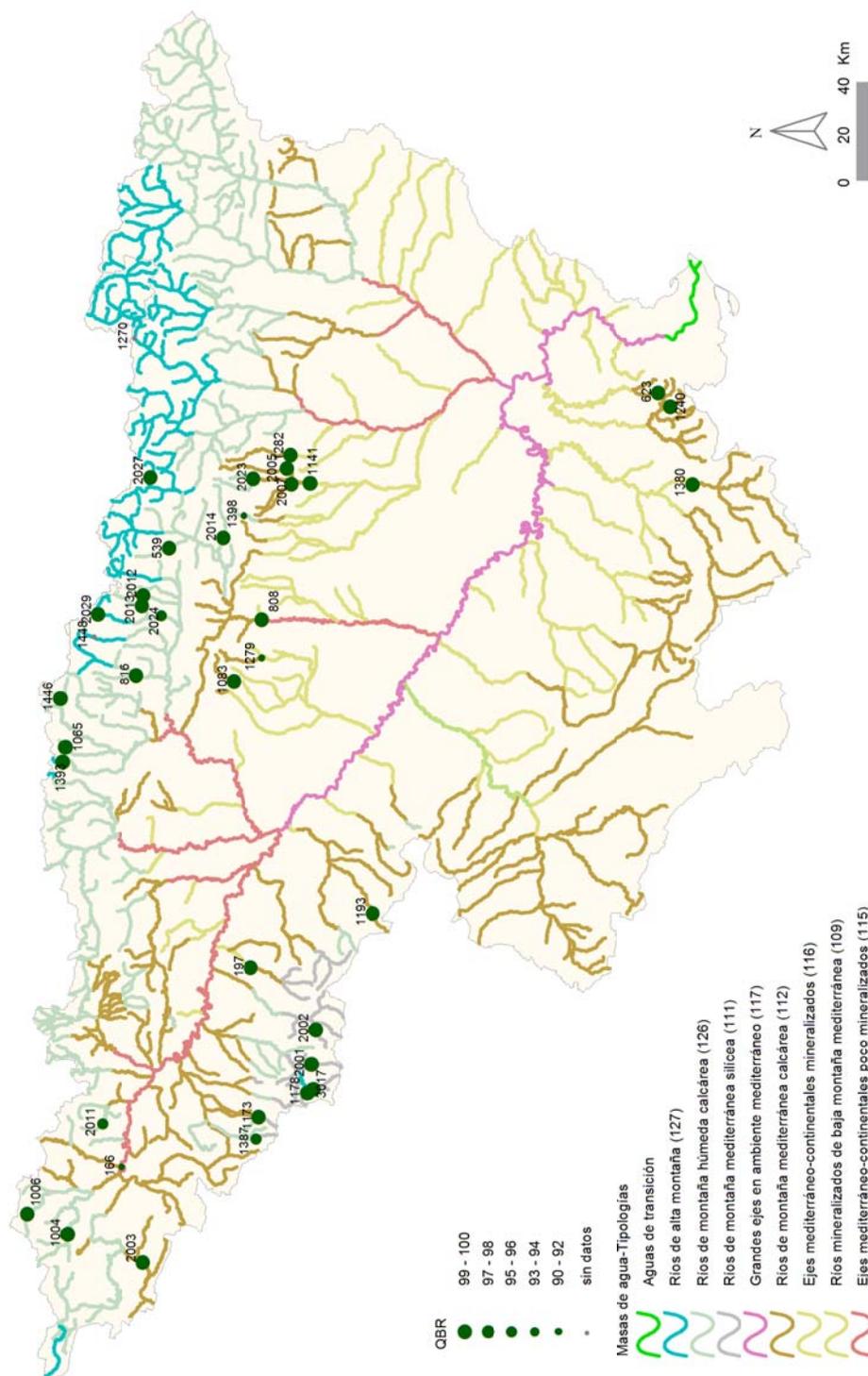


Figura 55. Distribución espacial de los valores de QBR de las estaciones muestreadas.

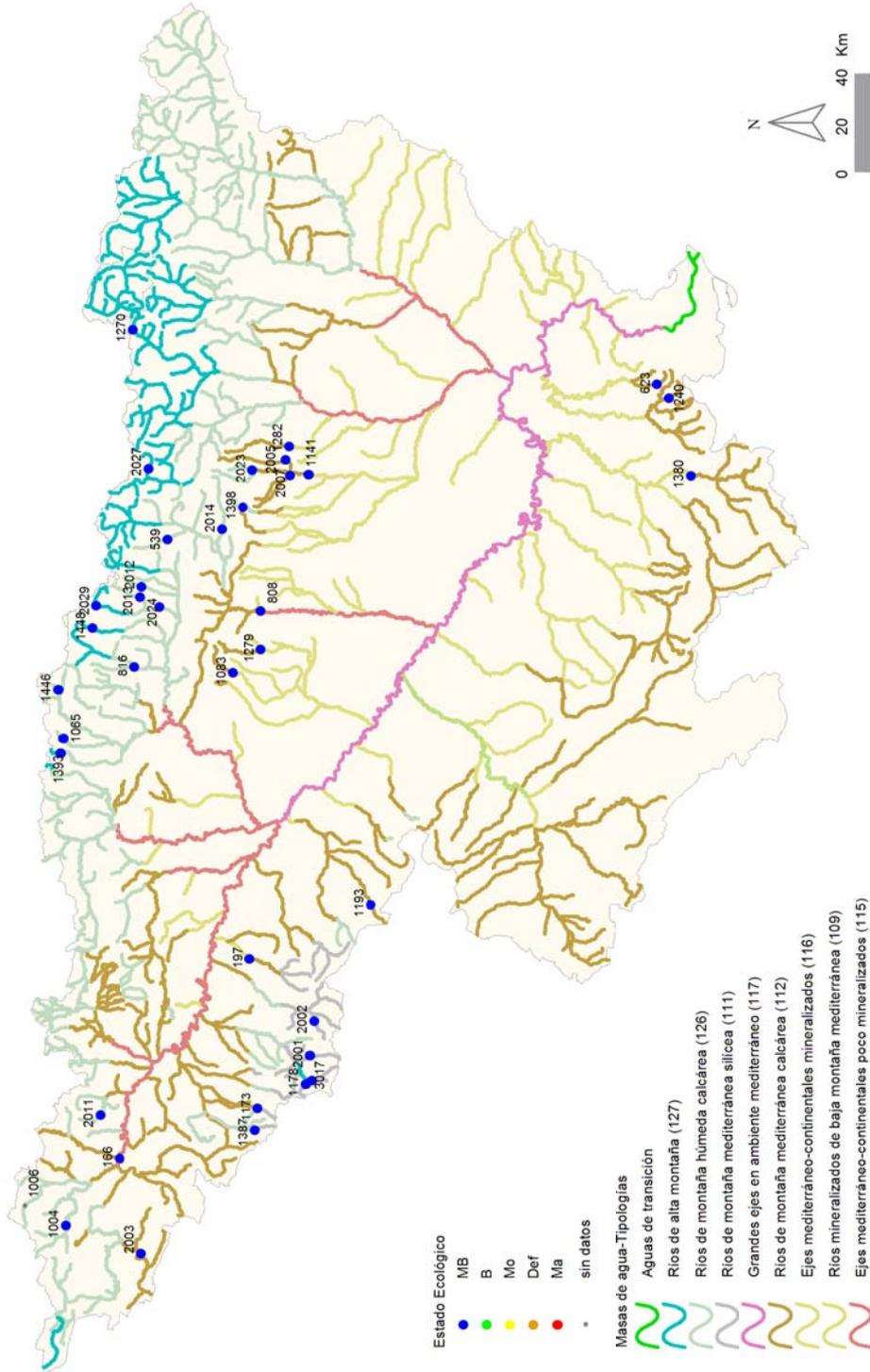


Figura 56. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMWP.

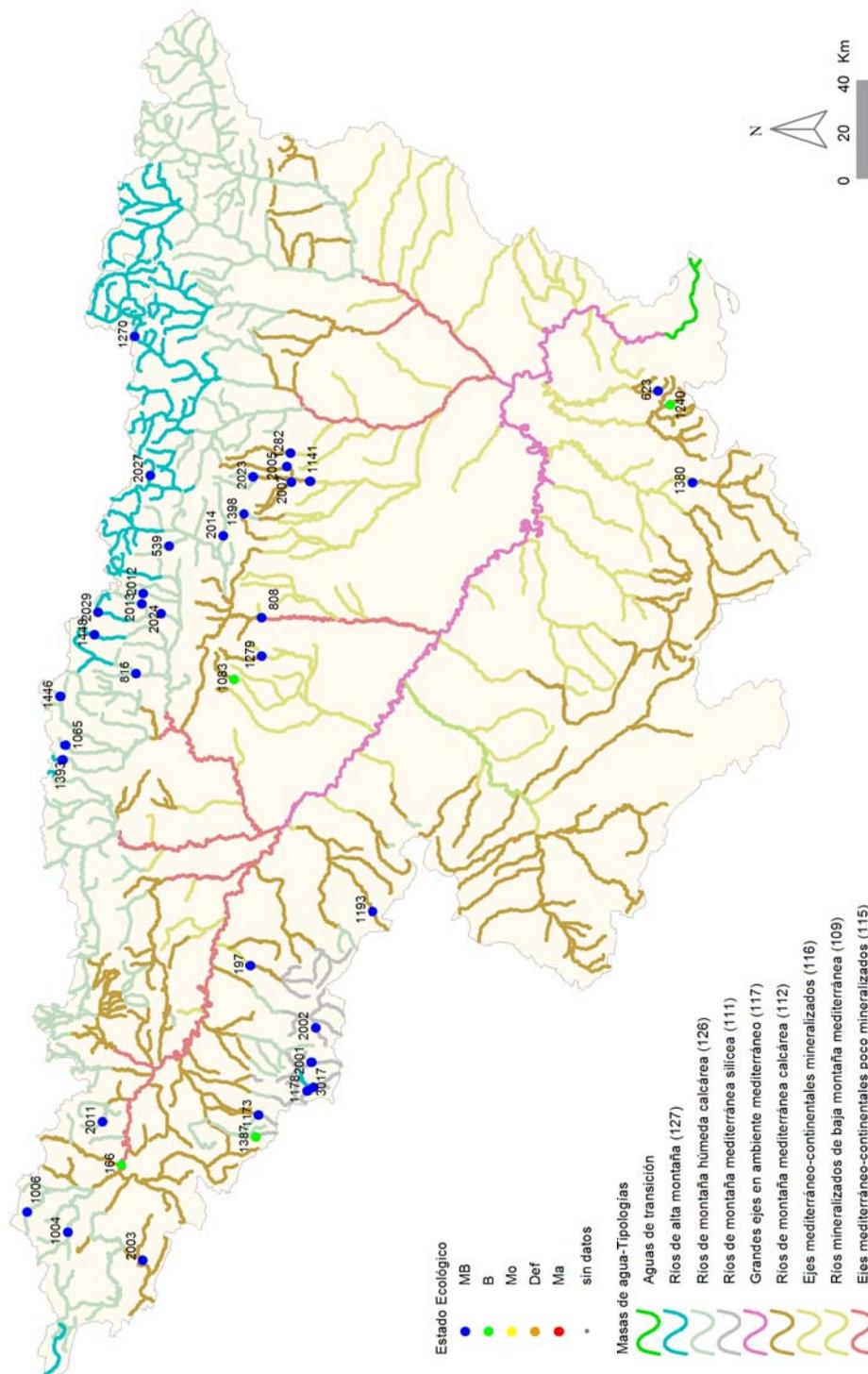


Figura 57. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de fitofontos (índice IPS).

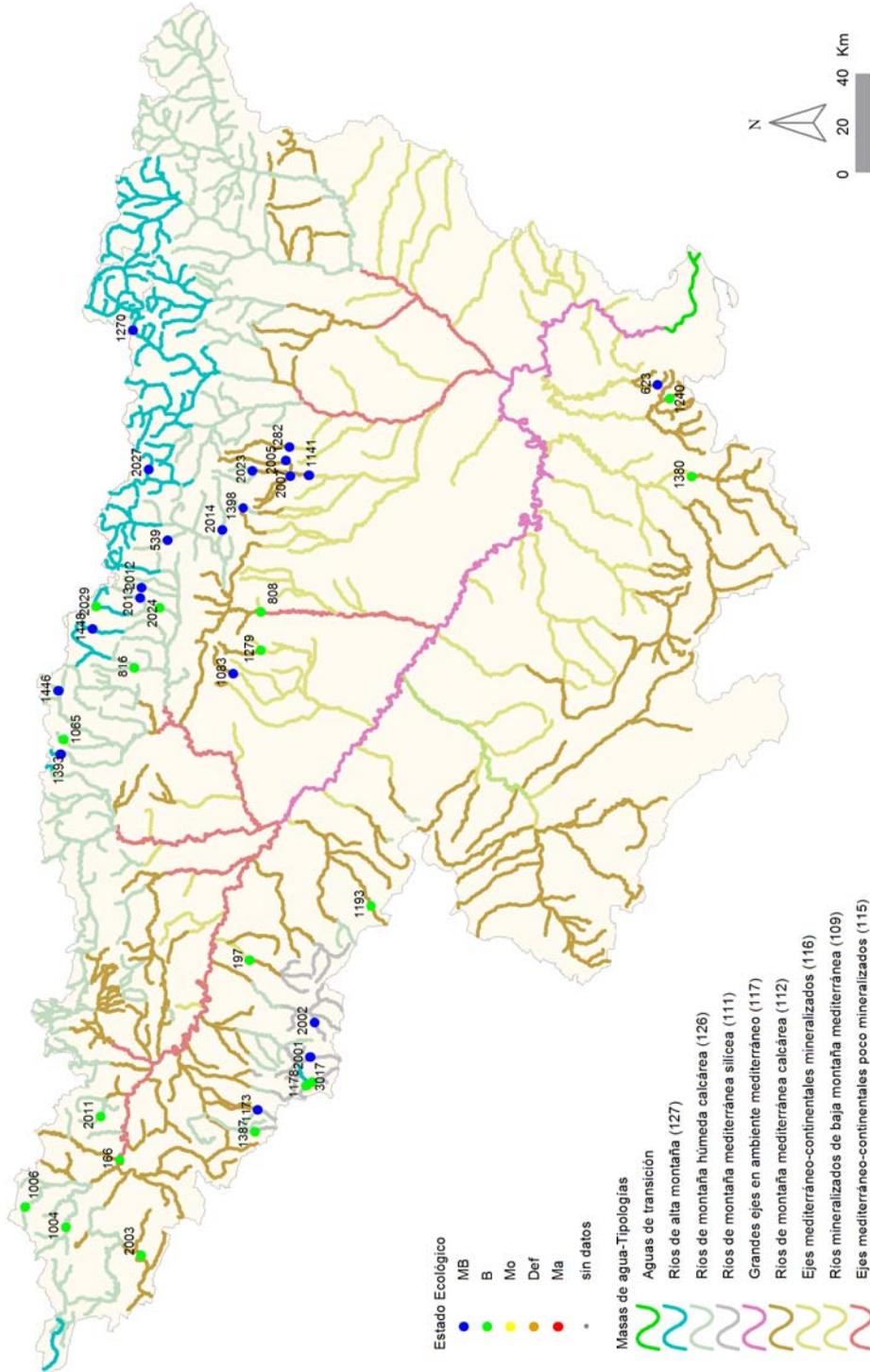


Figura 58. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de macrofitos (índice IVAM-G).

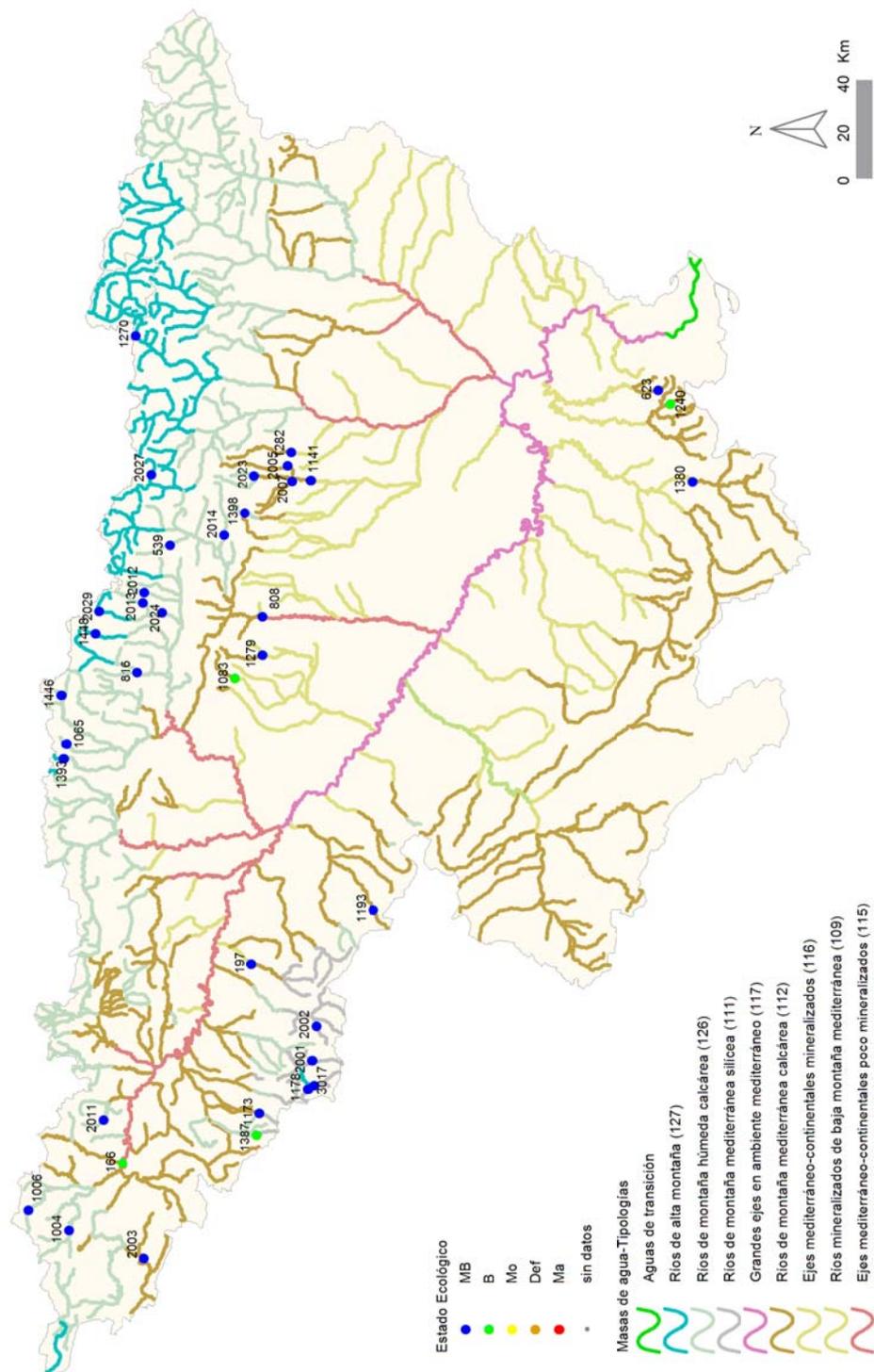


Figura 59. Distribución del estado ecológico de las estaciones muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS.

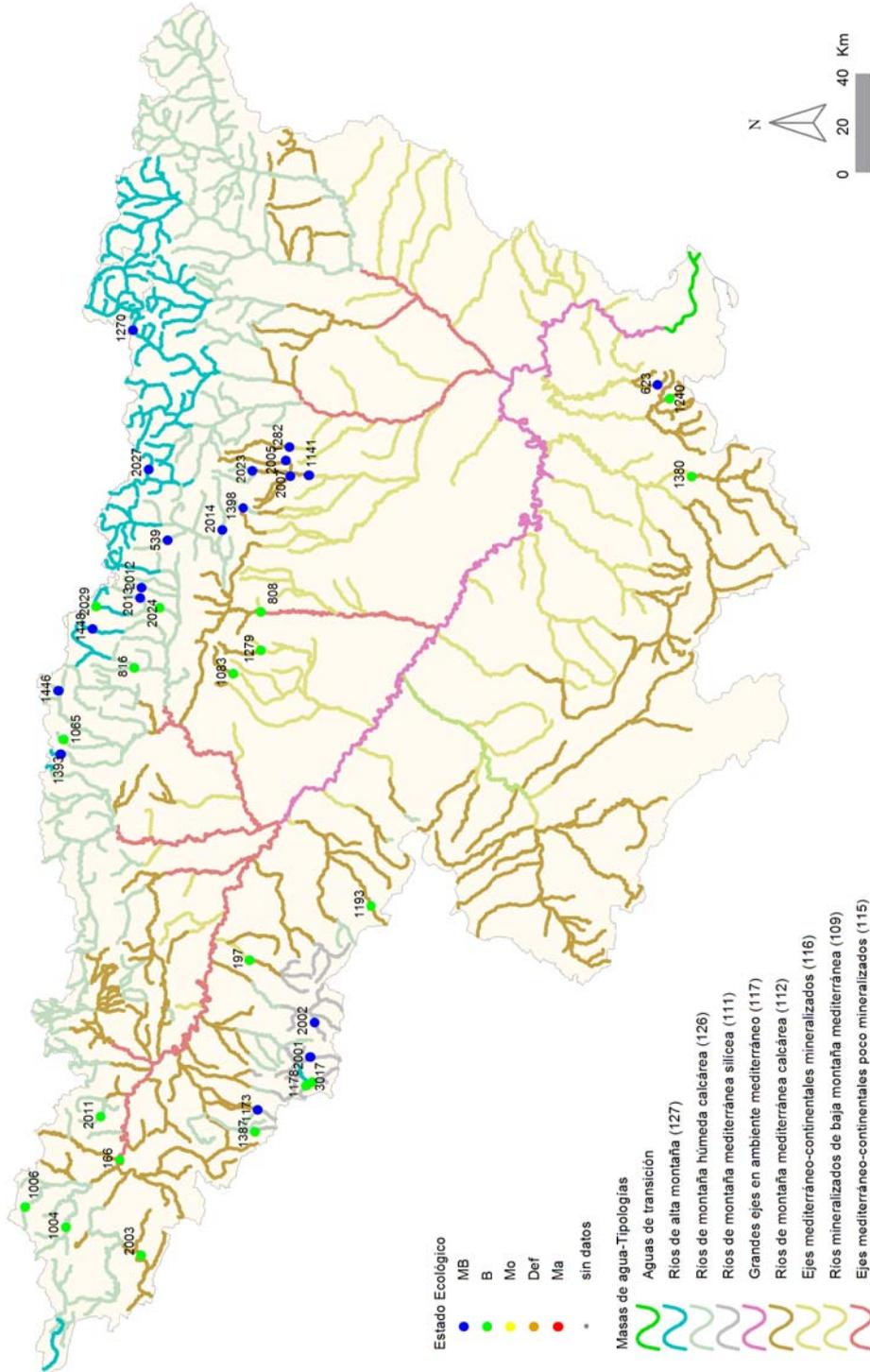


Figura 60. Distribución espacial del estado ecológico de las estaciones muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.

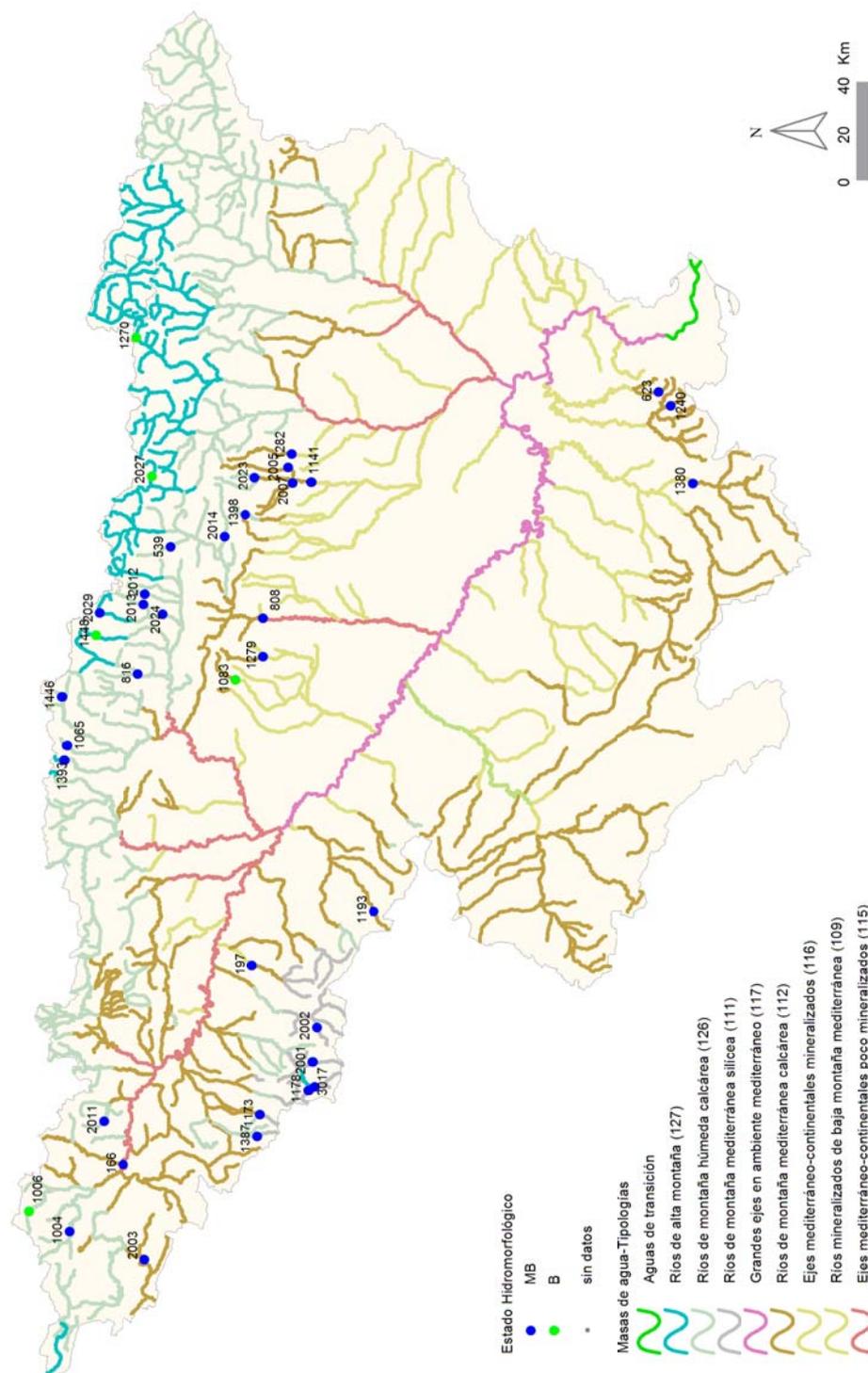


Figura 61. Distribución espacial del estado hidromorfológico según el IIF en la Cuenca del Ebro.

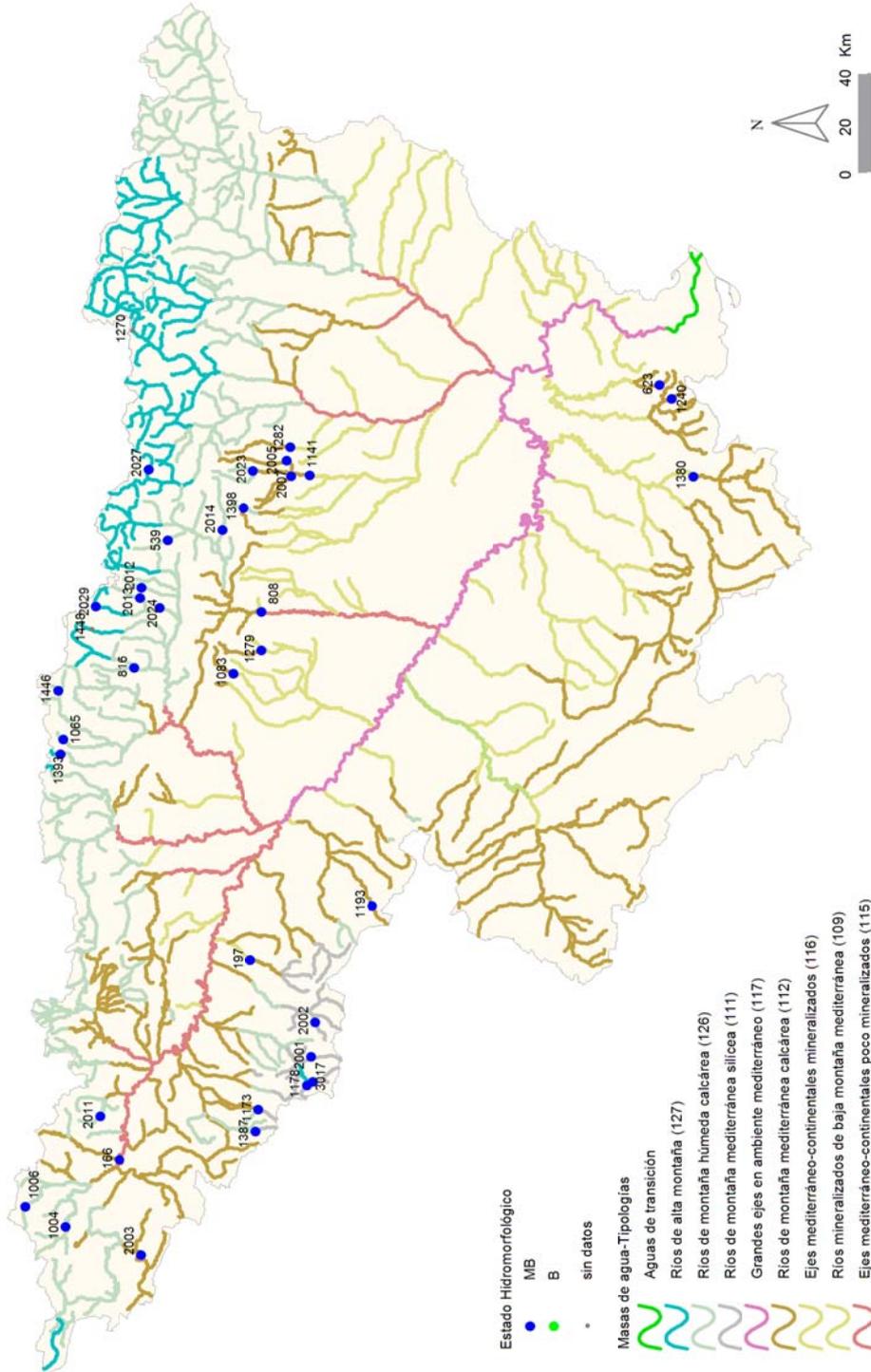


Figura 62. Distribución espacial del estado hidromorfológico según el QBR en la Cuenca del Ebro.

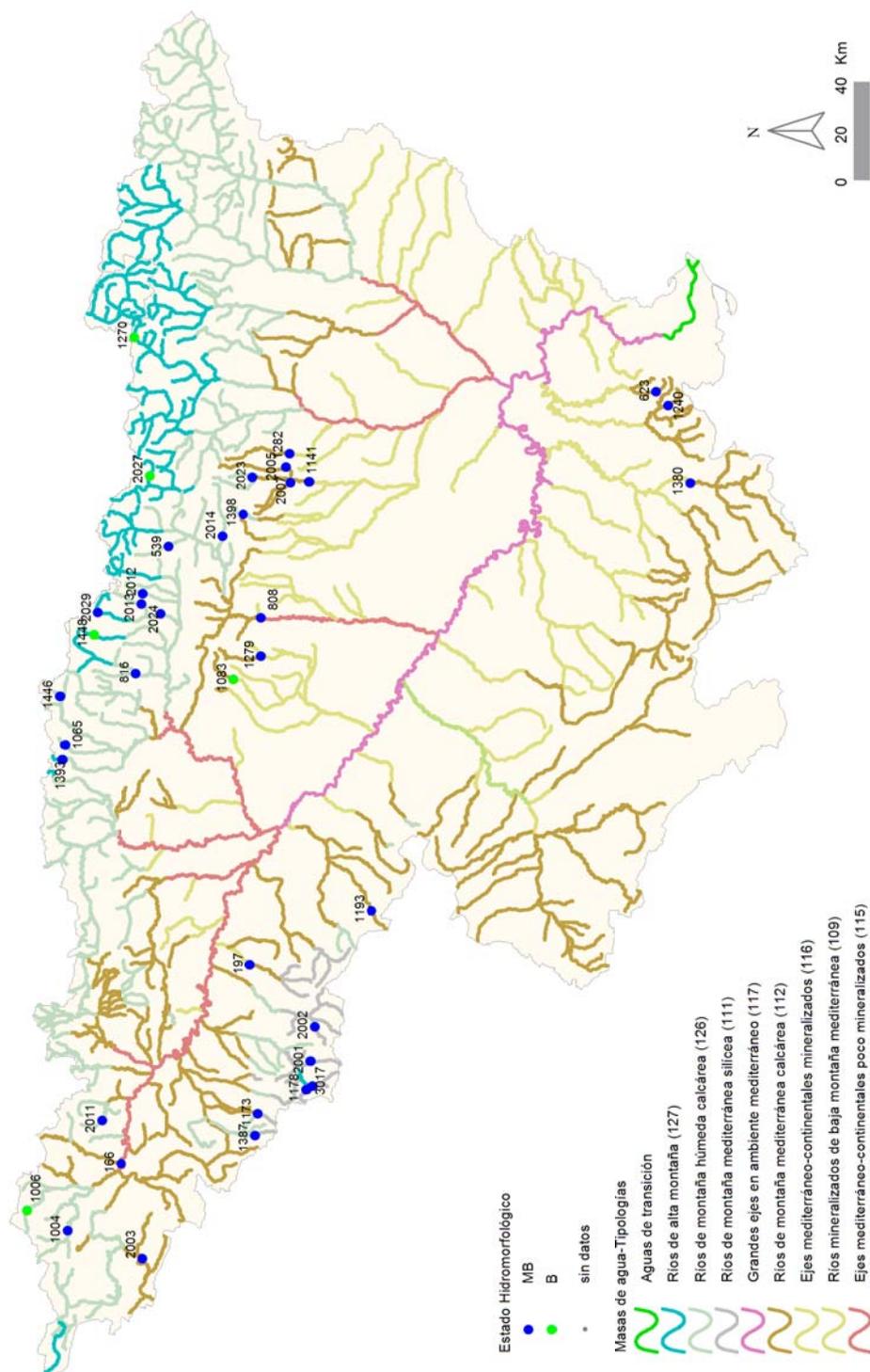


Figura 63. Distribución espacial de los resultados de estado hidromorfológico.



RED DE CONTROL DE INVESTIGACIÓN



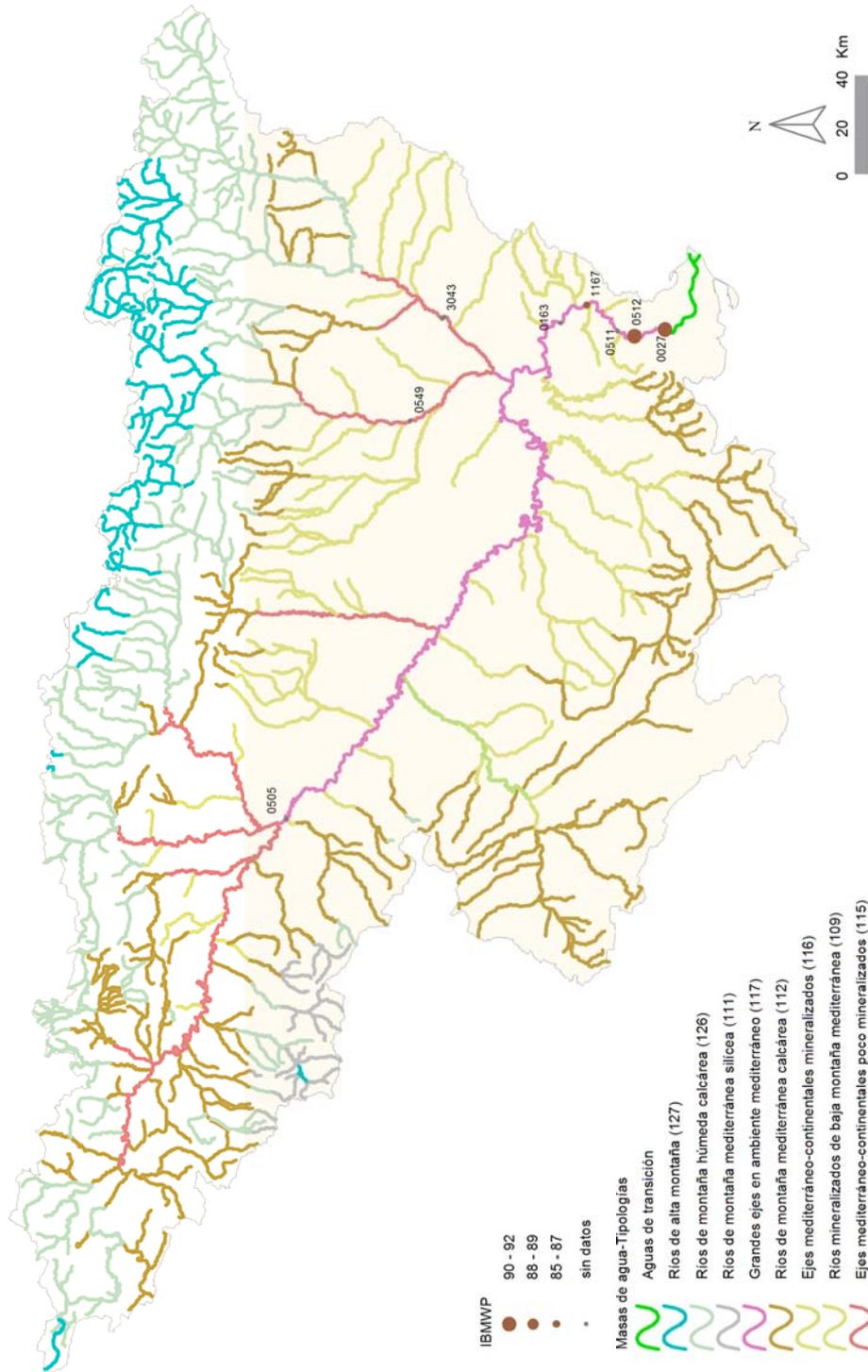


Figura 64. Distribución espacial del IBMWP en la Cuenca del Ebro.

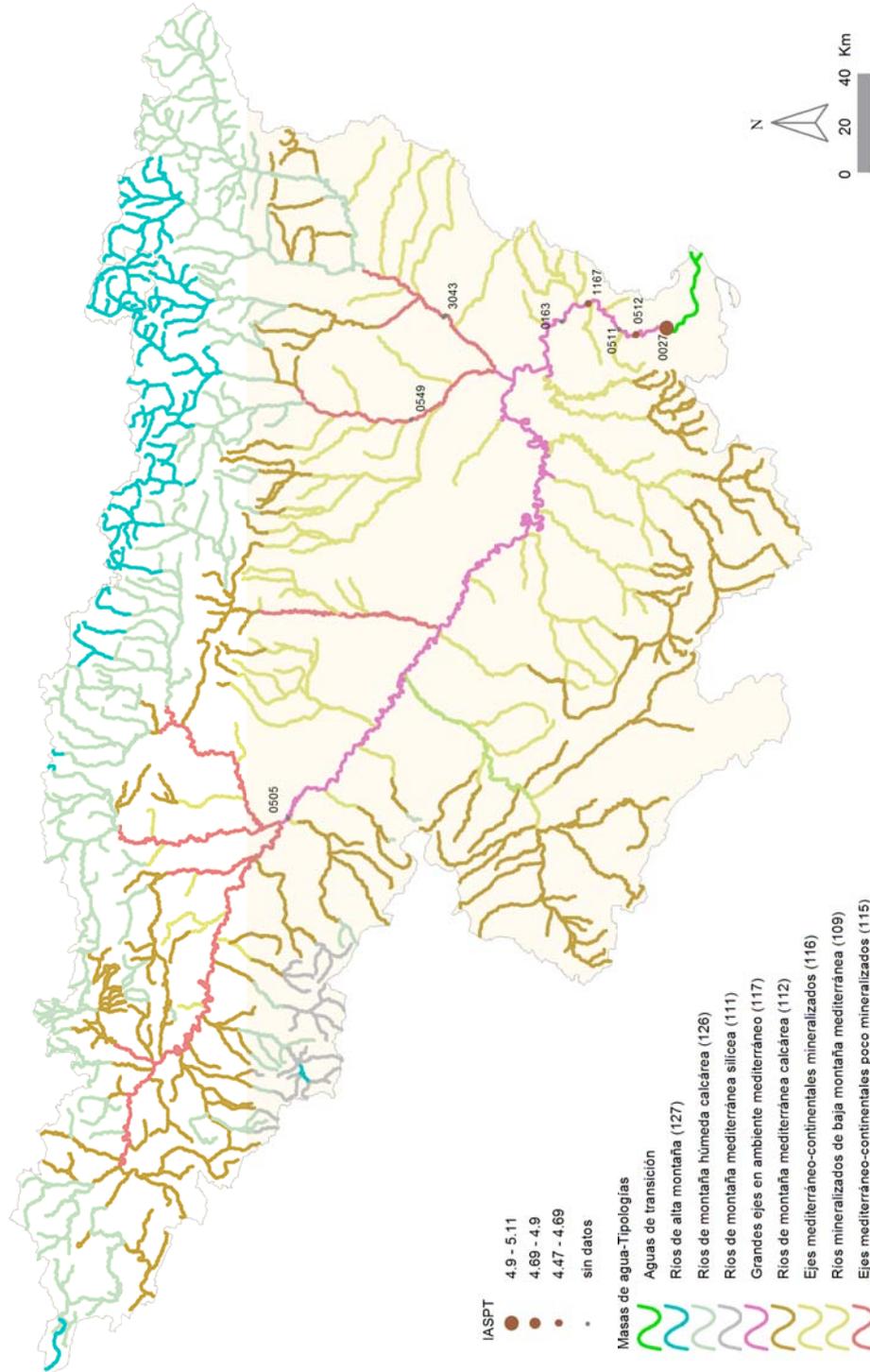


Figura 65. Distribución espacial del IASPT en la Cuenca del Ebro.

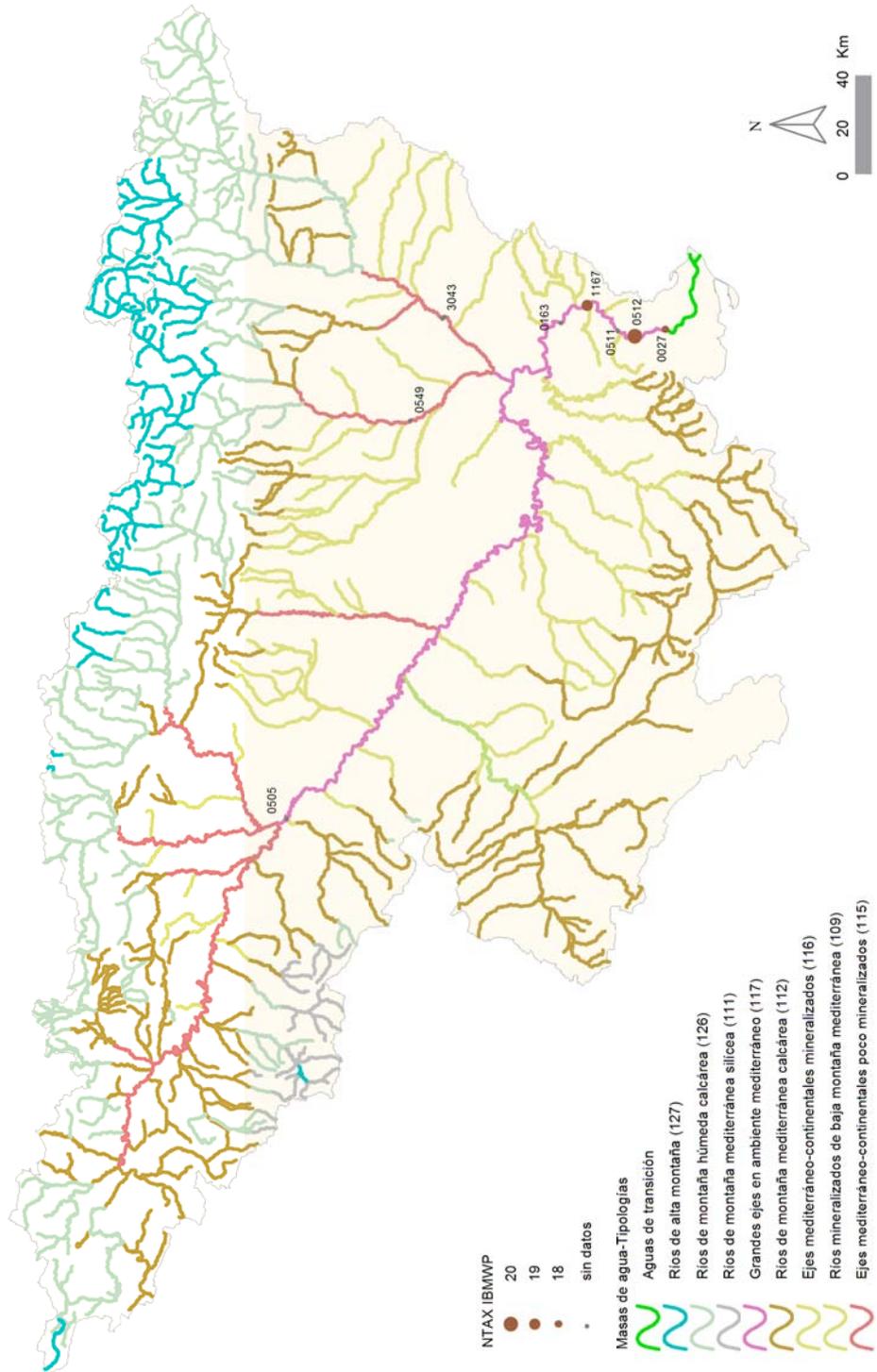


Figura 66. Distribución espacial del nº de taxones del IBMWP (NTAX IBMWP) en la Cuenca del Ebro.

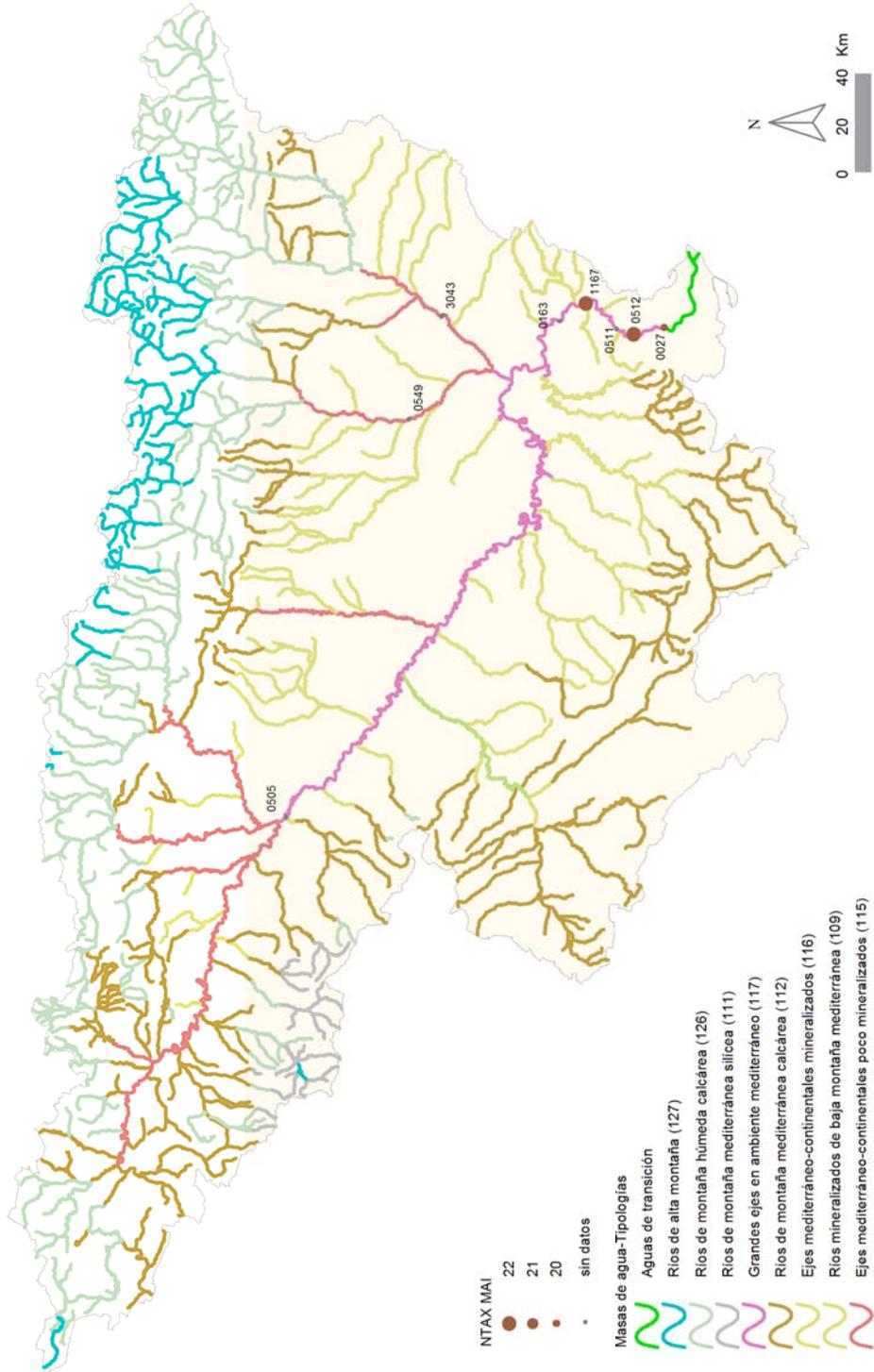


Figura 67. Distribución espacial del nº de taxones totales (NTAX MAI) en la Cuenca del Ebro.

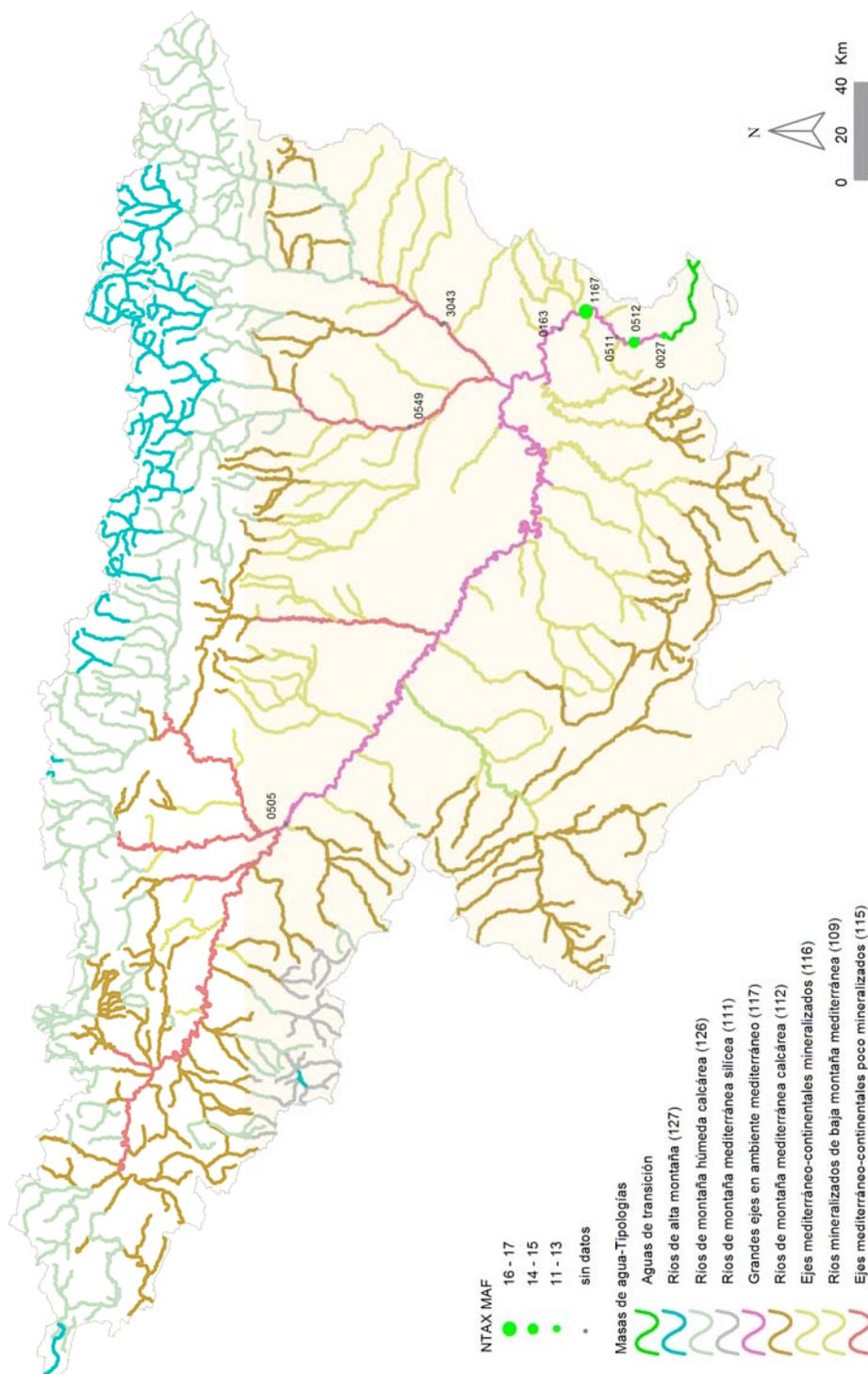


Figura 68. Distribución espacial del nº géneros de macrófitos (NTAX MAF) en la Cuenca del Ebro.

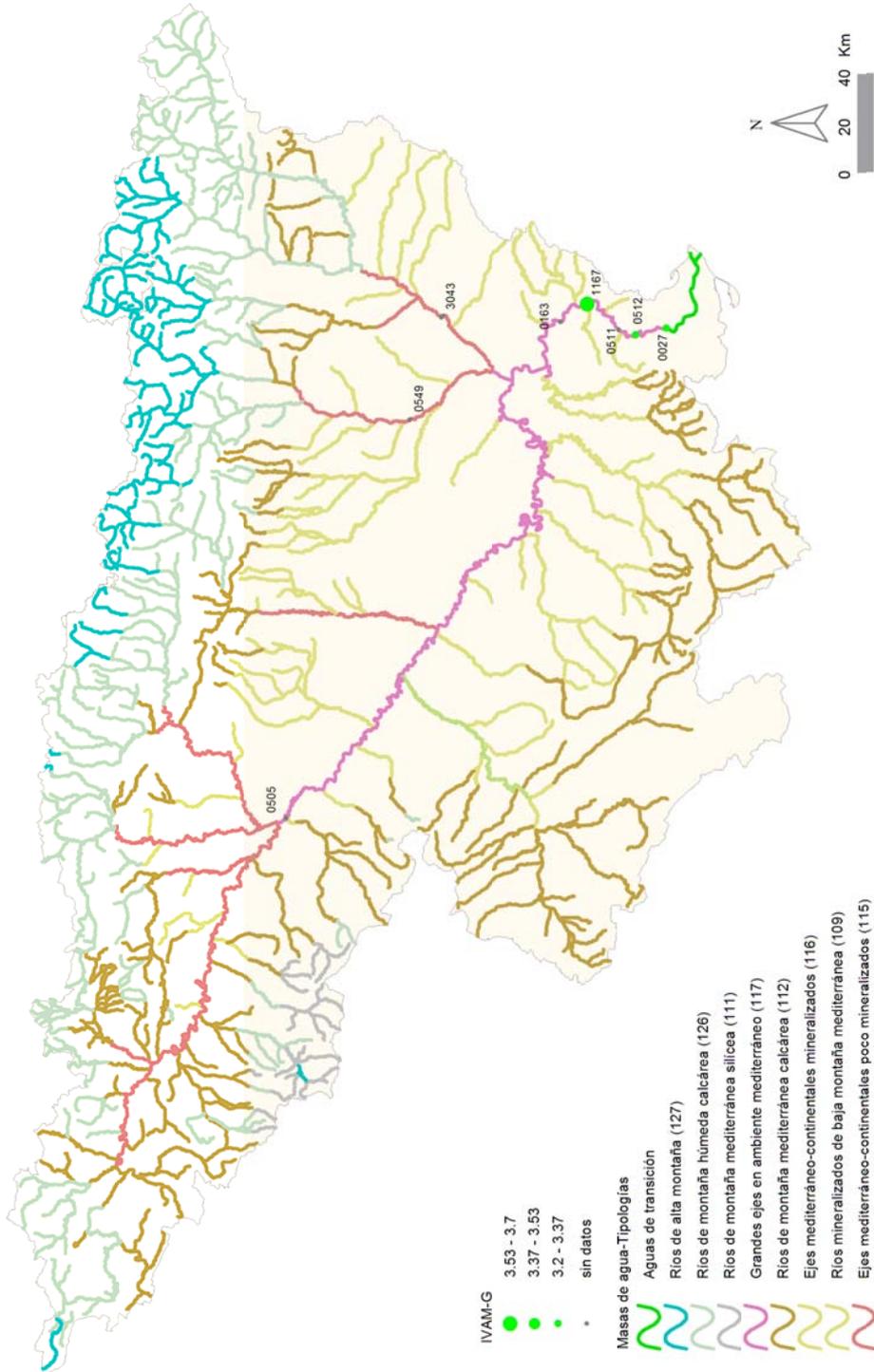


Figura 69. Distribución espacial del IVAM-G en la Cuenca del Ebro.

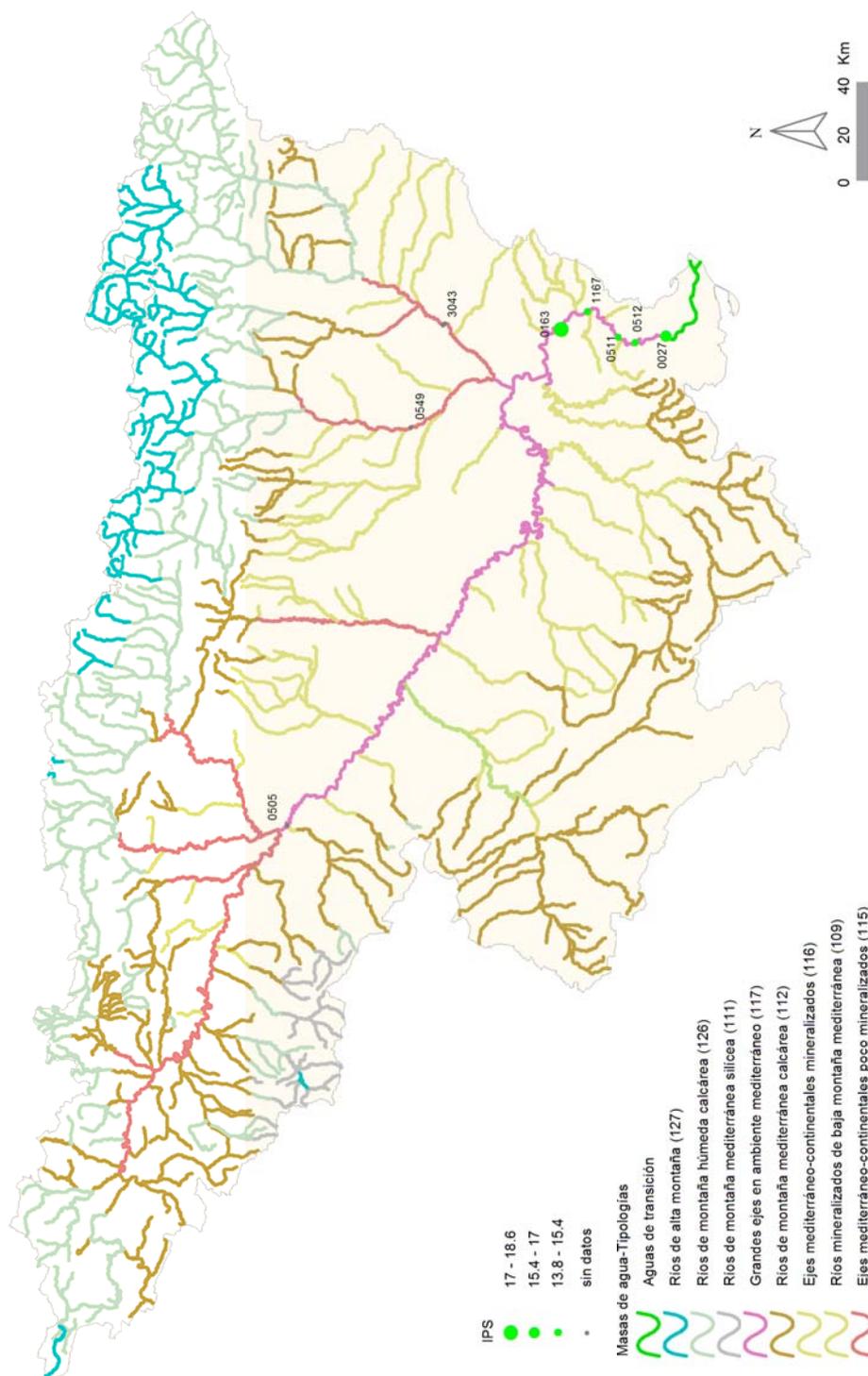


Figura 70. Distribución espacial del IPS en la Cuenca del Ebro.

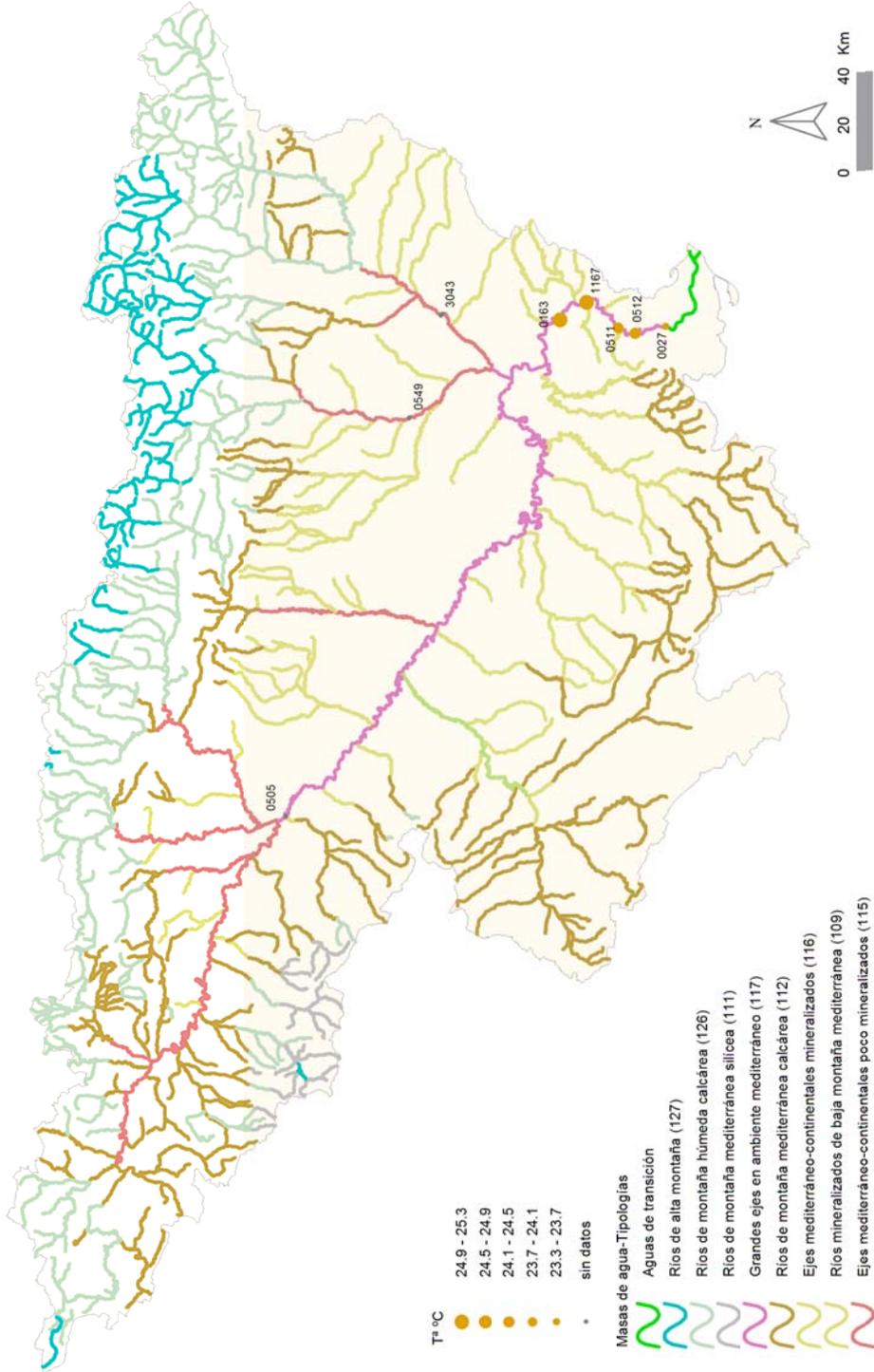


Figura 71. Temperatura (°C) medida en las estaciones de muestreo.

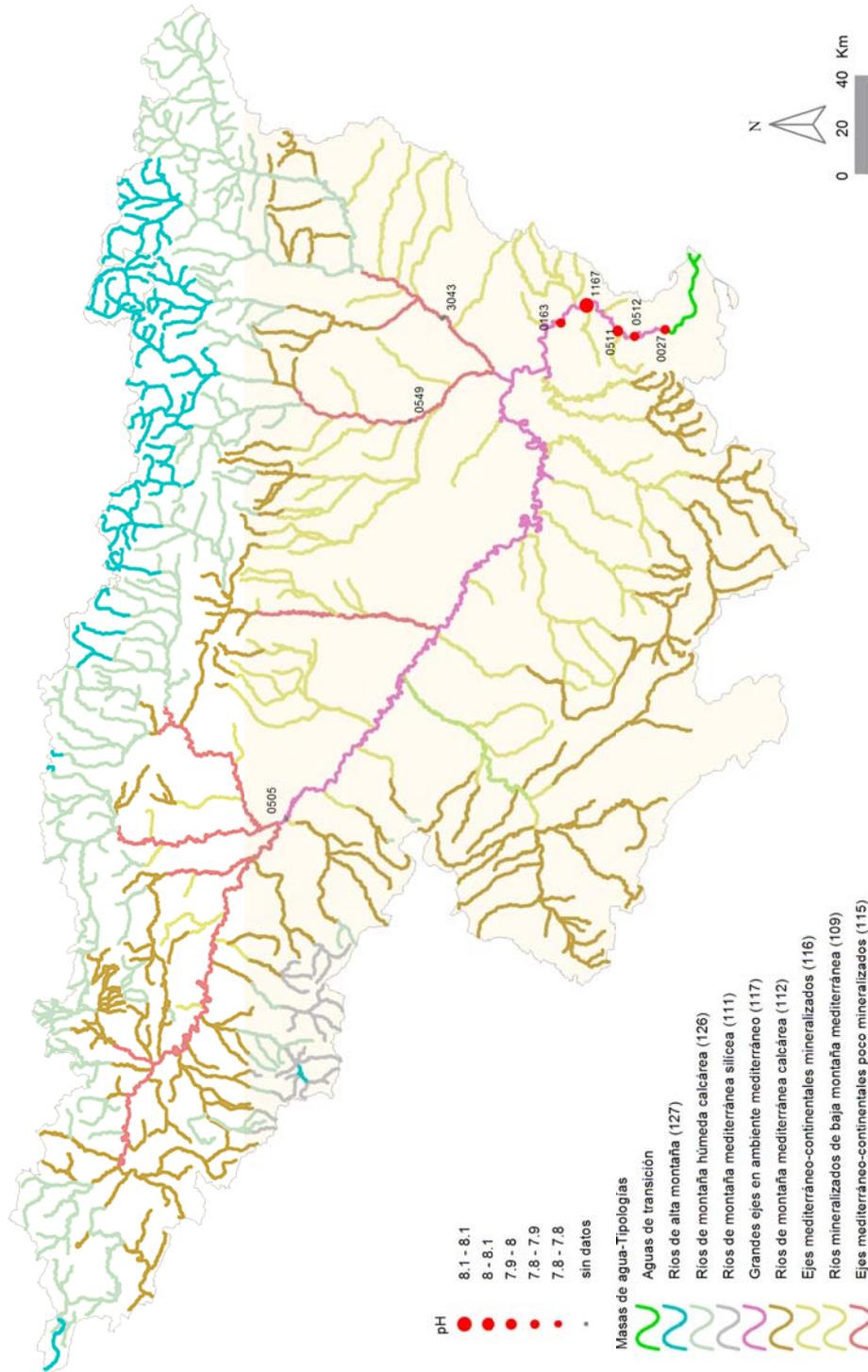


Figura 72. pH medido en las estaciones de muestreo.

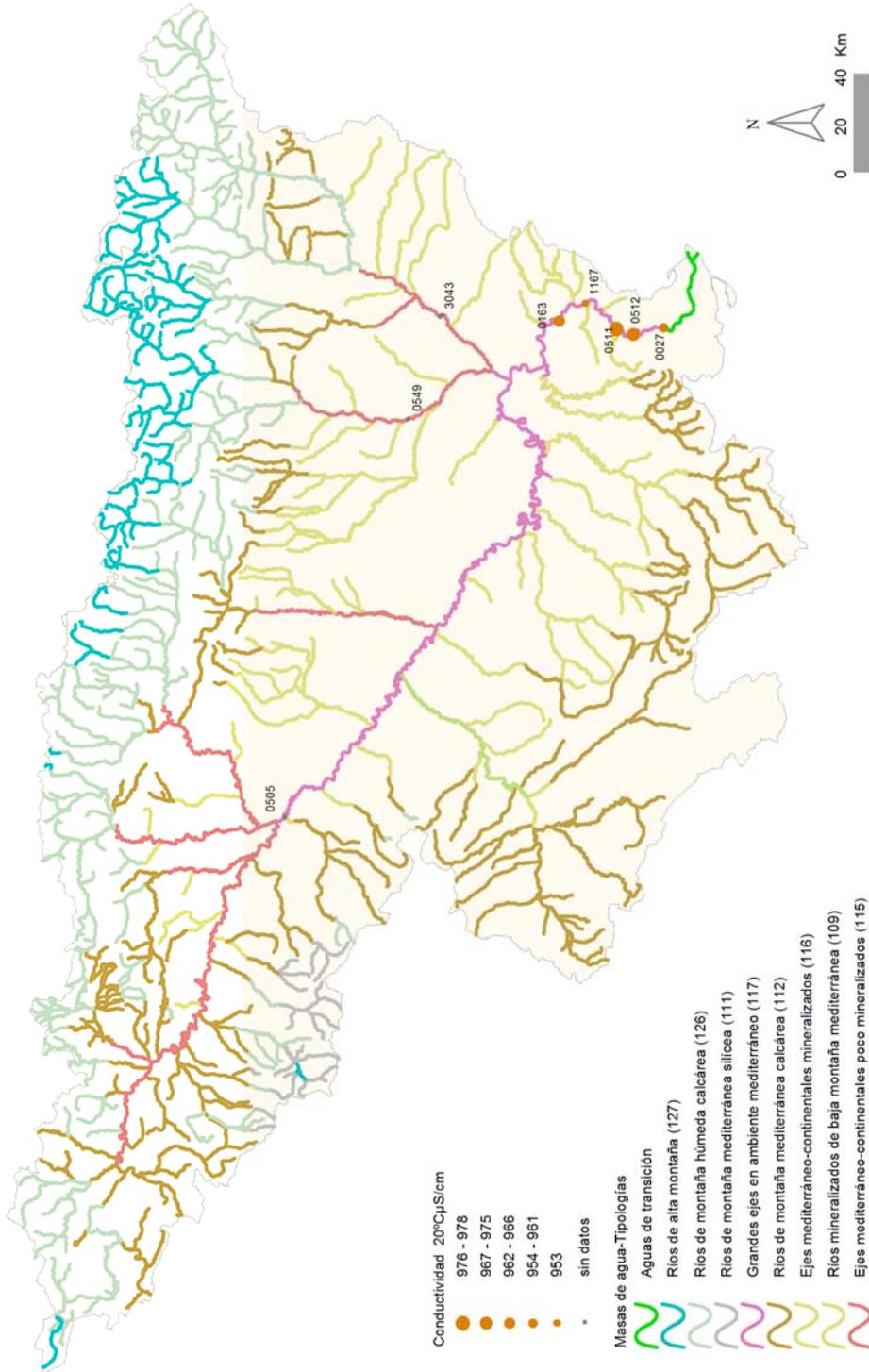


Figura 73. Conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) medida en las estaciones de muestreo.

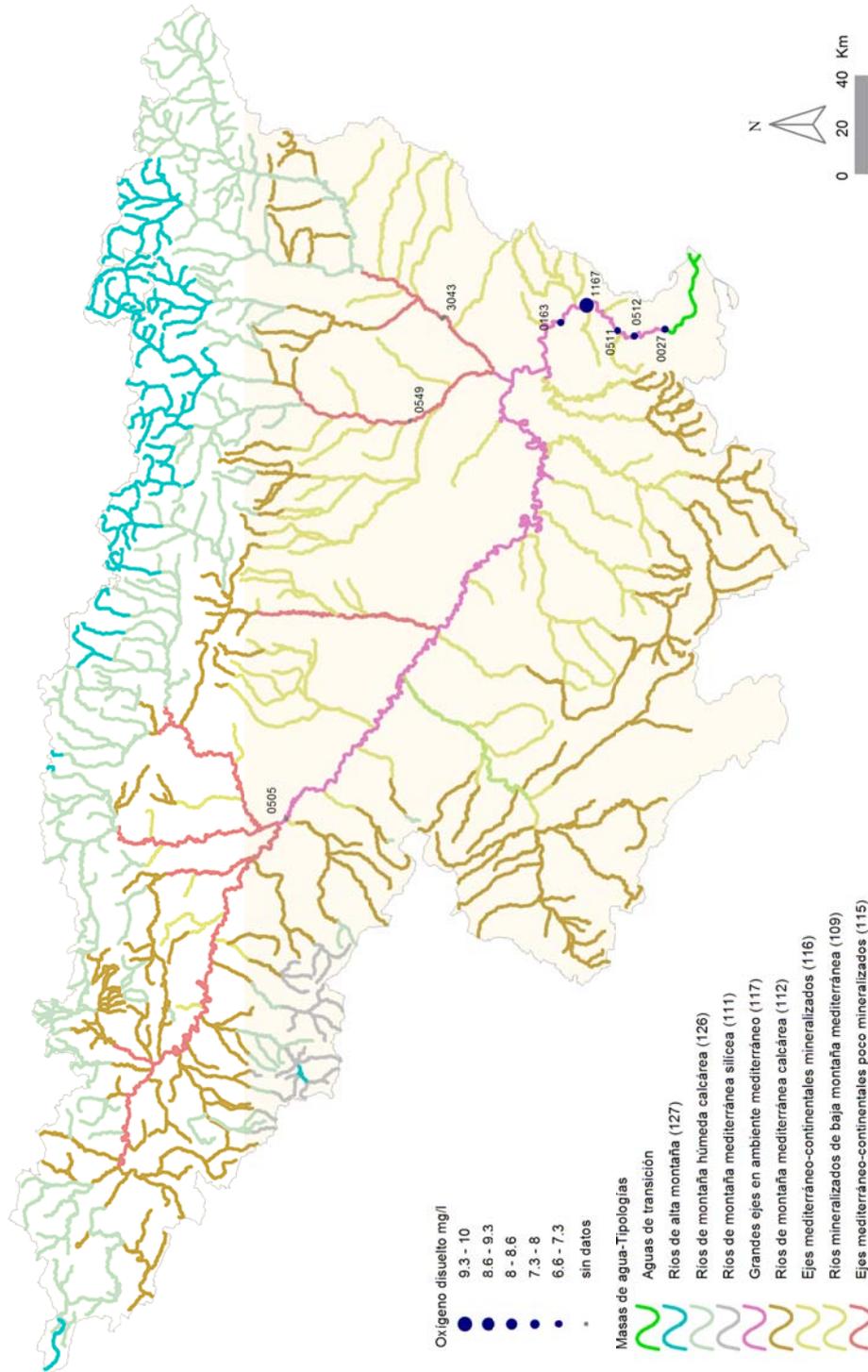


Figura 74. Concentración de oxígeno (mg·L⁻¹) medida en las estaciones de muestreo.

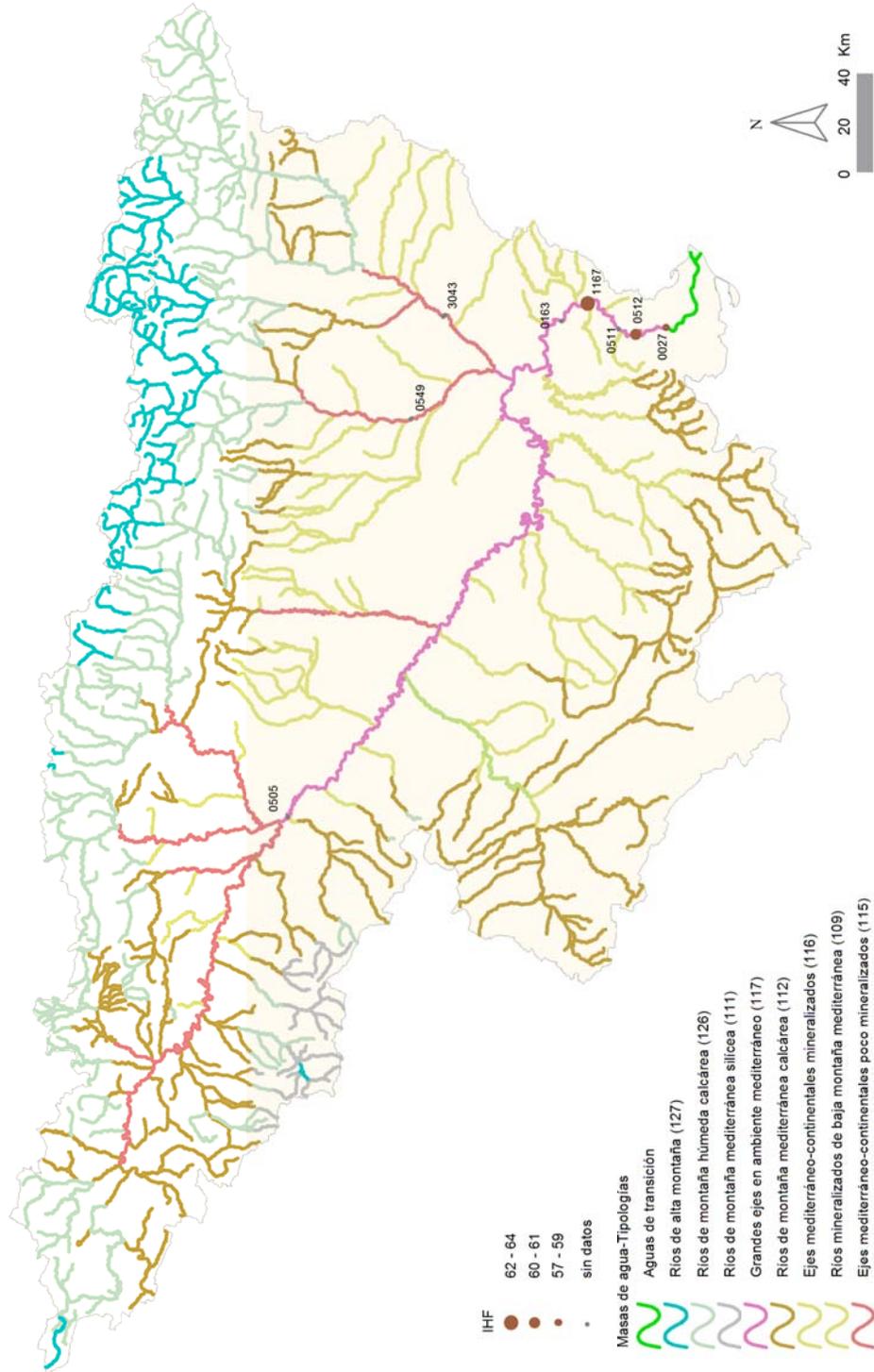


Figura 75. Distribución de los valores de IHF en las estaciones de muestreo de la Cuenca del Ebro.

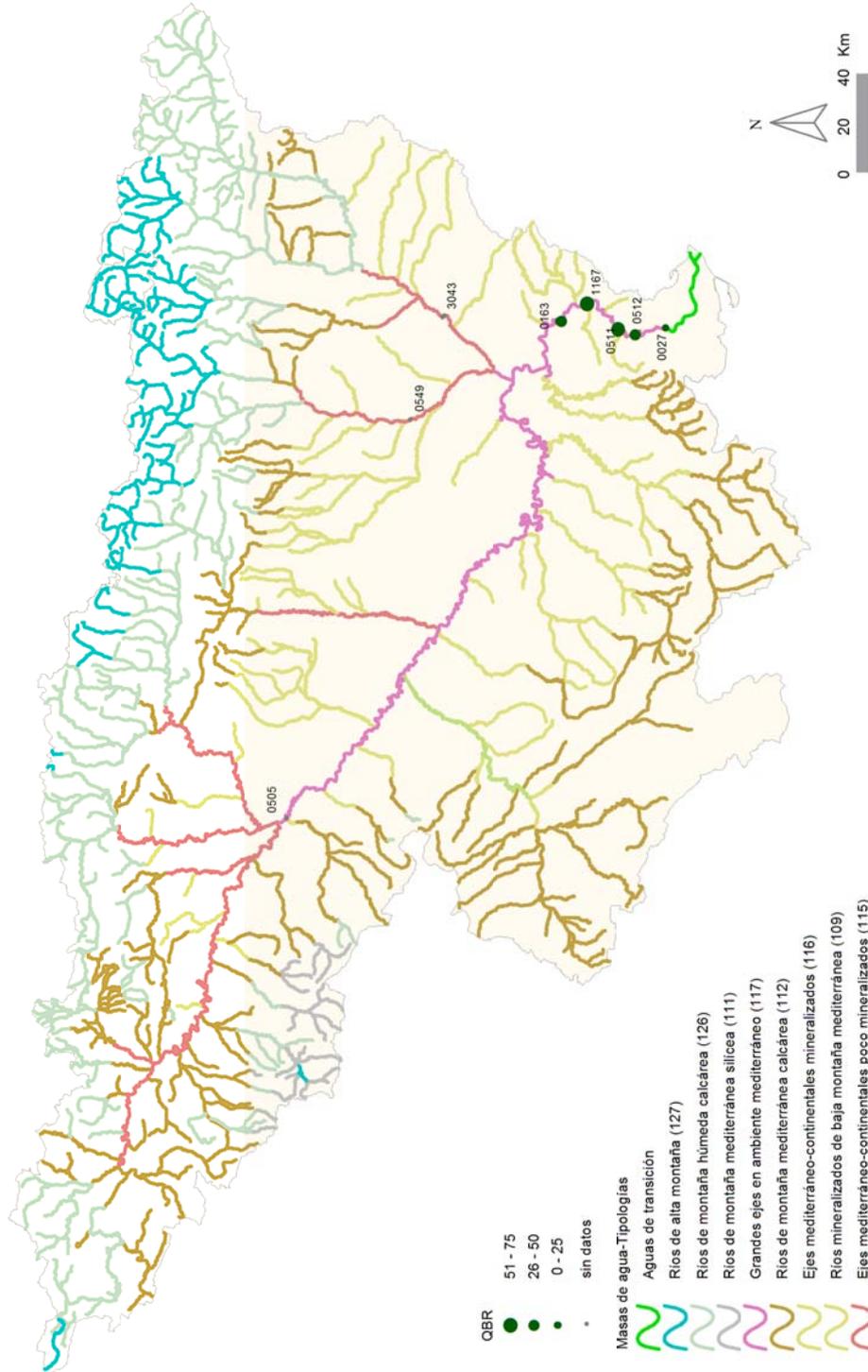


Figura 76. Distribución espacial de los valores de QBR de las estaciones muestreadas.

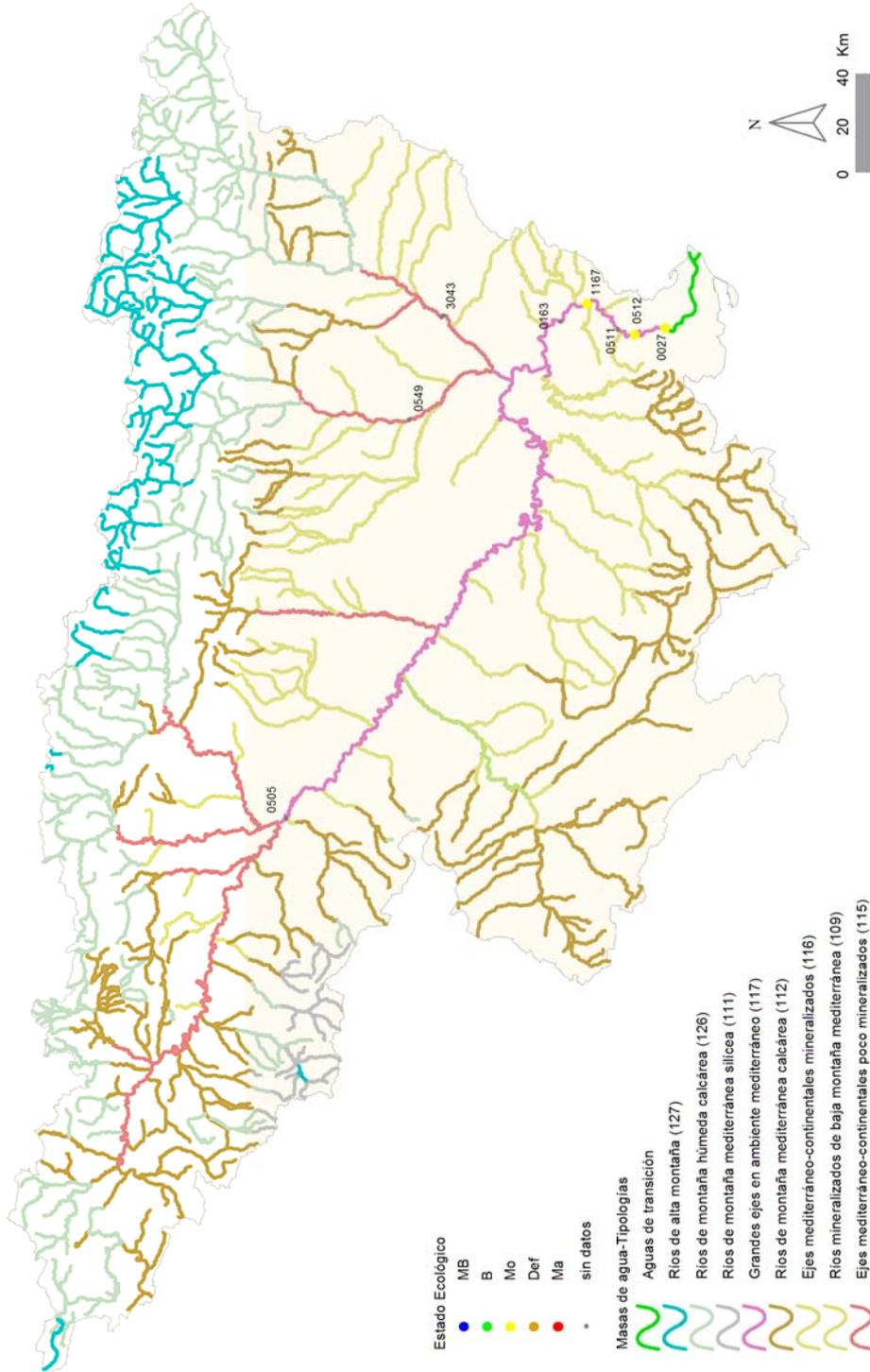


Figura 77. Distribución de las clases de estado ecológico para los diferentes tipos de ríos estudiados según el índice de macroinvertebrados IBMWP.

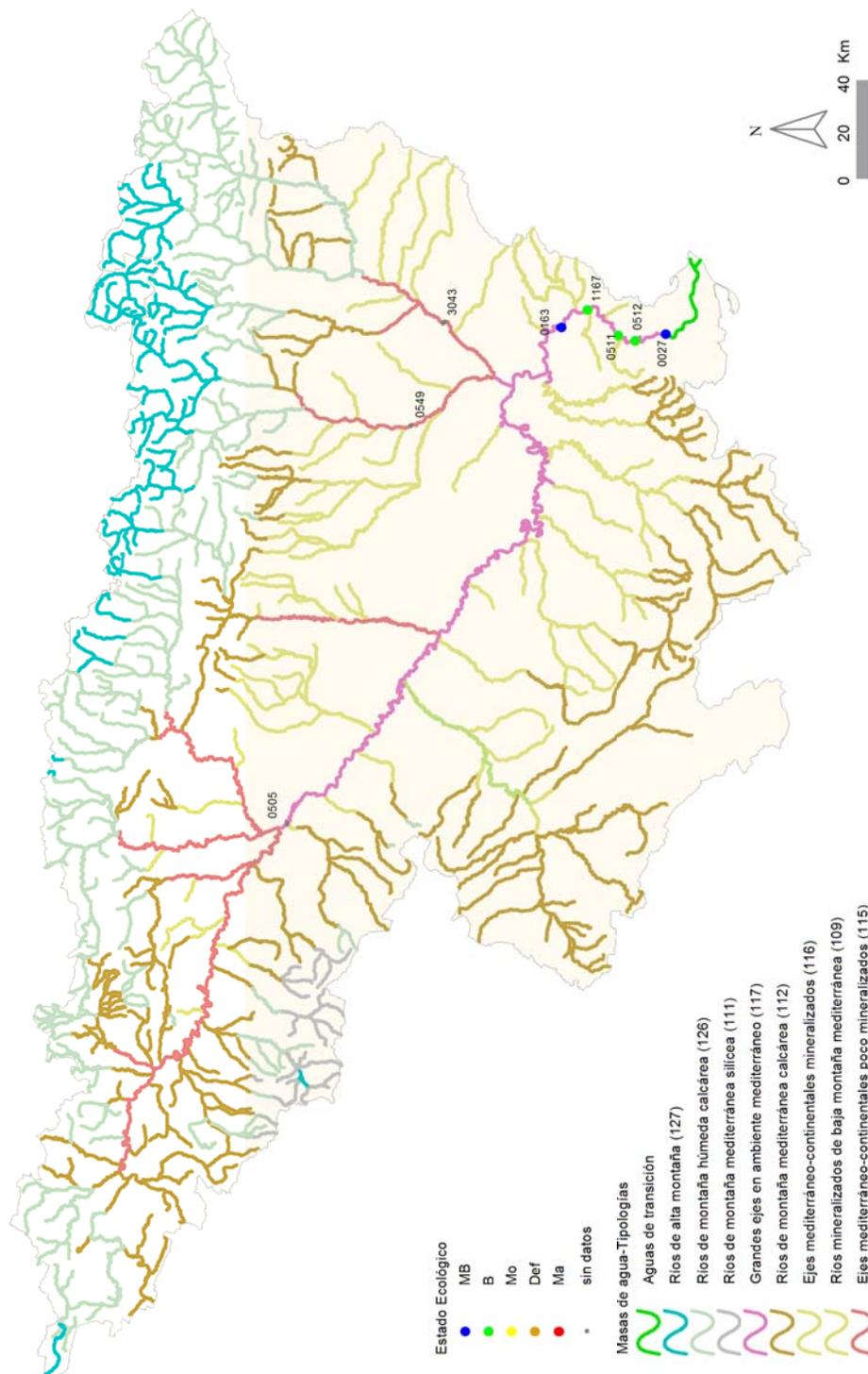


Figura 78. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de fitobentos (índice IPS).

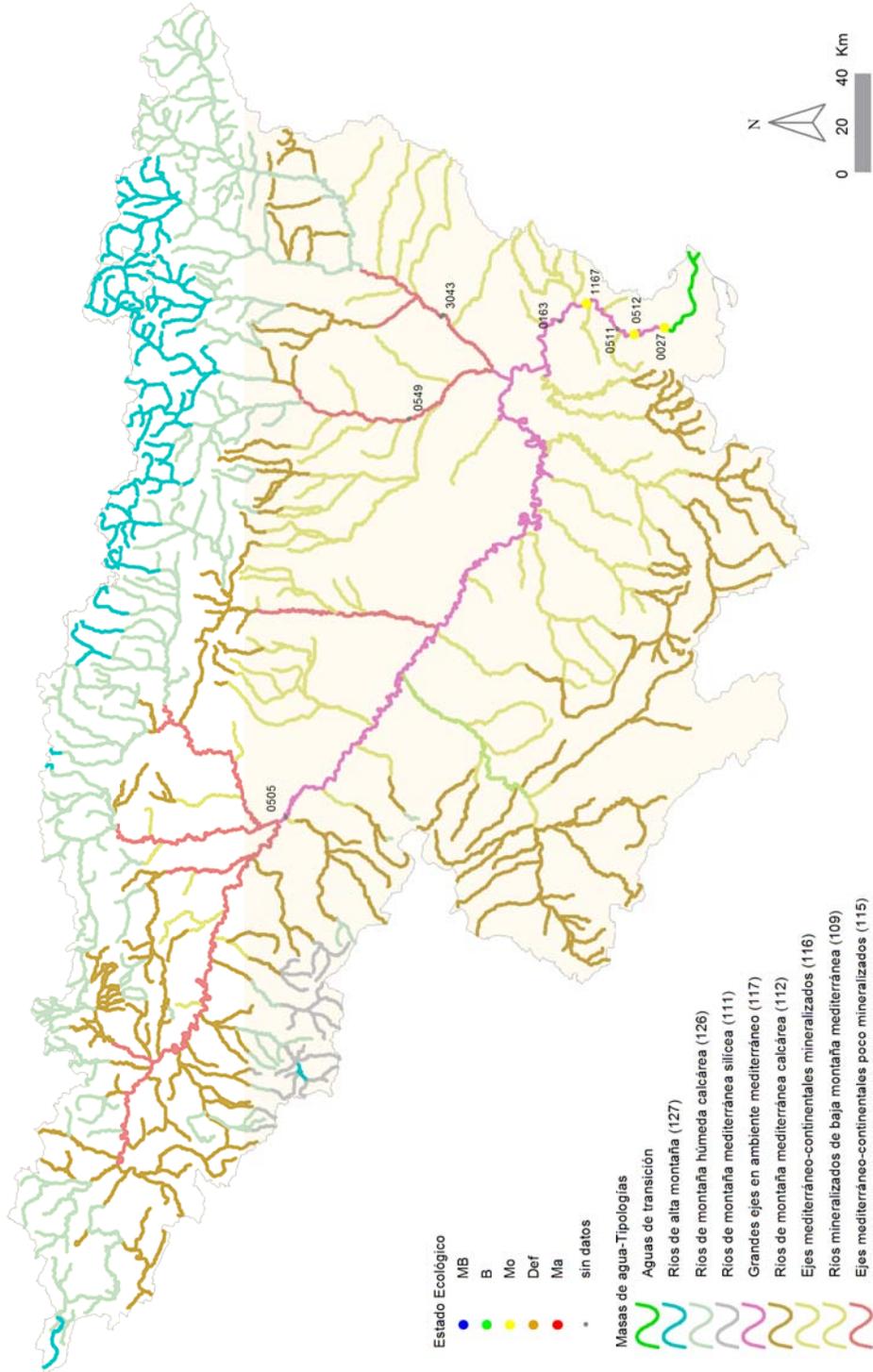


Figura 79. Distribución de las clases de calidad según el indicador biológico de macrofitos (índice IVAM-G).

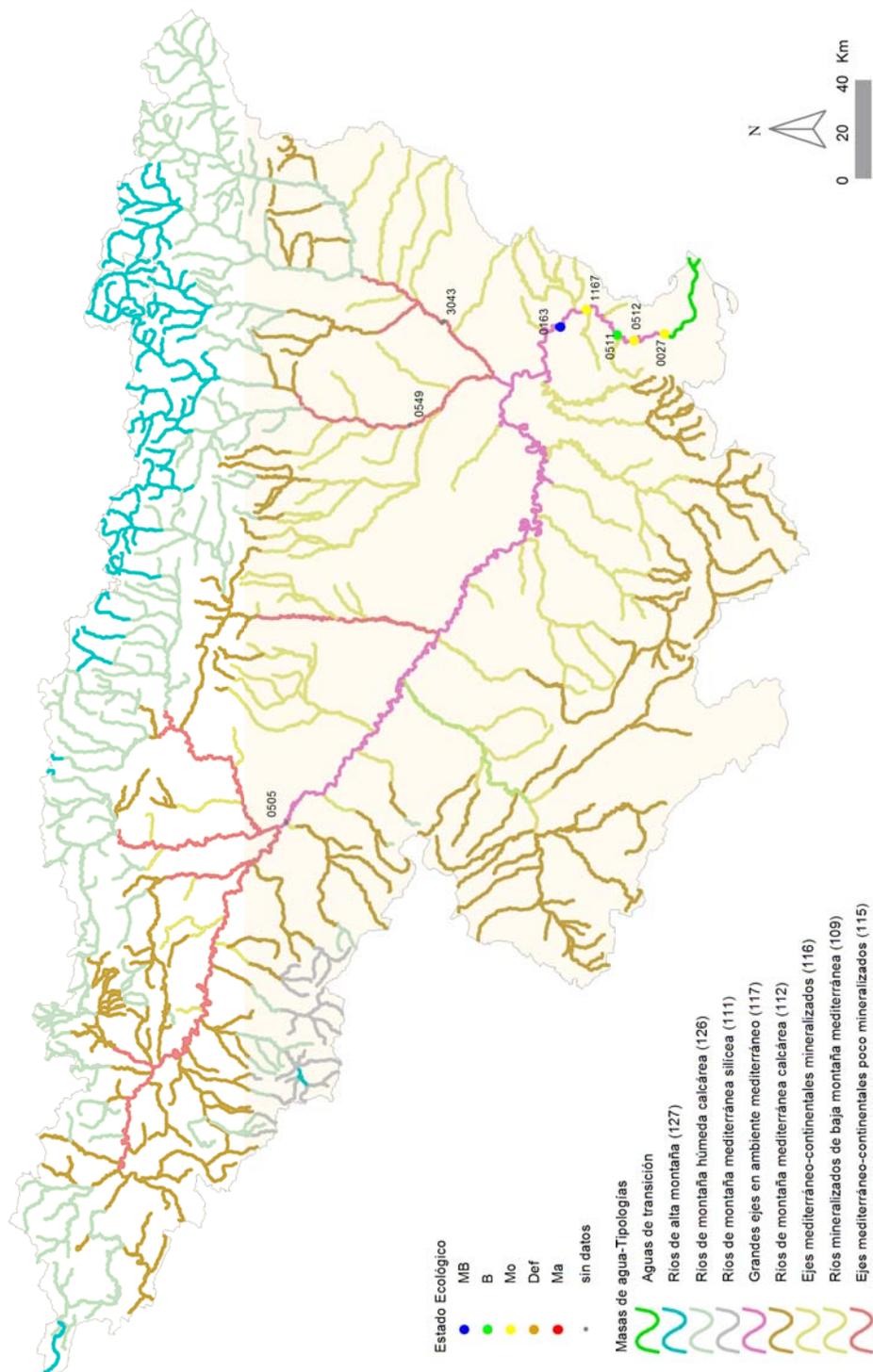


Figura 80. Distribución del estado ecológico de las estaciones muestreadas según los indicadores biológicos IBMWP e IPS.

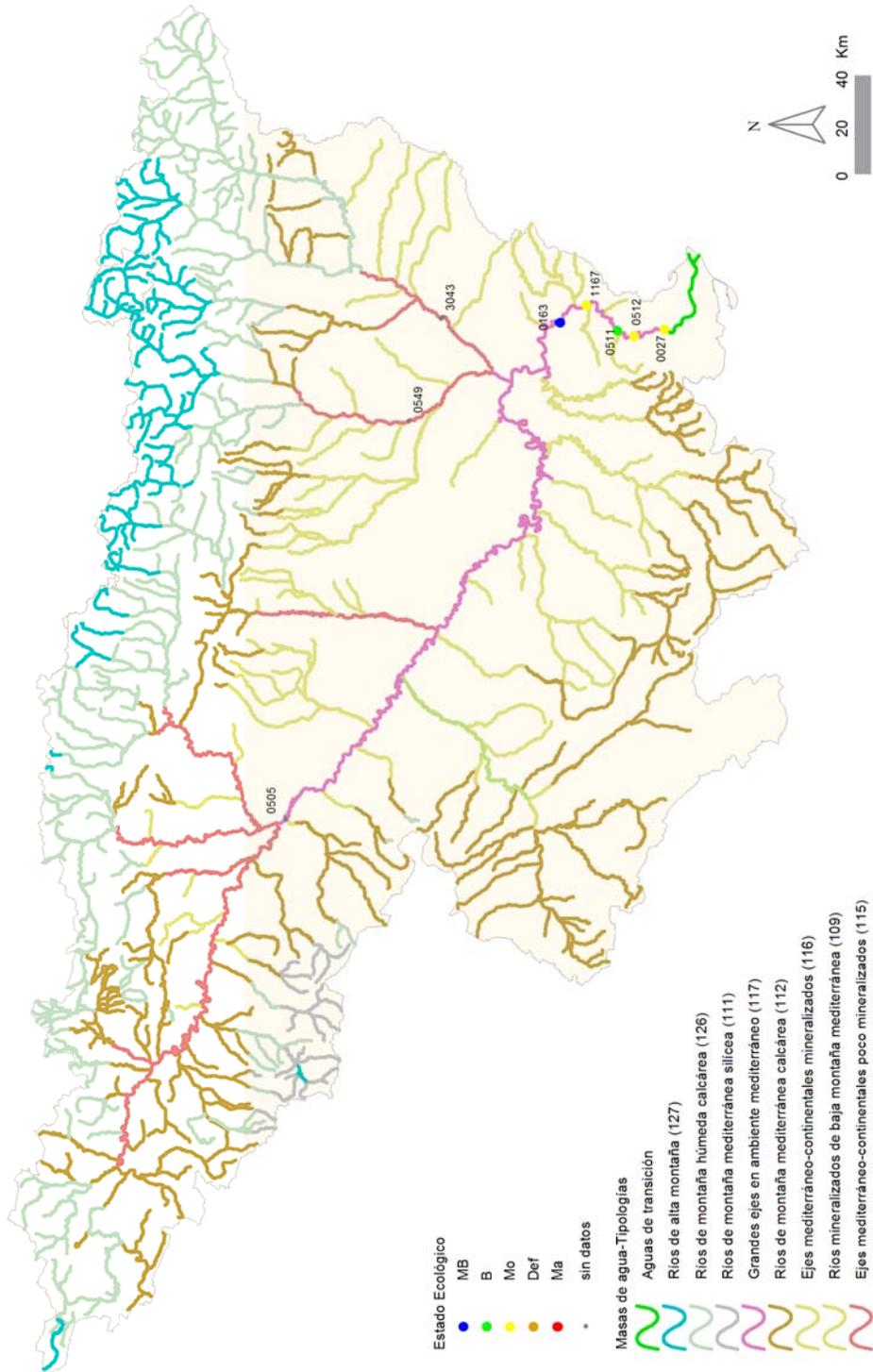


Figura 81. Distribución espacial del estado ecológico de las estaciones muestreadas según los indicadores IBMWP, IPS e IVAM-G.

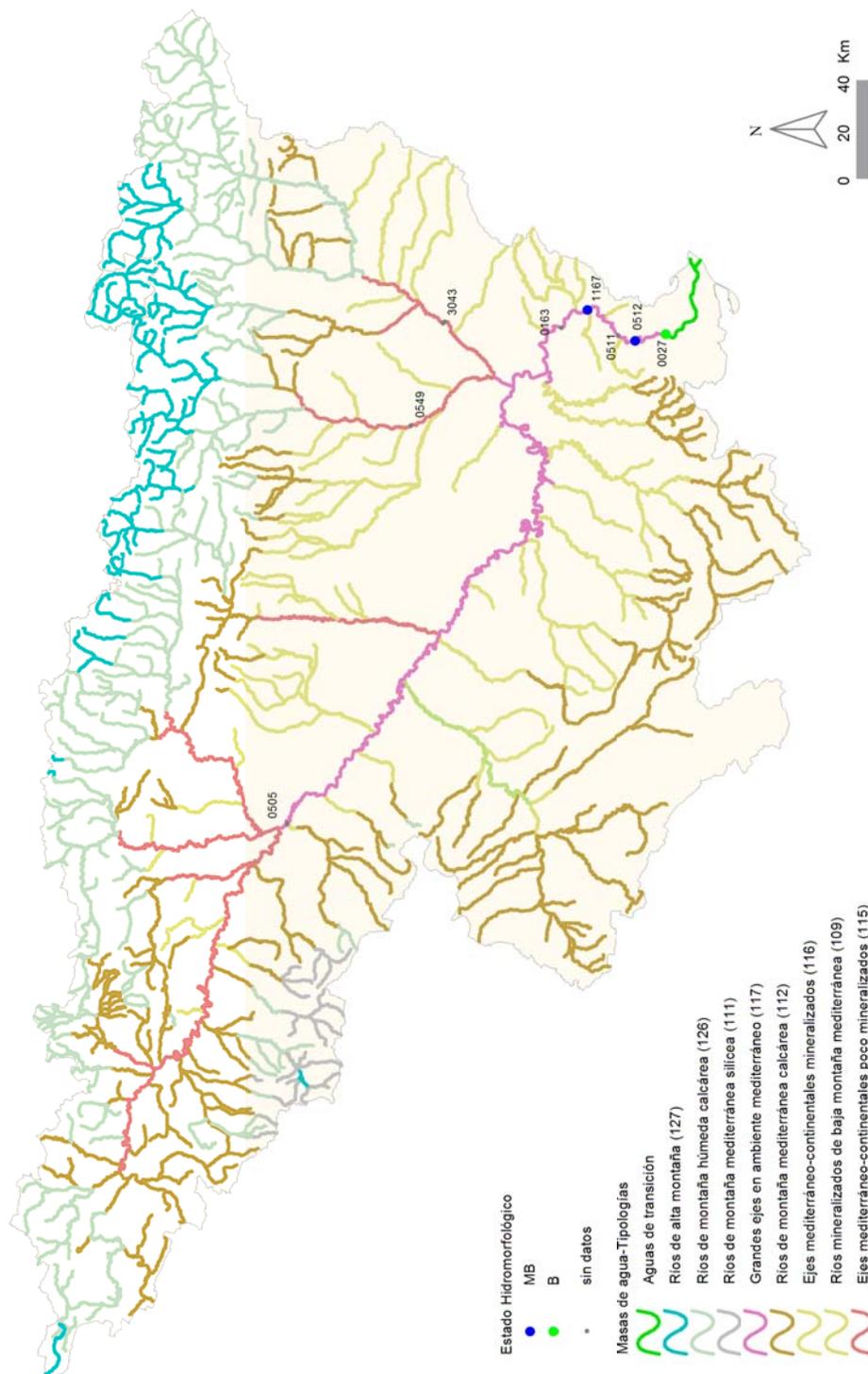


Figura 82. Distribución espacial del estado hidromorfológico según el IIF en la Cuenca del Ebro.

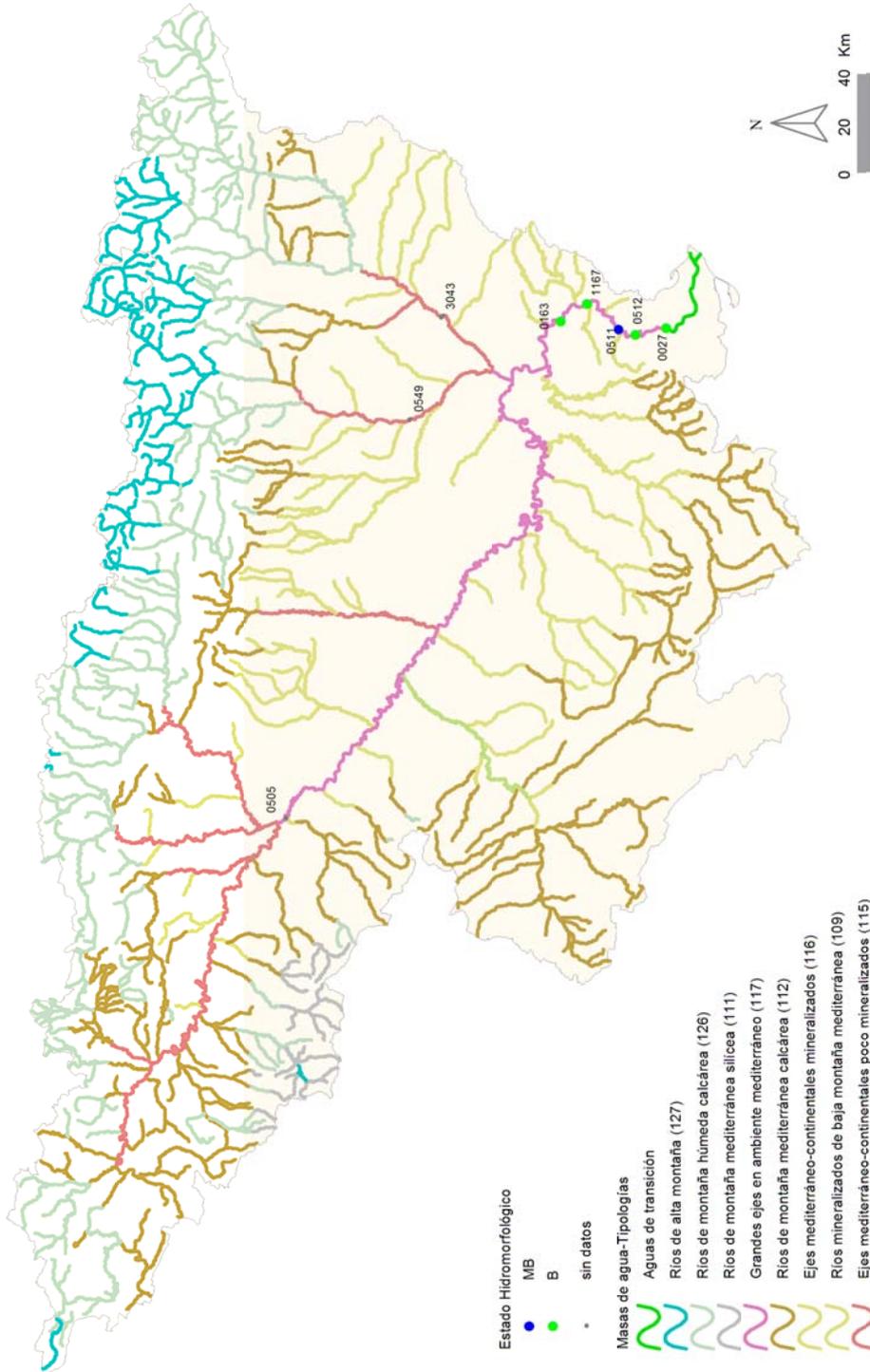


Figura 83. Distribución espacial del estado hidromorfológico según el QBR en la Cuenca del Ebro.

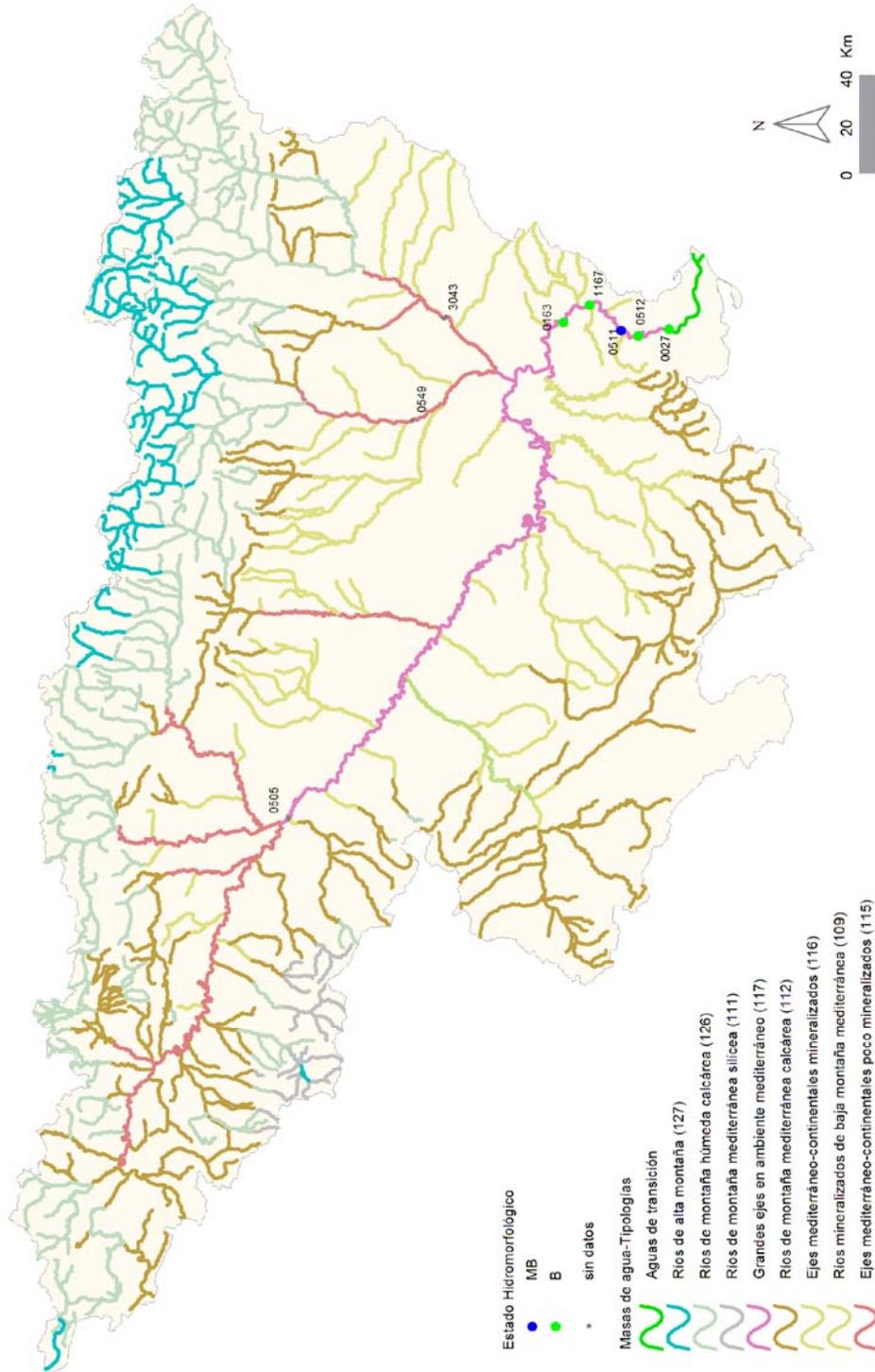


Figura 84. Distribución espacial de los resultados de estado hidromorfológico.