



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2015

CÁLCULO DE CONDICIONES DE REFERENCIA EN EJES MEDITERRÁNEOS DEL EBRO Y DESARROLLO DE UN ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO





CÁLCULO DE CONDICIONES DE REFERENCIA EN EJES MEDITERRÁNEOS DEL EBRO Y DESARROLLO DE UN ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Concha Durán Lalaguna / Patricia Navarro Barquero

EMPRESA CONSULTORA:

HYDRAENA S.L.L.



EQUIPO DE TRABAJO:

D. Julio Miguel Luzón Ortega, D. Pablo Jáimez Cuéllar, D. José Antonio Palomino Morales.

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

21.670,50 Euros

CONTENIDO:

MEMORIA/ANEJOS/ CD

AÑO DE EJECUCIÓN:

2015

FECHA ENTREGA:

AGOSTO, 2015



REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

- Superior izquierda: Punto de muestreo en el Ebro en Xerta. HYDRAENA S.L.L.
- Superior derecha: Punto de muestreo del Ebro en Ascó. HYDRAENA S.L.L.
- Inferior izquierda: Punto de muestreo del Ebro en Amposta. HYDRAENA S.L.L.
- Inferior derecha: Punto de muestreo del Ebro en Tortosa. HYDRAENA S.L.L.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2015). Cálculo de condiciones de referencia en Ejes Mediterráneos del Ebro. 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.

CÁLCULO DE CONDICIONES DE REFERENCIA EN EJES MEDITERRÁNEOS DEL EBRO Y DESARROLLO DE UN ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS

Existen numerosos problemas a la hora de establecer las condiciones de referencia en aquellas tipologías de ríos en los que no existen masas de aguas en estado prístino. El objetivo del presente trabajo es establecer la condición de referencia y los límites de corte entre las clases de estado ecológico para el indicador “macroinvertebrados bentónicos” en las masas de agua de los ecotipos R-T15, R-T16 y R-T17, en la Demarcación del Ebro. Mediante la búsqueda bibliográfica en referencias de principios del siglo XX se ha establecido cuál sería la comunidad de referencia de esta la tipología R-T17 en el Ebro y en base a ella se han establecido las Condiciones de Referencia para el indicador Macroinvertebrados Bénticos, así como los nuevos límites de corte para las distintas clases de Estado Ecológico. También se ha realizado la propuesta de un nuevo índice de macroinvertebrados que incluye los datos de abundancia y, por tanto, cumpliría con la premisa de la Directiva Marco de Aguas de establecer métricas que incluyan datos de composición y abundancia.

DETERMINATION OF THE REFERENCE CONDITION IN MEDITERRANEAN AXIS FROM THE EBRO RIVER AND DEVELOPMENT OF A MACROINVERTEBRATE-BASED INDEX

There are numerous problems in establishing reference conditions for those types of rivers where there are no water bodies in pristine condition. The aim of this study is to establish the reference condition and limits cut between ecological status classes for the "benthic macroinvertebrates" indicator in water bodies of the ecotypes R-T15, R-T16 and R-T17 in the Demarcation of the Ebro. Through literature search from the early twentieth century it has been established what the reference community of the type R-T17 in the Ebro should be and the Reference Condition for the Benthic macroinvertebrates indicator, as well as new cutting limits for different classes of ecological status. A new semiquantitative macroinvertebrate-based index is proposed according to the Water Framework Directive exigences.





ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. METODOLOGÍA	11
2.1. <i>ÁREA DE ESTUDIO.....</i>	11
2.1.1. <i>Ecotipo R-T17 en el Ebro.....</i>	11
2.1.2. <i>ECOTIPOS R-T15 Y R-T16.....</i>	14
2.2. <i>METODOLOGÍA EMPLEADA.....</i>	15
2.2.1. <i>Ecotipo R-T17 del Ebro.....</i>	15
2.2.2. <i>ECOTIPOS R-T15 Y R-T16.....</i>	18
2.2.3. <i>PROPUESTA DE ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS QUE INCLUYA DATOS DE COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA.....</i>	18
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
3.1. <i>ECOTIPO R-T17 DEL EBRO</i>	20
3.1.1. <i>DATOS HISTÓRICOS DE CITAS DE MACROINVERTEBRADOS</i>	20
3.1.2. <i>ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS DE APARICIÓN DE LOS TAXONES EN EL ECOTIPO RT17 DEL EBRO 31</i>	
3.1.3. <i>COMUNIDAD DE REFERENCIA DEL ECOTIPO RT17 DEL EBRO</i>	37
3.1.4. <i>CONDICIÓN DE REFERENCIA Y VALORES FRONTERA ENTRE CLASES DE ESTADO ECOLÓGICO.....</i>	47
3.2. <i>ECOTIPOS R-T15 Y R-T16.....</i>	50
3.2.1. <i>CÁLCULO DE LA CONDICIÓN DE REFERENCIA Y LÍMITES ENTRE CLASES DE ESTADO</i>	50
3.2.2. <i>PROPUESTA DE COMUNIDAD DE REFERENCIA PARA LOS ECOTIPOS R-T15 Y R-T16... 51</i>	
3.3. <i>PROPUESTA DE ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS QUE INCLUYA DATOS DE COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA.....</i>	59
<i>COMO SE HA EXPLICADO EN EL APARTADO DE MATERIAL Y MÉTODOS, EL NUEVO ÍNDICE QUE SE PROPONE INTEGRA LAS ABUNDANCIAS DE LOS TAXONES JUNTO CON LOS VALORES DE TOLERANCIA QUE TIENEN DICHS TAXONES PARA EL ÍNDICE IBMWP (ALBA-TERCEDOR ET AL., 2004). ADEMÁS, SE HA INCLUIDO EL NÚMERO DE TAXONES COMO MEDIDA DE LA DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD.</i>	
	59
4. CONCLUSIONES.....	62
5. BIBLIOGRAFÍA.....	66



1. INTRODUCCIÓN

Existen numerosos problemas a la hora de establecer las condiciones de referencia en aquellas tipologías de ríos en los que no existen masas de aguas en estado prístino. En estos casos la Directiva Marco de Aguas (DMA, 2000) establece, en el anexo II, *“que se podrán usar otros métodos como el asesoramiento de expertos, métodos predictivos, datos disponibles históricos, paleológicos y de otro tipo que proporcionen un nivel de confianza suficiente sobre los valores correspondientes a las condiciones de referencia para garantizar que las condiciones derivadas de esta forma sean coherentes y válidas para cada tipo de masa de agua superficial”*.

Esto queda reflejado por el hecho de que en la Instrucción de Planificación Hidrológica (2008; en adelante IPH, 2008) varias de las tipologías de ríos presentes en España no tienen asignadas las condiciones de referencia y los límites de corte entre las clases de calidad, por no tener masas de agua en situación no alterada. En estos casos, se han realizado trabajos en los que se establecen, por interpolación, las condiciones de referencia para estas tipologías (Borrador de Informe sobre la interpolación del IBMWP e IPS en los tipos de masas de agua en los que no se dispone de información de estaciones de referencia; versión 5.2 de mayo 2009; . Dirección General del Agua. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino).

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente está desarrollando un los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las masas de agua (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015). En este documento, del que se dispone de un borrador con la versión del 6 de mayo de 2015, se establece la condición de referencia y los límites de corte del estado ecológico para el indicador “macroinvertebrados bentónicos” del ecotipo de “grandes ejes en ambiente mediterráneo” que se ha codificado como R-T17. En este documento la condición de referencia y los límites de corte entre las clases de estado ecológico para este ecotipo (tabla 1), no generan un *“nivel de confianza suficiente para garantizar que las condiciones derivadas de esta forma sean coherentes y válidas”*, según establece la DMA. Esto es debido a que los valores del índice IBMWP en las masas de agua pertenecientes al ecotipo R-T17 son, en muchos casos, bastantes más altos que la condición de referencia y su estado ecológico es de “muy bueno” en la mayor parte de

las masas de agua y de los muestreos realizados, a pesar de que poseen numerosas presiones e impactos.

Por todo ello, uno de los objetivos del presente trabajo es establecer la condición de referencia y los límites de corte entre las clases de estado ecológico para el indicador “macroinvertebrados bentónicos” en las masas de agua del ecotipo R-T17 en la Demarcación del Ebro.

En el caso de los ecotipos 15 y 16 (R-T15 y R-T16 en el Proyecto de Real Decreto por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental), existen dudas de que la condición de referencia asignada sea la que mejor se ajuste a las condiciones prístinas de estas tipologías.

Por esto, se plantea el establecimiento de la condición de referencia para estas tipologías usando las estaciones de referencia presentes en la Demarcación de Ebro y comparando los resultados con la asignada en la IPH y Proyecto de Real Decreto por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Tabla 1. Condición de referencia y clases de estado ecológico para el ecotipo R-T17 del indicador “macroinvertebrados bentónicos” según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015.* Para los ecotipos 15 y 16 la CHE usa los límites correspondientes al ecotipo 112.

Ecotipo	Indicador	Condición referencia	Muy bueno/bueno	Bueno/moderado	Moderado/deficiente	Deficiente/malo
R-T17	RCE	107	0,79	0,48	0,28	0,15
	IBMWP		85	51	30	16
	IBMWP		134	101	68	33
R-T15*	IBMWP	150	134	101	68	33
R-T16*	IBMWP	150	134	101	68	33

Una problemática que posee la evaluación del estado ecológico con el indicador “macroinvertebrados bentónicos” es que no tiene en cuenta la abundancia de los taxones a la hora del cálculo de la métrica (índice IBMWP; Alba-Tercedor *et al.*, 2004)

y no se cumple con las premisas de la DMA que establece el uso de índices que tengan en cuenta *la composición y abundancia de invertebrados bentónicos* (DMA, 2000). Por lo que finalmente, otro objetivo del presente trabajo es realizar una propuesta de índice basado en macroinvertebrados bentónicos que incluya los datos de composición y abundancia obtenidos con el muestreo que se aplica en la actualidad (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

2. METODOLOGÍA

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

2.1.1. *Ecotipo R-T17 en el Ebro*

El área de estudio lo constituyen las masas de agua de la cuenca del Ebro pertenecientes al ecotipo R-T17 (Grande ejes en ambiente mediterráneo). Estas masas de agua aparecen en la tabla 2.

Tabla 2. Masas de agua y puntos de muestreo tenidos en cuenta en el presente trabajo.

CÓD. MASA AGUA	NOMBRE MASA AGUA	CÓD. P. MUESTREO	TOPONIMIA MASA AGUA
447	Río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama.	0505	Ebro / Alfaro
448	Río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.	0002	Ebro / Castejón
449	Río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha.	0162	Ebro / Pignatelli
450	Río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia.	0508	Ebro / Gallur (abto., aguas arriba río Arba)
451	Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.	1164	Ebro / Alagón
452	Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.	0011	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba
453	Río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego.	0657	Ebro / Zaragoza- Almozara
454	Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.	0211	Ebro / Presa Pina

CÓD. MASA AGUA	NOMBRE MASA AGUA	CÓD. P. MUESTREO	TOPONIMIA MASA AGUA
455	Río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguas Vivas.	0592	Ebro / Pina de Ebro
456	Río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín.	1296	Ebro / Azud de Rueda
457	Río Ebro desde el río Martín hasta su entrada en el embalse de Mequinenza.	0590	Ebro / Escatrón
459	Río Ebro desde la presa de Flix hasta el río Cana.	1297	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)
460	Río Ebro desde el río Cana hasta el río Ciurana.	0163	Ebro / Ascó
461	Río Ebro desde el río Ciurana hasta el río Sec y la elevación de Pinell de Brai.	1167	Ebro / Mora de Ebro
462	Río Ebro desde el río Sec hasta el río Canaleta.	0511	Ebro / Benifallet
463	Río Ebro desde el río Canaleta hasta la estación de aforos número 27 de Tortosa (en el puente más alto).	0027	Ebro / Tortosa
		0512	Ebro / Xerta

Las masas de agua pertenecientes al ecotipo R-T17 del Ebro están divididas en dos tramos bien definidos, que son las que quedan aguas arriba de los tres grandes embalses consecutivos en la zona media/baja del eje (Mequinenza, Ribaraja y Flix) y las situadas aguas abajo de dichos embalses. Se dividen en 16 masas de agua de las que hay dos de ellas que no tienen datos de macroinvertebrados. Hay una masa de agua que posee dos estaciones de muestreo distintas (tabla 2), aunque para el presente trabajo serán consideradas como casos independientes.

Dentro de las características más destacadas podemos mencionar su elevado caudal, que en la parte final del Ebro llega a 532 m³/s, muy superior a cualquier otro río de España del ecotipo R-T17 (datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) (tabla 3).

Tabla 3. Caudales medios anuales en régimen natural (SIMPA, 1940-95) de los ríos españoles del ecotipo R-T17 en su desembocadura o al final de su paso por España.

Río	Caudal (m ³ /s)
Ebro	532
Duero	396
Tajo	341
Guadalquivir	222
Guadiana	118
Júcar	51

También podemos destacar el hecho de que hay un importante tramo del eje que queda aguas abajo de tres grandes embalses consecutivos (Mequinenza, Ribaraja y Flix), que modifican la hidrología y el aporte de sedimentos en el bajo Ebro (Ibáñez *et al.*, 1996). Esto tiene unas consecuencias muy destacadas en las comunidades biológicas, ya que favorece el crecimiento de los macrófitos (figura 2) y, por ende, la diversidad de la comunidad de macroinvertebrados. En este sentido los sólidos en suspensión aguas arriba (figura 1) son mucho más altos (media de las medidas de todas las masas de agua = 34,75 mg/l, fuente de la Confederación Hidrográfica del Ebro) que aguas abajo (media de las medidas de todas las masas de agua = 8,07 mg/l, datos de la Confederación Hidrográfica del Ebro).



Figura 1. Río Ebro en Gallur (Zaragoza) en donde se puede apreciar elevada turbidez del agua.



Figura 2. Río Ebro en Tortosa (Tarragona) en donde se puede apreciar la gran cantidad de macrófitos presentes.

El eje del Ebro, o al menos todas aquellas masas de agua incluidas en el ecotipo R-T17 (Grandes ejes en ambiente mediterráneo), posee unas características peculiares que le hace tener una comunidad de macroinvertebrados bentónicos mucho más diversa que el resto de las masas de agua de este ecotipo presente en España. Esto ocurre a pesar de tener numerosas presiones e impactos (datos de la Confederación Hidrográfica del Ebro) que afectan a la calidad del Estado Ecológico.

2.1.2. ECOTIPOS R-T15 Y R-T16

En el caso de las masas de agua pertenecientes a los ecotipo R-T15 (Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados) y R-T16 (Ejes mediterráneos-continentales mineralizados) el número de masas de agua pertenecientes al primer ecotipo es de 44 con 63 puntos de muestreo, mientras que para el segundo es de 5 con 7 puntos de muestreo. Para los distintos cálculos se utilizarán los datos procedentes de todos los puntos de muestreo de los que se tengan datos de macroinvertebrados.

Estas tipologías sí poseen estaciones de referencia en la cuenca del Ebro. En el ecotipo R-T15 existen dos masas de agua consideradas de referencia (datos cedidos por la Confederación Hidrográfica del Ebro), si bien la segunda de ellas carece de datos biológicos y para el ecotipo R-T16 solo hay una masa de agua catalogada de referencia (tabla 4).

Tabla 4. Masas de agua de referencia en los ecotipos R-T15 y R-T16 en la cuenca del Ebro.

PMSPCOD	Toponimia	Ecotipo	PMSPX	PMSPY	MSPF_EM_CD
EB00808	Gállego / Santa Eulalia	R-T15	685485	4682313	ES091425
EB03007	Aragón / Gallipienzo (aguas abajo)	R-T15	629959	4706975	ES091420
EB0308	Jalón / Campiel	R-T16	616137	4583699	ES091425

2.2. METODOLOGÍA EMPLEADA

2.2.1. Ecotipo R-T17 del Ebro

Como se ha mencionado en la introducción, la DMA establece para el caso de aquellas masas de agua que no posean estaciones de referencia, *“el empleo de otros métodos como el asesoramiento de expertos, métodos predictivos, datos disponibles históricos, paleológicos y de otro tipo que proporcionen un nivel de confianza suficiente sobre los valores correspondientes a las condiciones de referencia para garantizar que las condiciones derivadas de esta forma sean coherentes y válidas para cada tipo de masa de agua superficial”*.

En el presente trabajo se han utilizado varios procedimientos para dar cumplimiento a esta premisa de la DMA:

1. Datos históricos de citas de macroinvertebrados. Para obtener estos datos se han consultado los catálogos de macroinvertebrados acuáticos a los que se ha podido acceder: Molluscos (Vidal-Abarca y Suárez, 1985), Plecópteros (Sánchez-Ortega *et al.*, 2003), Efemerópteros (Alba-Tercedor, 1982), Tricópteros (González *et al.*, 1992), Coleópteros (Montes y Soler, 1986; Rico *et al.*, 1990 y Valladares y Ribera, 1999). También se ha consultado la Biblioteca Digital del Real Jardín Botánico del CSIC, en donde se han podido consultar buena parte de la bibliografía de principios del siglo XX. Estas citas corresponden a un rango de tiempo anterior a la construcción de la mayor parte

de las grandes infraestructuras (presas, industrias o centros de producción eléctrica) que actualmente afectan al eje del Ebro. Concretamente abarca desde el año 1900 hasta el 1936. Aunque las citas están dadas a nivel específico y muchas de ellas han sido reclasificadas por autores posteriores por errores de identificación (Aubert, 1952, 1957, 1963), en el presente trabajo hemos referido dichas citas al nivel taxonómico requerido para los índices comúnmente utilizados en España (Familia). Por ejemplo, las citas de las especies de Perlidae *Marthamea selysii* y *Marthamea vitripennis* realizadas por Navás en 1900, 1910 y 1932 en el Río Ebro, serán consideradas como Familia Perlidae (Navás, 1900; 1910 y 1932). Estas citas han proporcionado una parte de los taxones considerados a la comunidad de referencia.

No obstante, algunas de las citas no pueden ser asignadas al río Ebro con seguridad ya que la descripción de la zona donde se capturaron los individuos hacen referencia a áreas geográficas más imprecisas como “*alrededores de Zaragoza*” (Navás, 1900). En estos casos, los datos bibliográficos han sido cruzados con los obtenidos del análisis de las frecuencias de aparición de los taxones presentes en la actualidad (ver siguiente punto), para obtener un nivel de confianza suficiente de la comunidad de referencia resultante.

2. El resto de los taxones se han incorporado a la comunidad de referencia de los macroinvertebrados presentes en las masas de agua del ecotipo R-T17 de la Demarcación del Ebro mediante un análisis de las frecuencias de aparición en las masas de agua de dicho ecotipo. Para esta parte del trabajo se han tenido en cuenta los datos de las redes de control biológico entre los años 2004 y 2013. Se ha considerado que un taxón debe pertenecer a la comunidad de referencia cuando aparece, al menos, en 7 de las 15 masas de agua con datos de macroinvertebrados (46,7 % de los casos). Para el presente estudio se ha considerado la distribución más amplia posible de los taxones en el área considerada. Para ello se ha quitado de la lista de la comunidad de referencia, aquellos taxones que aparecen en uno de los dos tramos del eje del Ebro que se ha mencionado anteriormente. Esto es debido a que dichos tramos tienen características algo diferentes que podrían resultar específicas para algún

taxón y, por tanto, no ser tan representativos del conjunto de masas consideradas.

3. También se han consultado las comunidades de macroinvertebrados descritos en la bibliografía actual en grandes ríos de Europa. Esto se ha utilizado para comprobar que los taxones aparecidos en el Ebro son representativos de otros grandes ríos y proporcionar mayor validez a la comunidad de referencia resultante.
4. Finalmente todos los datos obtenidos han pasado por el filtro del criterio de expertos en macroinvertebrados acuáticos como son los doctores Pablo Jáimez Cuéllar y Julio Miguel Luzón Ortega, que poseen numerosas publicaciones científicas relacionadas con diversos grupos de insectos acuáticos y una larga experiencia en el muestreo de macroinvertebrados bentónicos en toda España.
5. Una vez obtenido un listado final de taxones, se han utilizado los valores de sensibilidad de cada uno de ellos (Alba-Tercedor et al., 2004) para el cálculo de la condición de referencia para esta tipología. Con dicha condición de referencia se pudo calcular los valores frontera entre las clases de calidad del estado ecológico para el indicador “macroinvertebrados bentónicos” según aparece en el Anexo II del “Proyecto de Real Decreto por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del Estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental” en la versión del 6 de mayo de 2015.

También se ha realizado el test de acumulación de taxones no paramétrico (con datos de presencia/ausencia) Chao 2 (Chao, 1984), para realizar predicciones sobre la comunidad máxima que alcanza un hábitat en función del número de taxones que aparecen solamente en una muestra y los que aparece solamente en dos muestras:

$$\text{Chao}_2 = S + L^2/2M$$

Donde:

S= Número de taxones distintos,

L= Número de especies que aparecen solamente una vez,

M= Número de especies que aparecen únicamente dos veces.

2.2.2. ECOTIPOS R-T15 Y R-T16

En el caso de los ecotipos R-T15 y R-T16 no se han encontrado citas bibliográficas antiguas que nos permitan aproximar la comunidad de referencia cuando las masas de agua no presentaban el alto grado de afecciones que presentan en la actualidad.

Además, para este ecotipo sí existen estaciones de referencia en el Ebro, aunque no suficientes para realizar la estadística que permita obtener el nivel de confianza necesario. Tampoco a nivel de España existen suficientes estaciones de referencia para obtener dicho nivel de confianza (datos cedidos por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). No obstante, se ha procedido a al cálculo de la mediana y al percentil 25 de las puntuaciones obtenidas para el índice IBMWP y se ha aplicado la metodología de Alba-Tercedor *et al.* (2004).

Se ha procedido a realizar el análisis de las frecuencias de aparición de los taxones de macroinvertebrados presentes en las masas de agua de los ecotipos R-T15 y R-T16, con el objetivo de obtener la comunidad de taxones más frecuentes en las masas de agua de estas dos tipologías. Para ello, para ser considerado del grupo de taxones más comunes se aplicará a aquellos taxones que aparezcan al menos en el 50 % de las estaciones de muestreo de cada ecotipo.

2.2.3. PROPUESTA DE ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS QUE INCLUYA DATOS DE COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA

El diseño del índice de macroinvertebrados que incorpore los datos de composición y abundancia de los taxones se ha basado en el índice IBMWP (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega, 1988 y Alba-Tercedor *et al.*, 2004). Se ha dado en llamar *Iberian Biomonitoring Working Party semicuantitative* (IBMWPs).

Se ha procedido a multiplicar el valor de abundancia relativa de cada taxón (en tantos por uno), por el valor de tolerancia a la contaminación que posee en Alba-Tercedor *et al.* (2004). A la suma final de estas multiplicaciones se le ha sumado el número de taxones obtenido para dicho punto de muestreo:

$$IBMWPs = (\sum_{a-z}^n Ar * Vt) + n$$

donde:

n = Taxones de la muestra.

a-z = Cada uno de los taxones presentes en la muestra.

Ar = Abundancia relativa, en tantos por uno, de cada uno de los taxones de la muestra.

Vt = Valor de tolerancia de cada uno de los taxones de la muestra.

Este índice propuesto permite su cálculo con el método de muestreo propuesto por el Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente (2013), por lo que puede ser aplicado con los datos obtenidos en el pasado con dicha metodología.

Para poder aplicarlo a la Demarcación del Ebro se ha calculado el mencionado índice en aquellas tipologías de la cuenca Ebro que tienen estaciones de referencia. De esta forma, se ha podido obtener la mediana de las puntuaciones en dichas estaciones de referencia para el índice IBMWPs para establecer la condición de referencia (Waling *et al.*, 2003). Posteriormente, se ha aplicado la metodología descrita por Alba-Tercedor *et al.* (2004) para calcular los valores frontera entre las clases de estado ecológico (figura 3).

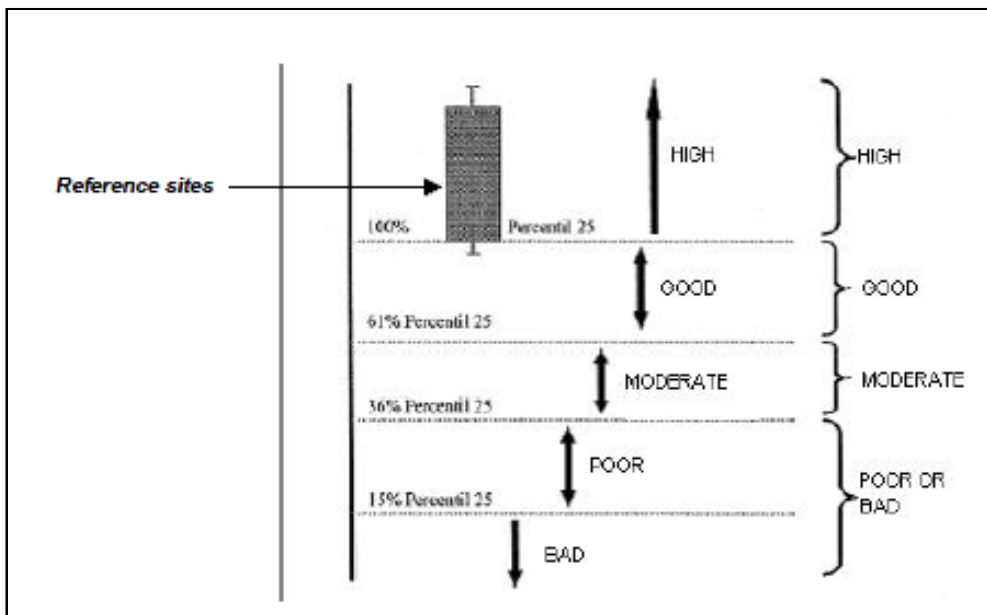


Figura 3. Esquema para la obtención de la condición de referencia y límites de corte entre las clases de estado ecológico según Alba-Tercedor et al. (2004).

Posteriormente se ha calculado el estado ecológico para el indicador “macroinvertebrados bentónicos” mediante el índice IBMWPs en las masas de agua de los ecotipos que poseen estaciones de referencia en la cuenca del Ebro. Se ha procedido a comparar los estados ecológicos de obtenidos con el índice IBMWP y con el IBMWPs en la campaña de muestreo de 2014.

También se han realizado unas correlaciones no paramétricas (Gamma correlation; Statistica 1998) entre el índice IBMWP, el IBMWPs y el número de taxones (para realizar estas correlaciones se han usado los datos de las estaciones del ecotipo R-T15 presentes en la Demarcación del Ebro entre los años 2007 y 2013).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ECOTIPO R-T17 DEL EBRO

3.1.1. DATOS HISTÓRICOS DE CITAS DE MACROINVERTEBRADOS

Se han obtenido citas de 39 taxones de macroinvertebrados (tabla 5). Como se ha mencionado en el apartado de Material y Métodos, se han seleccionado las citas

encontradas en la bibliografía anterior a la construcción de las principales infraestructuras que afectan al eje del Ebro, por lo que estos taxones podrían considerarse propios de la comunidad de referencia que originalmente habría en este río.

La mayoría de estas citas tuvieron lugar gracias al naturalista Longinos Navás Ferrer que realizó numerosas visitas por diversos lugares de la geografía española para la recogida de diversos grupos de insectos. Por lo que es este grupo animal el mejor representado en la bibliografía, aun siendo bastante insuficiente. También podemos destacar las citas aportadas por el naturalista alemán F. Haas, que realizó varias visitas por España a principio del siglo pasado recolectando moluscos, tanto terrestres como acuáticos. En estas visitas, citó en el Ebro la mayor parte de las familias de moluscos acuáticos presentes en España.

Además, algunos de los taxones detectados no se encuentran en la actualidad y es de destacar el caso del Orden de los Plecópteros en donde todas las citas de familias encontradas no están presentes en la actualidad, lo que confirma su elevada sensibilidad a las alteraciones antrópicas de las masas de agua (Tierno de Figueroa *et al.*, 2010). Concretamente, 29 taxones de los encontrados en la bibliografía aparecen en la actualidad (tabla 8).

No todos los taxones encontrados en a bibliografía han sido incluidos en la comunidad de referencia, bien por lo dudoso de las citas que no permiten asegurar su pertenencia al río Ebro en el área de estudio, o bien porque su presencia en la actualidad ha sido muy escasa y no queda claro que sean taxones representativos de este tipo de ríos, considerando las citas encontradas en la bibliografía de otros grandes ríos (Elexová *et al.*, 2010; Bournaud *et al.*, 1996, Fishar and Williams, 2006, Guareschi *et al.*, 2012, Troelstrup and Hergenrader, 1990). En este sentido, de los 39 taxones encontrados en la bibliografía se han incorporado 27 de ellos a la comunidad de referencia.

No obstante, la representación de la comunidad de referencia no queda completada con los taxones aportados por la bibliografía y es necesario establecer otros procedimientos que completen dicha comunidad. Esto es debido a que el estudio de los macroinvertebrados ha sido muy incompleto en España y sobre todo antes de

los años 50 del pasado siglo, y las escasas citas que existen son puntuales (Sánchez-Ortega et al., 2003).

Las familias de macroinvertebrados encontradas en la bibliografía son:

1. *Familia Ancyliidae* (Mollusca). Esta familia de gasterópodos acuáticos ha sido citada a principios del siglo XX en el Ebro (tabla 5) y es un taxón bien representado en la actualidad (tabla 6). Además, ha sido citado en otros ríos grandes como el Ródano (Bournaud et al., 1996). Se incluye a este taxón en la comunidad de referencia.
2. *Familia Bithyniidae* (Mollusca). Este taxón ha sido citado antes de los años 30 del siglo pasado (tabla 5) y en la actualidad está representado en 7 de las 15 masas de agua del ecotipo R-T17 del Ebro (tabla 6). Además, ha sido citado en otros ríos grandes como el Ródano (Bournaud et al., 1996) y el Danubio (Elexová et al., 2010). Por ello, se incluye en la comunidad de referencia para este ecotipo.
3. *Familia Hydrobiidae* (Mollusca). Este taxón de gasterópodos acuáticos es muy común en los ríos españoles y ya fue citado en el Ebro en 1918 (tabla 5). En la actualidad está presente en 11 de las 15 masas de agua (tabla 6). También es un gasterópodo frecuente en otros ríos grandes (Elexová et al., 2010; Bournaud et al., 1996, Fishar and Williams, 2006) y todo ello, ha hecho que sea incluida en la comunidad de referencia.
4. *Familia Lymnaeidae* (Mollusca). Esta familia de moluscos acuáticos ha sido citada en varias ocasiones en el Ebro en el área de estudio (tabla 5). En la actualidad es un taxón frecuente en las masas de agua estudiadas (tabla 6) y también se encuentra en otros grandes ríos (Elexová et al., 2010; Bournaud et al., 1996; Fishar and Williams, 2006). Se ha incluido en la comunidad de referencia.
5. *Familia Neritidae* (Mollusca). Esta familia de gasterópodos ha sido citada en la bibliografía antigua en el río Ebro en Cataluña (tabla 5). En la actualidad es un taxón muy frecuente (tabla 6) y, además, ha sido citada en otros grandes ríos europeos como el Danubio y Ródano (Elexová et al., 2010; Bournaud et al., 1996). Por tanto, se considera de la comunidad de referencia del ecotipo R-T17 del Ebro.

6. *Familia Physidae* (Mollusca). Se han encontrado citas antiguas de esta familia de gasterópodos en el Ebro (tabla 5) y es uno de los taxones más frecuentes en las masas de agua estudiadas en la actualidad (tabla 6). Se ha incluido en la comunidad de referencia de macroinvertebrados bentónicos.
7. *Familia Planorbidae* (Mollusca). Esta familia de gasterópodos ha sido citada en el Ebro (tabla 5) y sigue estando presente en la actualidad en tres masas de agua, tanto aguas arriba de los embalses que dividen al ecotipo en dos, como agua abajo (tabla 6). Además, esta familia está presente en otros grandes ríos (Elexová et al., 2010; Bournaud et al., 1996, Fishar and Williams, 2006). Se ha considerado como representante de la comunidad de referencia.
8. *Familia Sphaeriidae* (Mollusca). Existen citas de estos bivalvos en el río Ebro a principios del siglo pasado (tabla 5) y también es uno de los taxones más frecuentes en la actualidad (tabla 6). Se considera como uno de los taxones pertenecientes a la comunidad de referencia.
9. *Familia Thiaridae* (Mollusca). Las citas de esta familia se han realizado en el delta del Ebro (tabla 5) y su presencia en la actualidad se reduce a 3 masas de agua (tabla 6). Por esto, no se considera como representativa del ecotipo y se ha incluido en la comunidad de referencia.
10. *Familia Unionidae* (Mollusca). Esta familia está bien representada en la bibliografía (tabla 5), como habitante del eje del Ebro. En la actualidad sigue estando presente en las masas de agua pertenecientes al ecotipo R-T17bis, tanto aguas abajo como aguas arriba de las presas de Mequinenza, Ribaraja y Flix (tabla 6). Se considera a la familia Unionidae perteneciente a la comunidad de referencia de dicho ecotipo.
11. *Familia Viviparidae* (Mollusca). Ha sido citada en el Ebro en Cataluña (tabla 5) y en la actualidad no está presente en las masas de agua estudiadas. Por este motivo no ha sido incluida en la comunidad de referencia.
12. *Familia Aeshnidae* (Orden Odonata). Las citas antiguas de esta familia no dejan claro que pertenezcan al río Ebro ya que hacen referencia a ubicaciones geográficas más ambiguas como “alrededores de Zaragoza y alrededores de Tortosa” (tabla 5). No obstante, es un grupo de libélulas que puede habitar

cualquier tipo de masa de agua. De hecho, está presente en la actualidad (tabla 6). Se incluye en la comunidad de referencia para este ecotipo.

13. *Familia Calopterygidae* (Orden Odonata). Lo mismo que el caso de la familia Aeshnidae, se puede comentar de esta familia, las citas no son muy precisas y existen dudas de que las capturas realizadas se hayan hecho en el propio río Ebro (tabla 5). En la actualidad está presente en el Ebro en una masa de agua (tabla 6). Su escasa presencia en la actualidad y las dudas que ofrece la bibliografía, ha hecho no incluirla en la comunidad de referencia de macroinvertebrados
14. *Familia Coenagrionidae* (Orden Odonata). Del mismo modo que en el caso de todas las citas del Orden Odonata, la familia Coenagrionidae también existen dudas sobre la presencia en el Ebro (tabla 5), pero este grupo es uno de los más versátiles y diversos de los odonatos y puede habitar en cualquier tipo de masa de agua, incluidos los grandes ríos como Ródano, Nilo o Missouri (Bournaud et al., 1996; Fishar and Williams, 2006; Guareschi et al., 2012, Troelstrup and Hergenrader, 1990). También ha aparecido frecuentemente en las masas de agua objeto de estudio (tabla 6), por lo que se ha incluido en la lista de macroinvertebrados de la comunidad de referencia.
15. *Familia Cordullidae* (Orden Odonata). Como ocurre en el caso anterior, las citas no son muy precisas y existen dudas de que las capturas realizadas se hayan hecho en el propio río Ebro (tabla 5). En la actualidad está presente en el Ebro en un par de masas de agua (tabla 6). Su escasa presencia en la actualidad y las dudas que ofrece la bibliografía ha hecho no incluirla en la comunidad de referencia de macroinvertebrados.
16. *Familia Gomphidae* (Orden Odonata). Como ocurre en el caso anterior, las citas no son muy precisas y existen dudas de que las capturas realizadas se hayan hecho en el propio río Ebro (tabla 5). En la actualidad está presente en el Ebro en un par de masas de agua (tabla 6). Su escasa presencia en la actualidad y las dudas que ofrece la bibliografía ha hecho no incluirla en la comunidad de referencia de macroinvertebrados.
17. *Familia Lestidae* (Orden Odonata). Lo mismo que el caso de la familia Gomphidae se puede comentar de esta familia, las citas no son muy precisas y

existen dudas de que las capturas realizadas se hayan hecho en el propio río Ebro (tabla 5). En la actualidad está presente en el Ebro en cuatro masas de agua (tabla 6). Su poca presencia en la actualidad y las dudas que ofrece la bibliografía ha hecho no incluirla en la comunidad de referencia de macroinvertebrados.

18. *Familia Libellulidae* (Orden Odonata). Las citas antiguas de esta familia no dejan claro que pertenezcan al río Ebro ya que hacen referencia a ubicaciones geográficas ambiguas como “*alrededores de Zaragoza y alrededores de Tortosa*” (tabla 5). No obstante, es un grupo de libélulas que puede habitar cualquier tipo de masa de agua, incluyendo grandes ríos (Bournaud et al., 1996; Fishar and Williams, 2006). De hecho, está presente en la actualidad (tabla 6). Se incluye en la comunidad de referencia para este ecotipo.
19. *Familia Platycnemididae* (Orden Odonata). Las citas antiguas de esta familia no dejan claro que pertenezcan al río Ebro, ya que hacen referencia a ubicaciones geográficas ambiguas como “*alrededores de Zaragoza y alrededores de Tortosa*” (tabla 5). No obstante, es un grupo de libélulas que puede habitar cualquier tipo de masa de agua, incluyendo grandes ríos (Bournaud et al., 1996; Guareschi et al., 2012,). De hecho, está presente en la actualidad (tabla 6). Se incluye en la comunidad de referencia para este ecotipo.
20. *Familia Capniidae* (Orden Plecóptera). Esta familia ha sido capturada en el río Ebro en Zaragoza (tabla 5). Es un taxón que ha desaparecido del eje del Ebro debido a su elevada sensibilidad a las alteraciones, como ocurre con la mayoría de los plecópteros. No es un taxón del que existan demasiadas referencias en tramos bajos de ríos, por lo que no se puede considerar un taxón propio de esta tipología y, por tanto, no se ha incluido en la comunidad de referencia. Además, el ciclo de vida de este grupo de plecópteros tiene lugar en otoño e invierno, principalmente, por lo que no coincide con la época en las que está recomendado el muestreo de macroinvertebrados (primavera y verano; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).
21. *Familia Chloroperlidae* (Orden Plecoptera). También es una familia extinguida en las masas de agua pertenecientes al ecotipo R-T17 del Ebro, a pesar de que existen varias citas anteriores a 1933 (tabla 5). Algunas de ellas no son

muy precisas y no se puede asegurar que su captura de haya realizado en el río Ebro. No obstante, Aubert (1963) incluye a *Xantoperla apicalis* (una de las especies citadas en el Ebro) dentro del grupo de plecópteros asociados a grandes ríos en la Península Ibérica. Por todo ello, incluimos a este taxón dentro de la comunidad de referencia.

22. *Familia Perlidae* (Orden Plecoptera). Este taxón ha sido citado en el río Ebro en varias localidades dentro del ecotipo R-T17 del Ebro (tabla 5) por dos especies *Marthamea selyisii* y *M. vitripennis*, que son típicas de tramos medios o bajos ríos Europeos (Membiela, 1990 y Zwick, 1984a). También las citas antiguas de estas especies en España son de tramos medios/bajos (Sánchez-Ortega, et al., 2003). Esta familia ha desaparecido del eje del Ebro y de la mayor parte de los grandes ríos europeos. Dada la precaria situación de las especies anteriormente mencionadas, han sido catalogadas como especies en peligro de extinción (Sánchez-Ortega y Tierno de Figueroa, 1996 y Zwick 1984b). Esta familia ha sido incluida como representante de la comunidad de referencia para el ecotipo R-T17 del Ebro.

23. *Familia Taeniopterygidae* (Orden Plecoptera). De esta familia hay varias especies citadas en el Ebro (tabla 5) y algunas de ellas habitan en ríos grandes y medianos de baja altitud (Aubert, 1963a y Ravizza y Fochetti, 1999) e, incluso, algunas están extintas en varios países europeos (Ravizza y Fochetti, 1999 y Zwick, 1984b). Este grupo de plecópteros se caracteriza por desarrollar su ciclo de vida entre el otoño y principios de primavera (Tierno de Figueroa et al., 2003) por lo que no son representativos de la comunidad de macroinvertebrados de primavera-verano, que es cuando se realizan la mayor parte de los muestreos, sobre todo en el eje del Ebro, para que los caudales sea menores y se facilite el muestreo. No ha sido incluida en la comunidad de macroinvertebrados de referencia del ecotipo R-T17 del Ebro.

24. *Familia Baetidae* (Orden Ephemeroptera). Esta familia es de las más frecuentes en los medios acuáticos en general y había sido citada en la bibliografía antigua consultada (tabla 5). Ha sido incluido en la comunidad de referencia.

25. *Familia Caenidae* (Orden Ephemeroptera). Esta familia es muy común en cualquier masa de agua y aunque las citas dadas para esta familia son

- dudosas en cuanto a su pertenencia al río Ebro (hacen referencia a los “*alrededores de Zaragoza*”, tabla 5), se ha incluido en la comunidad de referencia. Además, está presente en todas las masas de agua estudiadas.
26. *Familia Ephemeridae* (Orden Ephemeroptera). Esta familia de efemerópteros ha sido citada en el Ebro en 1932 (tabla 5). Su presencia en el ecotipo R-T17bis se reduce, en la actualidad, a un solo punto (tabla 6). No se ha incluido en la comunidad de referencia.
27. *Familia Heptageniidae* (Orden Ephemeroptera). Este taxón ha sido citado en el Ebro (tabla 5) y es una de las familias de macroinvertebrados más comunes en cualquier tipo de río (tabla 6). Se incluye en la lista de taxones de la comunidad de referencia.
28. *Familia Leptophlebiidae* (Orden Ephemeroptera). Las citas dadas para esta familia no se pueden asignar al río Ebro con seguridad ya que hacen referencia a los “*alrededores de Zaragoza*” (tabla 5). Es una familia frecuente en la actualidad (tabla 6), por lo que se ha incluido en la comunidad de referencia.
29. *Familia Oligoneuriidae* (Orden Ephemeroptera). La familia se ha citado en el Ebro al principio del siglo XX (tabla 5) y en la actualidad no está presente en las masas de agua del ecotipo R-T17 del Ebro. Este taxón suele estar presente en un hábitat muy concreto como son las zonas con fuerte corriente y sustrato de gravas, pero sin demasiada profundidad (observaciones personales) en tramos medios y bajos de ríos. Este no suele ser el hábitat más representativo de las masas de agua de las que se está ocupando el presente estudio lo que podría explicar su ausencia en la actualidad. Por todo ello no ha sido incluido en el listado de taxones de macroinvertebrados de la comunidad de referencia.
30. *Familia Polymitarcyidae* (Orden Ephemeroptera). Este taxón ha sido citado en el Ebro al principio del siglo pasado (tabla 5) y es una familia que está presente de forma habitual en la mayor parte de las masas de agua de este ecotipo (tabla 6). Por todo ello, se incluye en la comunidad de referencia.
31. *Familia Potamanthidae* (Orden Ephemeroptera). Existen citas antiguas de este taxón en el Ebro (tabla 5) y en la actualidad está presente en cuatro masas de agua (tabla 6). Es un representante habitual de los grandes ríos como el Ródano, el Danubio o el Nilo (Elexová et al., 2010; Bournaud et al., 1996;

- Fishar and Williams, 2006) y por todo ello se incluye en la comunidad de referencia.
32. *Familia Hydrometridae* (Orden Heteroptera). Esta familia de chiches acuáticas ha sido citada en las orillas del Ebro en Zaragoza a principios del siglo XX (tabla 5). También está presente en la actualidad en buena parte de las masas de agua objeto de estudio (tabla 6). Es un grupo habitual en cualquier tipo de río y por esto se incluye en la comunidad de referencia para el ecotipo objeto de estudio.
33. *Familia Veliidae* (Orden Heteroptera). Estos heterópteros acuáticos han sido citados en principios del siglo pasado en las orillas del Ebro en Zaragoza (tabla 5). También están presentes en la actualidad en un par de masas de agua por debajo de los embalses que dividen el ecotipo R-T17 del Ebro en dos tramos (tabla 6). Este taxón requiere zonas con sombra y refugios en oquedades del terreno o entre raíces a la orilla de los ríos que son más difícil de encontrar en los tramos bajos. No hemos encontrado citas actuales de este taxón en otros ríos de gran tamaño. Por todo ello, no se ha incluido en la comunidad de referencia.
34. *Familia Hydropsichidae* (Orden Trichoptera). Existen citas de esta familia en el Ebro (tabla 5) y es una de los taxones mejor representados en las masas de agua del ecotipo R-T17 del Ebro ya que está presente en todas ellas (tabla 6). Se incluye dentro de la comunidad de referencia.
35. *Familia Leptoceridae* (Orden Trichoptera). Esta familia ha sido citada en el Ebro (tabla 5) y está bien representada en la actualidad (tabla 6). Esta familia de tricópteros es una de las más versátiles capaz de habitar en cualquier tipo de condiciones ambientales y algunas especies son habitantes de tramos medios y bajos (González del Tánago y García de Jalón, 1984; Bournaud *et al.*, 1996). Se ha incluido en la comunidad de referencia.
36. *Familia Psychomyiidae* (Orden Trichoptera). Las citas de este taxón los ubican en el Ebro antes de la construcción de las grandes infraestructuras que afectan a las masas de agua objeto de estudio (tabla 5). En la actualidad está presente aguas arriba y aguas abajo de las grandes presas que dividen este ecotipo en

la cuenca del Ebro (tabla 6). Se ha incluido en la comunidad de referencia de macroinvertebrados.

37. *Familia Sialidae* (Orden Megaloptera). Esta familia ha sido citada en las orillas del Ebro en 1913 (tabla 5) y en la actualidad no se ha detectado en las masas de agua pertenecientes al ecotipo objeto de estudio. Las referencias de este taxón en otros ríos de gran tamaño no ha sido muy numerosas y tan sólo se ha encontrado citado en el Ródano (Bournaud *et al.*, 1996). Su no presencia en la actualidad y las escasas citas en otros ríos grandes han determinado que no se incluya en la comunidad de referencia.
38. *Familia Dytiscidae* (Orden Coleoptera). Esta familia de coleópteros acuáticos es muy común en cualquier tipo de masa de agua y ha sido citada en las orillas del Ebro (tabla 5). También está presente en la actualidad en la mayor parte de las masas de agua del Ebro en el ecotipo estudiado (tabla 6) y en otros ríos de gran tamaño (Elexová *et al.*, 2010; Bournaud *et al.*, 1996, Fishar and Williams, 2006). Por todo ello se ha incluido en la comunidad de referencia.
39. *Familia Hydrophilidae* (Orden Coleoptera). Esta familia ha sido citada en el Ebro en Zaragoza a principios del siglo XX (tabla 5) y en la actualidad está bien representada en las masas de agua pertenecientes al ecotipo R-T17 del Ebro (tabla 6). Se ha incluido en la comunidad de referencia de macroinvertebrados.

Tabla 5. Taxones encontrados y citas bibliográficas.

Taxón	Citas bibliografía antigua	Incluido en la Comunidad de Referencia
MOLLUSCA		
Ancylidae	Haas, 1924; 1929	Sí
Bithyniidae	Haas, 1918; 1924; 1929	Sí
Hydrobiidae	Haas, 1918; 1929	Sí
Lymnaeidae	Haas, 1924; 1929	Sí
Neritidae	Haas, 1918; 1924; 1929	Sí
Physidae	Haas, 1918; 1924; 1929	Sí
Planorbidae	Haas, 1918; 1924; 1929	Sí
Sphaeriidae	Haas, 1918; 1924; 1929	Sí
Thiaridae	Haas, 1929	No
Unionidae	Haas, 1916; 1917; 1919; 1929	Sí



Taxón	Citas bibliografía antigua	Incluido en la Comunidad de Referencia
Viviparidae	Haas, 1929	No
ODONATA		
Aeshnidae	Navás, 1913 y 1915	Sí
Calopterygidae	Navás, 1913 y 1915	No
Coenagrionidae	Navás, 1913 y 1915	Sí
Corduliidae	Navás, 1915	No
Gomphidae	Navás, 1913 y 1915	No
Lestidae	Navás, 1913 y 1915	No
Libellulidae	Navás, 1913 y 1915	Sí
Platycnemididae	Navás, 1913 y 1915	Sí
PLECOPTERA		
Perlidae	Navás, 1900; 1903; 1910 y 1932	Sí
Chloroperlidae	Navás, 1901; 1908 y 1932	Sí
Capniidae	Navás, 1903	No
Taeniopterygidae	Navás, 1901; 1903; 1908; 1915 y 1932; Lestage, 1923	No
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	Navás, 1900; 1913 y 1915; Herrán, 1913	Sí
Caenidae	Navás, 1913	Sí
Ephemeridae	Navás, 1915 y 1932	No
Heptageniidae	Navás, 1900; 1913; 1915 y 1932; Herrán, 1913	Sí
Leptophlebiidae	Navás, 1913 y 1915	Sí
Oligoneuriidae	Navás, 1900	No
Polymitarcidae	Navás, 1900 y 1915	Sí
Potamanthidae	Navás, 1932	Sí
HETEROPTERA		
Hydrometridae	Herrán, 1913	Sí
Veliidae	Herrán, 1913	No
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	Navás, 1932; Herrán, 1913	Sí
Leptoceridae	Navás, 1932	Sí
Psychomyiidae	Navás, 1932	Sí
MEGALOPTERA		
Sialidae	Herrán, 1913	Sí
COLEOPTERA		
Dytiscidae	Herrán, 1913	Sí
Hydrophilidae	Górriz, 1902	Sí



3.1.2. ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS DE APARICIÓN DE LOS TAXONES EN EL ECOTIPO RT17 DEL EBRO

Se han obtenido un total de 78 taxones distintos presentes en las 15 masas de agua de las que hay datos de macroinvertebrados bentónicos (tabla 6). De estos taxones, se han excluido 33 taxones que no estaban presentes, al menos, en 7 masas de agua (46,7 %). Este ha sido el requisito impuesto en el presente trabajo, según se ha explicado en el apartado de material y métodos, para incluir un taxón dentro de la comunidad de referencia. De esta forma, son los organismos más frecuentes en la actualidad los que determinan la comunidad de referencia que se pretende establecer en el presente trabajo, junto que los datos bibliográficos de principios del siglo pasado.

Tabla 6. Frecuencia de aparición de los taxones detectados en las masas de agua del ecotipo R-T17 en la cuenca del Ebro.

Taxón	Ebro / Alagón	Ebro / Ascó	Ebro / Azud de Rueda	Ebro / Benifallet	Ebro / Castejón	Ebro / Escatrón	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Ebro / Mora de Ebro	Ebro / Pignatelli	Ebro / Pina de Ebro	Ebro / Presa Pina	Ebro / Tortosa	Ebro / Xerta	Ebro / Zaragoza - Almozara	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Frecuencia total
Fam. Calopterygidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Culicidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Ephemerellidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Ephemeridae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Lepidostomatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Fam. Leuctridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Nepidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Fam. Palaemonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Fam. Perlodidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Philopotamidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Fam. Pleidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Fam. Sciomyzidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Corduliidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Fam. Gomphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
Fam. Halipidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Fam. Mesoveliidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Fam. Planariidae	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Fam. Tipulidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Fam. Veliidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Fam. Stratiomyidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Fam. Notonectidae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Fam. Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3
Fam.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3

Taxón	Ebro / Alagón	Ebro / Ascó	Ebro / Azud de Rueda	Ebro / Benifallet	Ebro / Castejón	Ebro / Escatrón	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Ebro / Mora de Ebro	Ebro / Pignatelli	Ebro / Pina de Ebro	Ebro / Presa Pina	Ebro / Tortosa	Ebro / Xerta	Ebro / Zaragoza - Almozara	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Frecuencia total
Rhyacophilidae																
Fam. Thiaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
Fam. Psychodidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
Fam. Ferrissiidae	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4
Fam. Lestidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	4
Fam. Piscicolidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4
Fam. Polycentropodidae	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
Fam. Unionidae	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
Fam. Dolichopodidae	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
Fam. Potamanthidae	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
Fam. Elmidae	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
Fam. Ecnomidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5
Fam. Aeshnidae	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	6
Fam. Empididae	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6
Fam. Leptoceridae	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	6
Fam. Naucoridae	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	6
Fam. Psychomyiidae	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	6
Fam. Dryopidae	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	7
Fam. Platycnemididae	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7
Fam. Bithyniidae	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	7
Fam. Hydrometridae	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	7
Fam. Anthomyiidae	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	8
Fam. Gyrinidae	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	8
Fam. Simuliidae	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	9

Taxón	Ebro / Alagón	Ebro / Ascó	Ebro / Azud de Rueda	Ebro / Benifallet	Ebro / Castejón	Ebro / Escatrón	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Ebro / Mora de Ebro	Ebro / Pignatelli	Ebro / Pina de Ebro	Ebro / Presa Pina	Ebro / Tortosa	Ebro / Xerta	Ebro / Zaragoza - Almozara	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Frecuencia total
Fam. Asellidae	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	9
Fam. Ceratopogonidae	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	9
Fam. Limoniidae	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	9
Fam. Lymnaeidae	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	9
Fam. Ancyliidae	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	10
Fam. Ephydriidae	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	10
Fam. Hydrophilidae	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	10
Fam. Hydrobiidae	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
Fam. Libellulidae	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Fam. Neritidae	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	12
Fam. Polymitarcyidae	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Fam. Dugesiidae	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12
Fam. Glossiphoniidae	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12
Fam. Heptageniidae	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Fam. Leptophlebiidae	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Fam. Sphaeriidae	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	12
Fam. Erpobdellidae	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Fam. Coenagrionidae	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Fam. Dytiscidae	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Fam. Gammaridae	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Fam. Gerridae	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Fam. Physidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Hydracarina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Clase Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15

Taxón	Ebro / Alagón	Ebro / Ascó	Ebro / Azud de Rueda	Ebro / Benifallet	Ebro / Castejón	Ebro / Escatrón	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Ebro / Mora de Ebro	Ebro / Pignatelli	Ebro / Pina de Ebro	Ebro / Presa Pina	Ebro / Tortosa	Ebro / Xerta	Ebro / Zaragoza - Almozara	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Frecuencia total
Clase Ostracoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Fam. Atyidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Fam. Baetidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Fam. Caenidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Fam. Chironomidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Fam. Corixidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Fam. Hydropsychidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Fam. Hydroptilidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15

La comunidad de macroinvertebrados más frecuentes queda establecida en 39 taxones que son todos los que aparecen, al menos, en 7 masas de agua y con una distribución en las dos zonas del eje del Ebro divididas por los embalses de Mequinenza, Ribarroja y Flix (tabla 6).

Tabla 6. Taxones seleccionados en las masas de agua del ecotipo R-T17 en la cuenca del Ebro.

Taxón	Frecuencia
Fam. Dryopidae	7
Fam. Platycnemididae	7
Fam. Bithyniidae	7
Fam. Hydrometridae	7
Fam. Anthomyiidae	8
Fam. Gyrinidae	8
Fam. Simuliidae	9
Fam. Asellidae	9
Fam. Ceratopogonidae	9
Fam. Limoniidae	9
Fam. Lymnaeidae	9
Fam. Ancylidae	10
Fam. Ephydriidae	10
Fam. Hydrophilidae	10
Fam. Hydrobiidae	11
Fam. Libellulidae	11
Fam. Neritidae	12
Fam. Polymitarcyidae	12
Fam. Dugesiidae	12
Fam. Glossiphoniidae	12
Fam. Heptageniidae	12
Fam. Leptophlebiidae	12
Fam. Sphaeriidae	12
Fam. Erpobdellidae	13
Fam. Coenagrionidae	14
Fam. Dytiscidae	14
Fam. Gammaridae	14
Fam. Gerridae	14
Fam. Physidae	15

Taxón	Frecuencia
Hydracarina	15
Clase Oligochaeta	15
Clase Ostracoda	15
Fam. Atyidae	15
Fam. Baetidae	15
Fam. Caenidae	15
Fam. Chironomidae	15
Fam. Corixidae	15
Fam. Hydropsychidae	15
Fam. Hydroptilidae	15

Buena parte de los grupos más frecuentes son taxones que se ha encontrado en la bibliografía antigua y otros de los que no se ha detectado citas son macroinvertebrados muy comunes en cualquier río como son los casos de los Chironomidae, Corixidae, Gerridae, Hydracarina y Ostracoda. Concretamente el 48,7 % de los taxones más frecuentes ya había constancia de su presencia en el eje del Ebro antes de que se realizaran las mayor parte de las infraestructuras que afectan al río en la actualidad.

3.1.3. COMUNIDAD DE REFERENCIA DEL ECOTIPO RT17 DEL EBRO

La comunidad de referencia se ha confeccionado, como se ha explicado en el apartado de Material y Métodos, en base a las citas históricas con fecha anterior a la aparición de las grandes infraestructuras que afectan al eje del Ebro y se ha completado con los taxones más frecuentes y de distribución más amplia, encontrados en la actualidad.

La comunidad resultante está compuesta por 47 taxones (tabla 8), de los que 27 se han incluido en base a referencias bibliográficas y el resto mediante el análisis de las frecuencias de aparición actual en las masas de agua estudiadas. También podemos destacar que solo dos taxones, de los seleccionados de la bibliografía, no están presentes en la actualidad. Estos son los Chloroperlidae y Perlidae que, como pertenecientes al grupo de los plecópteros, presentan una elevada sensibilidad a las alteraciones y han desaparecido del eje del Ebro en el área estudiada.

Tabla 8. Lista de taxones incluidos en la comunidad de referencia en las masas de agua del ecotipo R-T17 en la cuenca del Ebro. Puntuación asignada según el índice IBMWP y procedimiento utilizado para la incorporación a la comunidad de referencia.

Taxón	Puntuación IBMWP	Procedimiento
Clase Oligochaeta	1	Análisis frecuencias
Clase Ostracoda	3	Análisis frecuencias
Fam. Aeshnidae	8	Bibliografía
Fam. Ancyliidae	6	Bibliografía
Fam. Anthomyiidae	4	Análisis frecuencias
Fam. Asellidae	3	Análisis frecuencias



Taxón	Puntuación IBMWP	Procedimiento
Fam. Atyidae	6	Análisis frecuencias
Fam. Baetidae	4	Bibliografía
Fam. Bithyniidae	3	Bibliografía
Fam. Caenidae	4	Bibliografía
Fam. Ceratopogonidae	4	Análisis frecuencias
Fam. Chironomidae	2	Análisis frecuencias
Fam. Chloroperlidae	10	Bibliografía
Fam. Coenagrionidae	6	Bibliografía
Fam. Corixidae	3	Análisis frecuencias
Fam. Dryopidae	5	Análisis frecuencias
Fam. Dugesidae	5	Análisis frecuencias
Fam. Dytiscidae	3	Bibliografía
Fam. Ephydriidae	2	Análisis frecuencias
Fam. Erpobdellidae	3	Análisis frecuencias
Fam. Gammaridae	6	Análisis frecuencias
Fam. Gerridae	3	Análisis frecuencias
Fam. Glossiphoniidae	3	Análisis frecuencias
Fam. Gyrinidae	3	Análisis frecuencias
Fam. Heptageniidae	10	Bibliografía
Fam. Hydrobiidae	3	Bibliografía
Fam. Hydrometridae	3	Bibliografía
Fam. Hydrophilidae	3	Bibliografía
Fam. Hydropsychidae	5	Bibliografía
Fam. Hydroptilidae	6	Análisis frecuencias
Fam. Leptoceridae	10	Bibliografía
Fam. Leptophlebiidae	10	Bibliografía
Fam. Libellulidae	8	Bibliografía
Fam. Limoniidae	4	Análisis frecuencias
Fam. Lymnaeidae	3	Bibliografía
Fam. Neritidae	6	Bibliografía
Fam. Perlidae	10	Bibliografía
Fam. Physidae	3	Bibliografía
Fam. Planorbidae	3	Bibliografía
Fam. Platycnemididae	6	Bibliografía
Fam. Polymitarcyidae	5	Bibliografía
Fam. Potamanthidae	10	Bibliografía



Taxón	Puntuación IBMWP	Procedimiento
Fam. Psychomyiidae	8	Bibliografía
Fam. Simuliidae	5	Análisis frecuencias
Fam. Sphaeriidae	3	Bibliografía
Fam. Unionidae	6	Bibliografía
Hydracarina	4	Análisis frecuencias
TOTAL	234	

Como vemos en la tabla 8, la mayor parte de los taxones son organismos muy comunes en cualquier tipo de masa de agua y tan solo podemos destacar a las familias Asellidae, Polymitarcyidae, Potamanthidae y Unionidae, que son grupos más comunes de ríos grandes (Elexová et al., 2010; Bournaud et al., 1996, Fishar and Williams, 2006). No obstante, es difícil hacer este tipo de observaciones ya que el nivel taxonómico usado en el presente trabajo, no permite hacer este tipo de distinciones de forma general.

Como vemos en la figura 4, el grupo mejor representado en el ecotipo R-T17 del Ebro son los moluscos (69,2 % del total de familias incluidas en el índice IBMWP), seguidos de crustáceos (66,7 %) y anélidos (60 %). Los arácnidos tienen una representación del 100 % debido que solo existe un grupo incluido en el IBMWP (Hidracarina) y no resulta muy representativo realizar comparaciones con otros grupo que tienen una diversidad mayor al nivel taxonómico requerido en el mencionado índice. Estos grupos también aparecen bien representados en otros grandes ríos como el Ródano (Bournaud et al., 1996), Danubio (Elexová et al., 2010) o Nilo (Fishar and Williams, 2006).

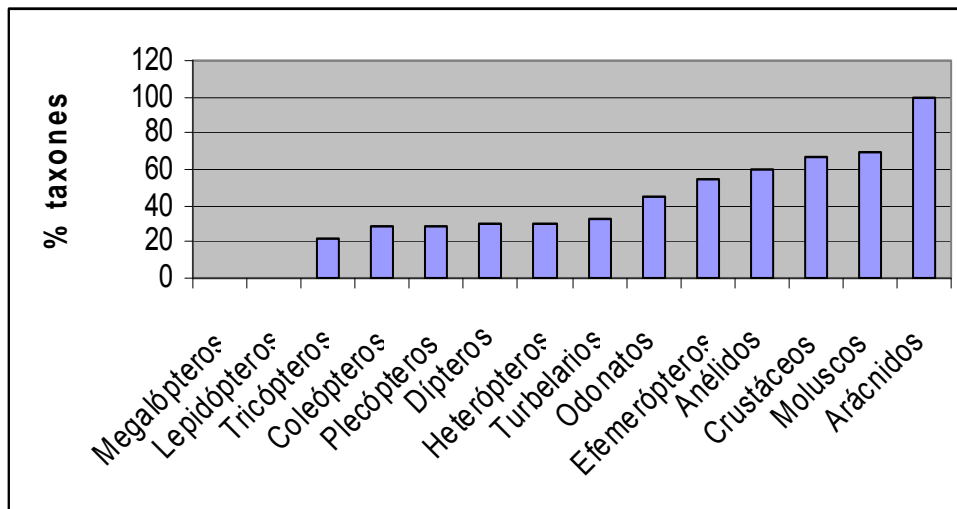


Figura 4. Porcentaje de taxones presentes en el ecotipo R-T17bis respecto al total incluidos en el índice IBMWP.

La mayor parte de los taxones tienen puntuaciones de sensibilidad intermedias para el índice IBMWP y su puntuación media, que equivale al IASPT, es de 4,98. Esto indica que se trata de una comunidad de macroinvertebrados propia de ríos más contaminados o mayor carga orgánica, como es lo normal en los grandes ejes, tanto en condiciones naturales como por el hecho de que terminan recogiendo la mayor de los vertidos de la cuenca.

Los resultados del test de acumulación Chao2 muestran que la media de taxones predichos, de todas las estaciones de muestreo, es de 51,5 (tabla 9). Este es un valor muy cercano a los 47 taxones de la comunidad de referencia que se ha establecido mediante la revisión bibliográfica y el análisis de las frecuencias de aparición.

Tabla 9. Resultados del test de acumulación de especies Chao2. En la columna “Acumulado” se muestran el número de taxones diferentes por cada estación y en la columna “Predicción” se muestra el número de taxones que predice el test que podrían habitar dicho punto de muestreo.

Estación	Acumulado	Predicción
Ebro / Alagón	45	66
Ebro / Ascó	29	37
Ebro / Azud de Rueda	26	69
Ebro / Benifallet	30	51
Ebro / Castejón	33	37
Ebro / Escatrón	40	60
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	31	45

Estación	Acumulado	Predicción
Ebro / Mora de Ebro	39	48
Ebro / Pignatelli	40	54
Ebro / Pina de Ebro	40	43
Ebro / Presa Pina	32	33
Ebro / Tortosa	51	62
Ebro / Xerta	51	91
Ebro / Zaragoza - Almozara	42	42
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	28	34
Media	37,1	51,5

Es destacable que la media de todos los taxones diferentes aparecidos en los diferentes muestreos (37,1 taxones) es sensiblemente más baja que la media obtenida para la predicción (51,5 taxones). Esto es resultado de la presencia de taxones raros y poco abundantes que son difíciles de capturar, sobre todo en este tipo de ríos en donde el muestreo se dificulta por la inaccesibilidad al lecho del río. Cuando la comunidad de organismos que habitan un medio es diversa y está compuesta por un buen número que poseen distribuciones en parches o al azar, es posible que con un solo muestreo no se represente a toda la comunidad. Además, este incremento en la presencia de taxones nuevos en sucesivos muestreos de una misma estación, nos indica que existe un “error de muestreo” que necesita ser determinado. Se trata de establecer la repetibilidad y reproducibilidad del método de muestreo, que permitiría descontar esta variabilidad de la propiamente natural. A la hora de establecer las condiciones de referencia es importante tener en cuenta la variabilidad natural y el “error de muestreo”, para que la comunidad de referencia quede lo mejor representada posible. Una posibilidad para establecer más correctamente las comunidades de referencia, es el realizar este tipo de test de acumulación de especies/taxones (Moreno, 2001). Esto podría hacer que los RCE nunca salieran en valores por encima de 1, como ocurre en la actualidad usando el estadístico de la mediana para el cálculo de la condición de referencia (Walling et al., 2003).

En las figuras 5-12, vemos las gráficas de acumulación de taxones para cada estación de muestro en los diferentes muestreos que se ha tenido en cuenta en el presente trabajo.

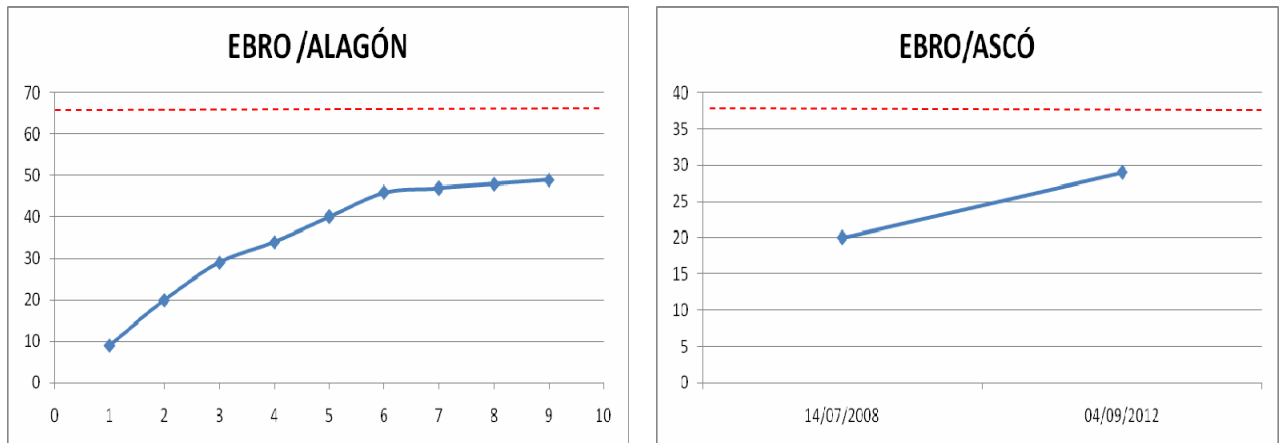


Figura 5. Curvas de acumulación de taxones para el Ebro en Alagón y el Ebro en Ascó. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2.

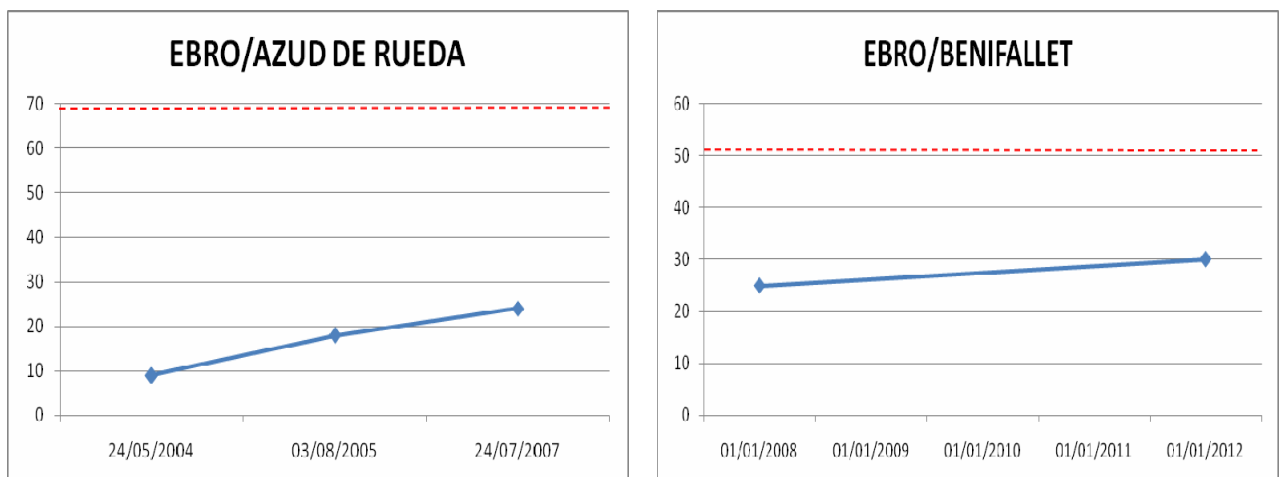


Figura 6. Curvas de acumulación de taxones para el Ebro en el Azud de Rueda y el Ebro en Benifallet. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2.

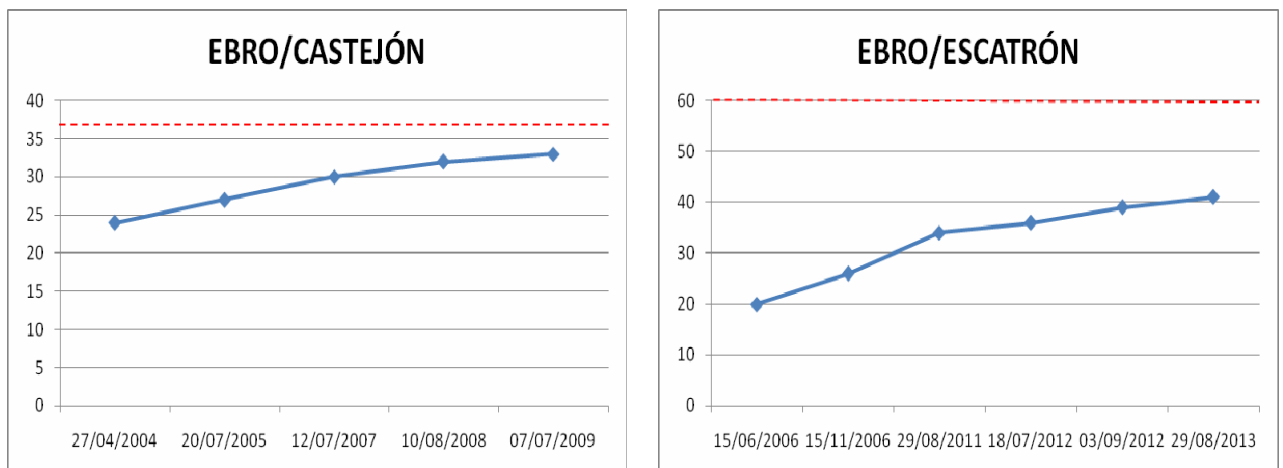


Figura 7. Curvas de acumulación de taxones para el Ebro en Castejón y el Ebro en Escatrón. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2.

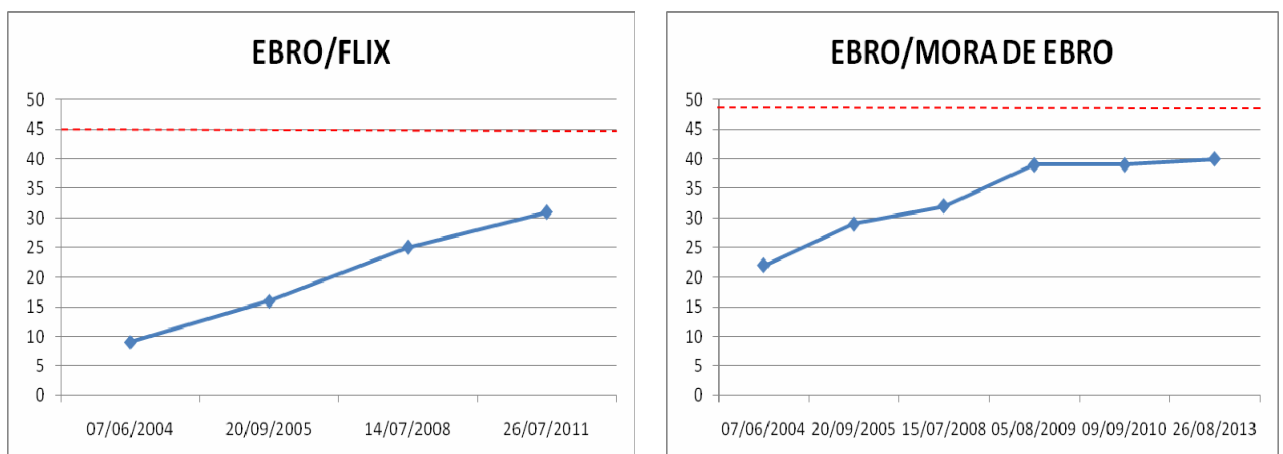


Figura 8. Curvas de acumulación de taxones para el Ebro en Flix y el Ebro en Mora de Ebro. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2.

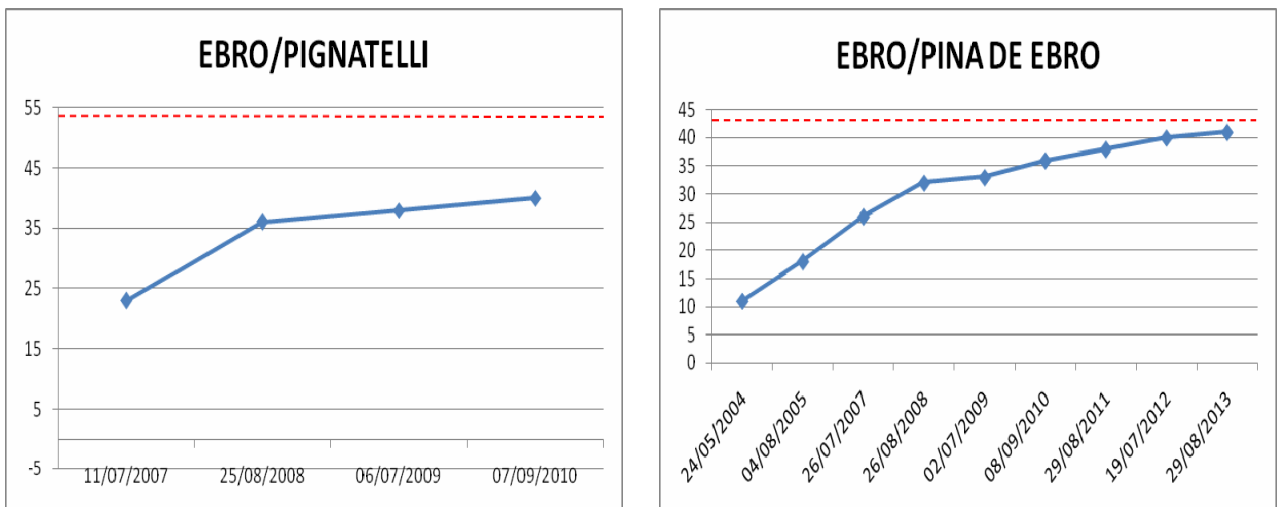


Figura 9. Curvas de acumulación de taxones para el Ebro en Pignatelli y el Ebro en Pina de Ebro. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2.

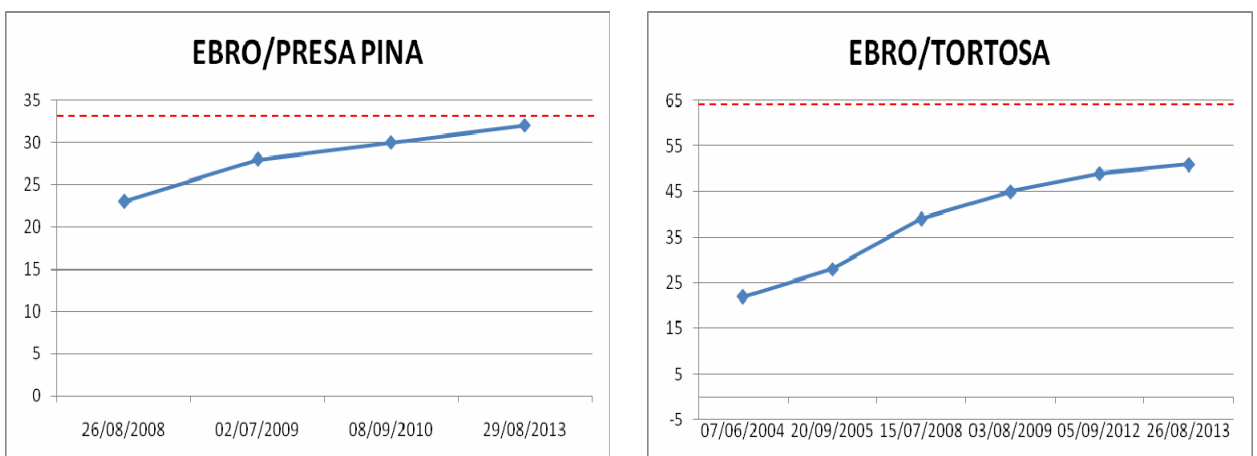


Figura 10. Curvas de acumulación de taxones para el Ebro en Presa de Pina y el Ebro en Tortosa. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2.

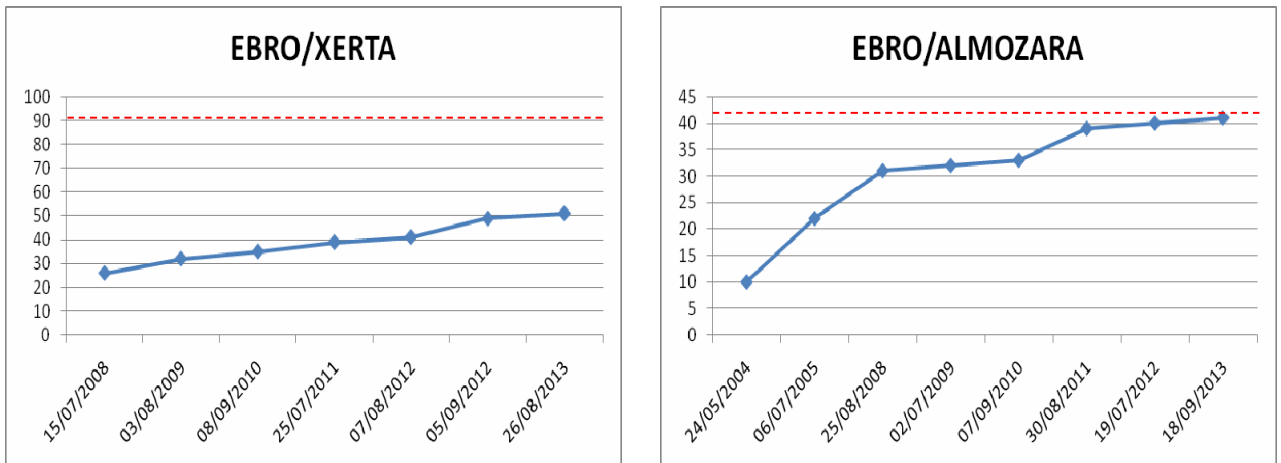


Figura 11. Curvas de acumulación de taxones para el Ebro en Xerta y el Ebro en Almozara. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2.

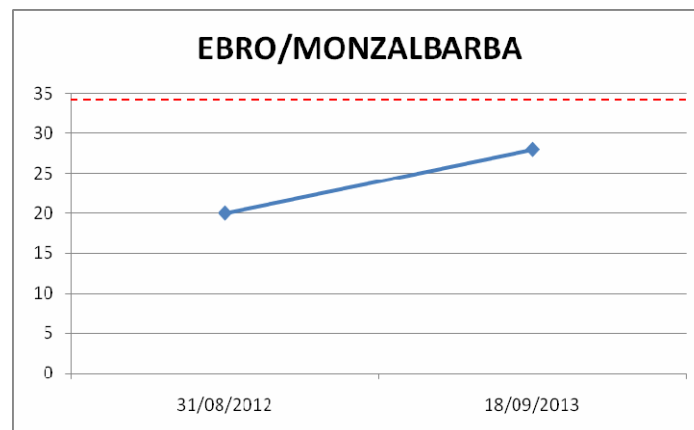


Figura 12. Curva de acumulación de taxones para el Ebro en Monzalbarba. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2

Para los casos en los que hay suficiente número de casos por estación de muestreo, podemos observar que, conforme la curva se acerca a la línea puntuada que marca el número de taxones que predice el test de acumulación Chao2, la pendiente de la curva va disminuyendo, como ocurre con las funciones logarítmicas.

En relación a los taxones raros (se entiende como taxón raro aquel que aparece en una estación de muestreo que ha sido muestreada en varias ocasiones en

una sola ocasión), se puede ver en la tabla 10 que constituyen un importante porcentaje del total de taxones diferentes capturados en una estación en todos los muestreos realizados. Esto es especialmente destacado en los casos de las estaciones de muestreo del Ebro en Benifallet y Ascó en donde más del 50 % de dichos taxones solo se capturaron en una ocasión, si bien en estas dos masas de agua solo se realizaron dos muestreos y resulta menos representativo que los casos del Ebro en Xerta (con 7 muestreos), Alagón (con 9 muestreos) o Escatrón (con 6 muestreos), en donde el porcentaje de taxones raros es alto y el número de muestreos realizados es más numeroso.

Tabla 10. Número de taxones capturados una sola vez en cada estación de muestreo a lo largo de todos los muestreos y porcentaje respecto al total, en las masas de agua pertenecientes al ecotipo R-T17 en el Ebro.

Estación	Nº taxones raros	% taxones raros
Ebro / Alagón	15	33,3
Ebro / Ascó	15	51,7
Ebro / Azud de Rueda	12	46,2
Ebro / Benifallet	16	53,3
Ebro / Castejón	8	24,2
Ebro / Escatrón	16	40
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	12	38,7
Ebro / Mora de Ebro	13	33,3
Ebro / Pignatelli	12	30
Ebro / Pina de Ebro	4	10
Ebro / Presa Pina	6	18,8
Ebro / Tortosa	16	31,4
Ebro / Xerta	20	39,2
Ebro / Zaragoza - Almozara	6	14,3
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	13	46,4
Media	12,3	34,1

Como se puede ver en el anexo II, los taxones raros que solo se han capturado en una sola ocasión por estación de muestreo no son siempre los mismos ni guardan un patrón en función de su presencia en hábitats más inaccesibles. En muchos casos son organismos que en otros puntos de muestreo tienen una frecuencia de aparición más alta.

Esta circunstancia está más relacionada con el importante componente de azar que tiene el muestreo de macroinvertebrados debido a que la distribución de estos organismos en los ríos es en parches y al azar (Jáimez Cuéllar et al., 2006). Esto

indica la necesidad de disponer de métodos de muestreo que intente reflejar, de la forma más completa posible, la comunidad de macroinvertebrados para reducir la incertidumbre que genera esta especial distribución de algunos organismos acuáticos.

3.1.4. CONDICIÓN DE REFERENCIA Y VALORES FRONTERA ENTRE CLASES DE ESTADO ECOLÓGICO.

Si realizamos la suma de las puntuaciones de sensibilidad de los taxones incluidos en la comunidad de referencia (tabla 11) vemos que alcanza un valor de 234 para el índice IBMWP, que será la condición de referencia teórica para este ecotipo. Este valor es considerablemente más alto que el que propone el MAGRAMA (R-T17; tabla 10) y podría ser aún más alta si se considerasen algunos de los taxones que se han eliminado. Esto, unido a los taxones encontrados en las masas de este tipo pertenecientes al Ebro, podría indicar la conveniencia de realizar una separación de las masas de agua de la Demarcación del Ebro respecto a las del resto de España.

Tabla 11. Condición de referencia y clases de estado ecológico del indicador “macroinvertebrados bentónicos” para el ecotipo R-T17 según la propuesta del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015 y según los valores obtenidos en el presente estudio. Se añaden también los valores utilizados en el Ebro hasta la actualidad (los correspondientes al ecotipo 112 de la IPH).

Ecotipo	Condición referencia	Muy Bueno/Bueno	Bueno/Moderado	Moderado/Deficiente	Deficiente/Malo
17 MAGRAMA	107	85	51	30	16
17 obtenido en este estudio	234	197	119	70	30
112 IPH	150	134	100	68	33

Como vemos en la figura 13, usando la condición de referencia propuesta por el MAGRAMA en su establecimiento de los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental para el ecotipo R-T17, dominan las estaciones en “Muy buen” estado ecológico. También podemos ver

que tan sólo en 8 casos, en 10 años de muestreos, alguna estación ha sido calificada con estado ecológico “Moderado”.

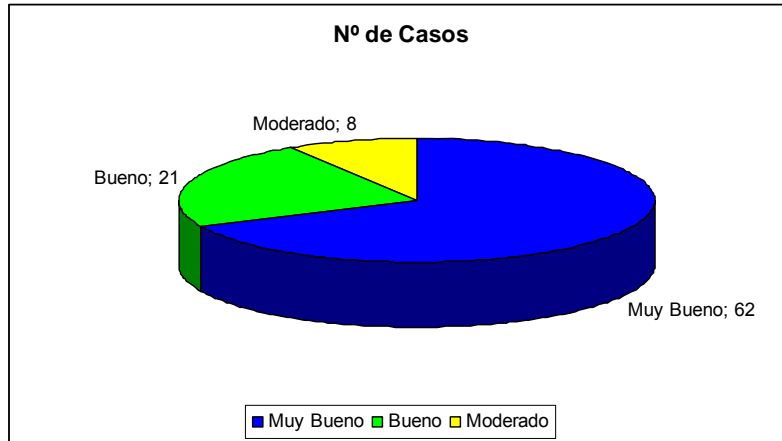


Figura 13. Número de casos de clases de estado ecológico para el indicador macroinvertebrados bentónicos de las estaciones de muestreo del ecotipo R-T17 desde los años 2004-2013.

Como vemos en la figura 14, usando la condición de referencia usada por la CHE para el ecotipo R-T17 (la correspondiente al ecotipo 112 de la IPH), dominan las estaciones en “Buen” estado ecológico. También podemos ver que ya son más frecuentes los casos de estado ecológico “Moderado” (26) y “Deficiente” (17).

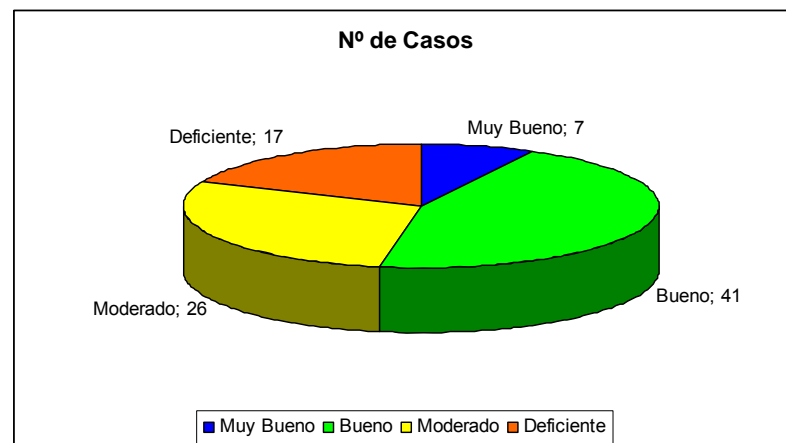


Figura 14. Número de casos de clases de estado ecológico para el indicador macroinvertebrados bentónicos de las estaciones de muestreo del ecotipo R-T17 desde los años 2004-2013 con los límites de corte del ecotipo 112 de la IPH.

Sin embargo, si usamos la condición de referencia establecida en el presente trabajo, que correspondería con el ecotipo R-T17 del Ebro, la mayor parte de las estaciones se encuentran en estado ecológico “Moderado” y ninguna aparece con “Muy buen” estado ecológico (figura 15).

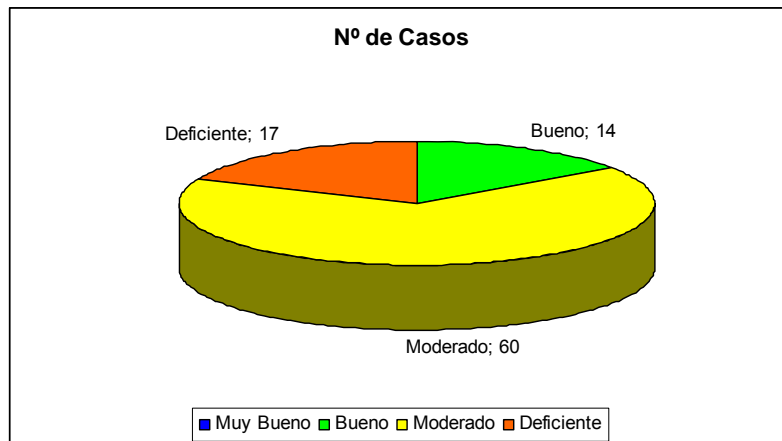


Figura 15. Número de casos de clases de estado ecológico para el indicador macroinvertebrados bentónicos de las estaciones de muestreo del ecotipo R-T17 del Ebro desde los años 2004-2013 si se usan los límites de corte resultantes del presente estudio.

Esta situación se ajusta mucho más a la realidad de las masas de agua pertenecientes al ecotipo de los “Grandes ejes en ambiente mediterráneo con influencia oceánica” en la cuenca del Ebro. Todas estas masas de agua soportan una intensa regulación del régimen natural de caudales, reciben los vertidos urbanos e industriales de la mayor parte de la demarcación y poseen un grado alto de alteración morfológica, por encauzamientos, dragados y protecciones ante las frecuentes inundaciones que soporta la cuenca. Además, la mayoría de las masas de agua objeto de estudio tienen un riesgo alto de incumplir los objetivos medioambientales (datos aportados por la Confederación Hidrográfica del Ebro), situación que no es coherente con la calificación de estado ecológico que se obtiene con la condición de referencia propuesta para los “grandes ejes en ambiente mediterráneo” (ecotipo R-T17), en donde en la mayoría de los muestreos el estado ecológico ha salido “muy bueno” (anexo I).

3.2. ECOTIPOS R-T15 Y R-T16

3.2.1. CÁLCULO DE LA CONDICIÓN DE REFERENCIA Y LÍMITES ENTRE CLASES DE ESTADO

Como se ha mencionado en el apartado de Área de estudio, existen pocas masas de agua de referencia de estas tipologías en la cuenca del Ebro, pero se ha calculado la condición de referencia para estos ecotipos, usando todos los datos obtenidos en las redes de control biológico (9 datos para el ecotipo R-T15 y 4 para el ecotipo R-T16) (tabla 12).

Tabla 12. Datos de puntuación del índice IBMWP obtenidos en las masas de agua de referencia de los ecotipos R-T15 y R-T16 en la demarcación del Ebro.

Cód. pto. Mtro.	Toponimia	Cód. MAS	Ecotipo	Fecha muestreo	IBMWP
0808	Gállego / Santa Eulalia	425	R-T15	09/08/2007	174
0808	Gállego / Santa Eulalia	425	R-T15	06/08/2008	175
0808	Gállego / Santa Eulalia	425	R-T15	13/08/2009	177
0808	Gállego / Santa Eulalia	425	R-T15	17/08/2010	169
0808	Gállego / Santa Eulalia	425	R-T15	07/09/2011	190
0808	Gállego / Santa Eulalia	425	R-T15	01/08/2012	184
0808	Gállego / Santa Eulalia	425	R-T15	16/09/2013	137
0808	Gállego / Santa Eulalia	425	R-T15	13/08/2014	210
3007	Aragón/Gallipienzo	420	R-T15	29/08/2012	152
3008	Jalón / Campiel	444	R-T16	25/06/2009	60
3008	Jalón / Campiel	444	R-T16	03/06/2010	73
3008	Jalón / Campiel	444	R-T16	20/09/2011	68
3008	Jalón / Campiel	444	R-T16	24/09/2012	68

En base a los datos de la tabla 12, se ha obtenido la condición de referencia calculando la mediana de las puntuaciones del índice IBMWP para cada tipología y, seguidamente se ha calculado el percentil 25 para establecer el límite entre el muy buen/buen estado ecológico, el 61% del percentil 25 para el límite entre el estado bueno/moderado, el 36% del percentil 25 para el límite entre el estado moderado/deficiente y el 15% para el límite entre el estado deficiente/moderado (tabla 13).

Tabla 13. Condición de referencia y límites de corte entre las clases de estado ecológico calculados con los datos de las redes de control biológico de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en el presente estudio y los que aparecen en el “Proyecto de Real Decreto por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. Versión del 6 de mayo” (PRD)

Ecotipo	Fuente	Condición referencia	Muy bueno/bueno	Bueno/moderado	Moderado/deficiente	Deficiente/malo
R-T15	Presente estudio	175	169	103	61	25
	PRD	172	119	72	41	17
R-T16	Presente estudio	68	66	40	24	10
	PRD	136	117	71	42	18

Como vemos en la tabla 13, la condición de referencia para el ecotipo R-T15 calculada con las estaciones de referencia presentes en el Ebro es muy parecida a la que asigna el Proyecto de Real Decreto. Sin embargo los límites de corte entre clases de estado ecológico son muy diferentes y son, sensiblemente más altos los calculados en el presente trabajo. Aunque debido a la escasez de datos utilizados para la obtención de dichos límites, el cálculo del percentil 25 puede no ser lo suficientemente consistente.

También podemos observar, que en el caso de del ecotipo R-T16 la mediana (condición de referencia) de las puntuaciones del índice IBMWP, es más baja que la dada en el Proyecto de Real Decreto (tabla 13). También lo son los valores frontera entre clases de estado ecológico. La escasez de datos para realizar estos cálculos, hace discutible tener en cuenta estos valores para el cálculo de estado ecológico.

3.2.2. PROPUESTA DE COMUNIDAD DE REFERENCIA PARA LOS ECOTIPOS R-T15 Y R-T16

En el caso de estas dos tipologías no se han encontrado citas bibliográficas antiguas de taxones de macroinvertebrados que permitan establecer una comunidad de referencia. No obstante, se ha procedido a realizar el análisis de frecuencias de los taxones presentes en todas las estaciones de muestreo de cada ecotipo para establecer una comunidad que represente los taxones más comunes y que podría considerarse la más próxima a la comunidad de referencia (tablas 14 y 15). Como se

ha mencionado en el apartado de metodología, se han considerado aquellos taxones que aparecen, al menos, en el 50% de las estaciones.

Tabla 14. Selección de taxones más frecuentes en las estaciones del ecotipo R-T15 en la cuenca del Ebro, con las puntuaciones de su tolerancia a la contaminación asignadas en el índice IBMWP (46 estaciones y 231 muestreos para el ecotipo R-T15).

Taxón	Puntuación	Frecuencia
Clase Oligochaeta	1	46
Clase Ostracoda	3	37
Fam. Ancyliidae	6	39
Fam. Anthomyiidae	4	26
Fam. Asellidae	3	29
Fam. Atyidae	6	27
Fam. Baetidae	4	45
Fam. Caenidae	4	46
Fam. Ceratopogonidae	4	24
Fam. Chironomidae	2	46
Fam. Coenagrionidae	6	30
Fam. Corixidae	3	42
Fam. Dryopidae	5	32
Fam. Dugesidae	5	27
Fam. Dytiscidae	3	33
Fam. Elmidae	5	39
Fam. Empididae	4	31
Fam. Erpobdellidae	3	35
Fam. Gammaridae	6	40
Fam. Gerridae	3	43
Fam. Glossiphoniidae	3	28
Fam. Heptageniidae	10	35
Fam. Hydrobiidae	3	43
Fam. Hydropsychidae	5	45
Fam. Hydroptilidae	6	39
Fam. Leptoceridae	10	28
Fam. Leptophlebiidae	10	36
Fam. Leuctridae	10	24
Fam. Limoniidae	4	24
Fam. Lymnaeidae	3	32
Fam. Physidae	3	41
Fam. Polycentropodidae	7	34
Fam. Polymitarcyidae	5	33
Fam. Potamanthidae	10	26
Fam. Psychomyiidae	8	27

Taxón	Puntuación	Frecuencia
Fam. Simuliidae	5	40
Fam. Sphaeriidae	3	38
Fam. Tipulidae	5	30
Hydracarina	4	44
Suma puntuación IBMWP	194	

Tabla 15. Selección de taxones más frecuentes en las estaciones del ecotipo R-T16 en la cuenca del Ebro, con las puntuaciones de su tolerancia a la contaminación asignadas en el índice IBMWP (6 estaciones y 33 muestreos para el ecotipo R-T16).

Taxón	Puntuación	Frecuencia
Clase Oligochaeta	1	6
Clase Ostracoda	3	4
Fam. Ancylidae	6	6
Fam. Baetidae	4	6
Fam. Caenidae	4	6
Fam. Chironomidae	2	6
Fam. Dugesiidae	5	6
Fam. Elmidae	5	5
Fam. Empididae	4	5
Fam. Erpobdellidae	3	6
Fam. Gammaridae	6	6
Fam. Gerridae	3	6
Fam. Glossiphoniidae	3	5
Fam. Hydrobiidae	3	6
Fam. Hydropsychidae	5	6
Fam. Hydroptilidae	6	5
Fam. Limoniidae	4	4
Fam. Neritidae	6	5
Fam. Physidae	3	4
Fam. Simuliidae	5	6
Fam. Sphaeriidae	3	6
Fam. Tipulidae	5	4
Hydracarina	4	5
Suma puntuación IBMWP	93	

Se observa que la comunidad de taxones más frecuentes es mucho más diversa para el ecotipo R-T15 (con 39 taxones) que para el ecotipo R-T16 (con 23 taxones), lo que puede deberse al escaso número de estaciones y datos sobre los que se ha realizado estos cálculos en el ecotipo R-T16.

A modo de aproximación, se podría considerar que el conjunto de los taxones más frecuentes podría asemejarse a la comunidad de referencia y, por tanto, se considera a estas puntuaciones obtenidas como la condición de referencia, obteniéndose los límites de corte entre clases de estado ecológico que aparecen en la tabla 16.

Tabla 16. Condición de referencia y clases de estado ecológico para los ecotipos R-T15 y R-T16 del indicador “macroinvertebrados bentónicos” según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015 (PRD) y según el presente estudio.

Ecotipo	Fuente	Condición referencia	Muy Bueno/ Bueno	Bueno/ Moderado	Moderado/ Deficiente	Deficiente/ Malo
R-T15	Presente estudio	194	134	81	47	19
	PRD	172	119	72	41	17
R-T16	Presente estudio	93	80	48	29	12
	PRD	136	117	71	42	18

Para el ecotipo R-T15 la puntuación obtenida para la condición de referencia y los valores frontera entre clases de calidad del estado ecológico con los taxones más frecuentes es más alta que la dada en el Proyecto de Real Decreto, mientras que ocurre lo contrario para los cálculos obtenidos para el ecotipo R-T16 (tabla 16).

No obstante, se ha procedido a comparar esta comunidad compuesta por los taxones más comunes, con todos los taxones que aparecen en alguna ocasión en las estaciones de referencia para ambos ecotipos objeto de estudio en este apartado (tablas 17 y 18).

Tabla 17. Taxones que aparecen en las estaciones de referencia y taxones más frecuentes en el ecotipo R-T15.

Comunidad referencia	Nº casos	Comunidad más frecuente	Nº casos
Clase Oligochaeta	16	Clase Oligochaeta	46
		Clase Ostracoda	37
Fam. Aeshnidae	4		
Fam. Ancylidae	2	Fam. Ancylidae	39
Fam. Anthomyiidae	4	Fam. Anthomyiidae	26



Comunidad referencia	Nº casos	Comunidad más frecuente	Nº casos
		Fam. Asellidae	29
Fam. Athericidae	2		
Fam. Atyidae	6	Fam. Atyidae	27
Fam. Baetidae	16	Fam. Baetidae	45
Fam. Brachycentridae	14		
Fam. Caenidae	16	Fam. Caenidae	46
Fam. Calopterygidae	2		
Fam. Ceratopogonidae	10	Fam. Ceratopogonidae	24
Fam. Chironomidae	16	Fam. Chironomidae	46
		Fam. Coenagrionidae	30
Fam. Corixidae	10	Fam. Corixidae	42
Fam. Dryopidae	8	Fam. Dryopidae	32
Fam. Dugesiidae	2	Fam. Dugesiidae	27
Fam. Dytiscidae	4	Fam. Dytiscidae	33
Fam. Elmidae	16	Fam. Elmidae	39
Fam. Empididae	8	Fam. Empididae	31
Fam. Ephemerellidae	16		
Fam. Erpobdellidae	12	Fam. Erpobdellidae	35
Fam. Gammaridae	16	Fam. Gammaridae	40
Fam. Gerridae	12	Fam. Gerridae	43
Fam. Glossiphoniidae	2	Fam. Glossiphoniidae	28
Fam. Gomphidae	14		
Fam. Gyrinidae	16		
Fam. Haliplidae	2		
Fam. Heptageniidae	14	Fam. Heptageniidae	35
Fam. Hydrobiidae	16	Fam. Hydrobiidae	43
Fam. Hydrometridae	4		
Fam. Hydrophilidae	2		
Fam. Hydropsychidae	16	Fam. Hydropsychidae	45
Fam. Hydroptilidae	14	Fam. Hydroptilidae	39
Fam. Leptoceridae	8	Fam. Leptoceridae	28
Fam. Leptophlebiidae	14	Fam. Leptophlebiidae	36
Fam. Leuctridae	14	Fam. Leuctridae	24
Fam. Limnephilidae	2		
Fam. Limoniidae	10	Fam. Limoniidae	24
Fam. Lymnaeidae	4	Fam. Lymnaeidae	32
Fam. Naucoridae	2		
Fam. Neritidae	2		
Fam. Oligoneuriidae	10		
Fam. Perlidae	2		
Fam. Physidae	10	Fam. Physidae	41
Fam. Planorbidae	2		

Cálculo de condiciones de referencia en Ejes Mediterráneos del Ebro

Comunidad referencia	Nº casos	Comunidad más frecuente	Nº casos
Fam. Platycnemididae	4		
Fam. Polycentropodidae	16	Fam. Polycentropodidae	34
Fam. Polymitarcyidae	14	Fam. Polymitarcyidae	33
Fam. Potamanthidae	12	Fam. Potamanthidae	26
Fam. Psychomyiidae	12	Fam. Psychomyiidae	27
Fam. Rhyacophilidae	8		
Fam. Sialidae	2		
Fam. Simuliidae	6	Fam. Simuliidae	40
Fam. Sphaeriidae	14	Fam. Sphaeriidae	38
		Fam. Tipulidae	30
Fam. Unionidae	4		
Hydracarina	16	Hydracarina	44

Tabla 18. Taxones que aparecen en las estaciones de referencia y taxones más frecuentes en el ecotipo R-T16.

Comunidad referencia	Nº casos	Comunidad más frecuente	Nº casos
Clase Oligochaeta	8	Clase Oligochaeta	6
Clase Ostracoda	2	Clase Ostracoda	4
Fam. Ancyliidae	8	Fam. Ancyliidae	6
Fam. Atyidae	2		
Fam. Baetidae	8	Fam. Baetidae	6
Fam. Caenidae	4	Fam. Caenidae	6
Fam. Ceratopogonidae	2		
Fam. Chironomidae	8	Fam. Chironomidae	6
Fam. Dugesiidae	6	Fam. Dugesiidae	6
Fam. Elmidae	4	Fam. Elmidae	5
Fam. Empididae	2	Fam. Empididae	5
Fam. Ephemerellidae	2		
Fam. Erpobdellidae	6	Fam. Erpobdellidae	6
Fam. Gammaridae	8	Fam. Gammaridae	6
Fam. Gerridae	6	Fam. Gerridae	6
		Fam. Glossiphoniidae	5
Fam. Hydrobiidae	8	Fam. Hydrobiidae	6
Fam. Hydropsychidae	8	Fam. Hydropsychidae	6
Fam. Hydroptilidae	8	Fam. Hydroptilidae	5
Fam. Limnephilidae	2		
Fam. Limoniidae	8	Fam. Limoniidae	4
		Fam. Neritidae	5
		Fam. Physidae	4
Fam. Simuliidae	8	Fam. Simuliidae	6
Fam. Sphaeriidae	2	Fam. Sphaeriidae	6

Comunidad referencia	Nº casos	Comunidad más frecuente	Nº casos
		Fam. Tipulidae	4
Hydracarina	8	Hydracarina	5

En el caso del ecotipo R-T15 los taxones aparecidos en alguna ocasión en las estaciones de referencia (55 taxones) son más numerosos que los considerados más frecuentes para todas las estaciones de ese ecotipo (39 taxones) (tabla 17). Sin embargo, en el caso del ecotipo R-T16 el número de taxones de las estaciones de referencia es igual que los más frecuentes en las estaciones de este ecotipo (23 taxones en ambos casos) (tabla 18).

Una vez más para el ecotipo R-T16, el menor número de datos hace difícil obtener resultados consistentes y no parece existir mucha diferencia entre las estaciones de referencia y el resto de estaciones de este ecotipo.

Los resultados del test de acumulación Chao2 muestran que la media de taxones predichos, de todas las estaciones de muestreo para el ecotipo R-T15, es de 77 (tabla 19). Este valor se aleja de los 55 taxones distintos que han aparecido en alguna ocasión en las estaciones de referencia. Para el ecotipo R-T16 no se ha podido realizar la media al haber una sola estación de referencia, pero la predicción realizada mediante el test de acumulación de taxones Chao2, muestra un número superior (35 taxones) al de los taxones distintos aparecidos en la estación de referencia de este ecotipo en los distintos muestreos realizados (23 taxones).

Tabla 19. Resultados del test de acumulación de especies Chao2. En la columna “Acumulado” se muestran el número de taxones diferentes por cada estación y en la columna “Predicción” se muestra el número de taxones que predice el test que podrían habitar dicho punto de muestreo.

Ecotipo	Estación	Acumulado	Predicción	Media
R-T15	0808 Gállego / Santa Eulalia	48	84	77
R-T15	3007 Aragón / Gallipienzo	56	70	
R-T16	3008 Jalón / Campiel	23	35	35

Del mismo modo que ocurría en el caso del ecotipo R-T17 del Ebro, la explicación de las diferencias entre la predicción y la lista de taxones diferentes acumulados (figuras 16y 17), podría ser el resultado de la presencia de taxones raros

y poco abundantes que son difíciles de capturar, sobre todo en este tipo de ríos en donde el muestreo se dificulta por la inaccesibilidad al lecho del río.

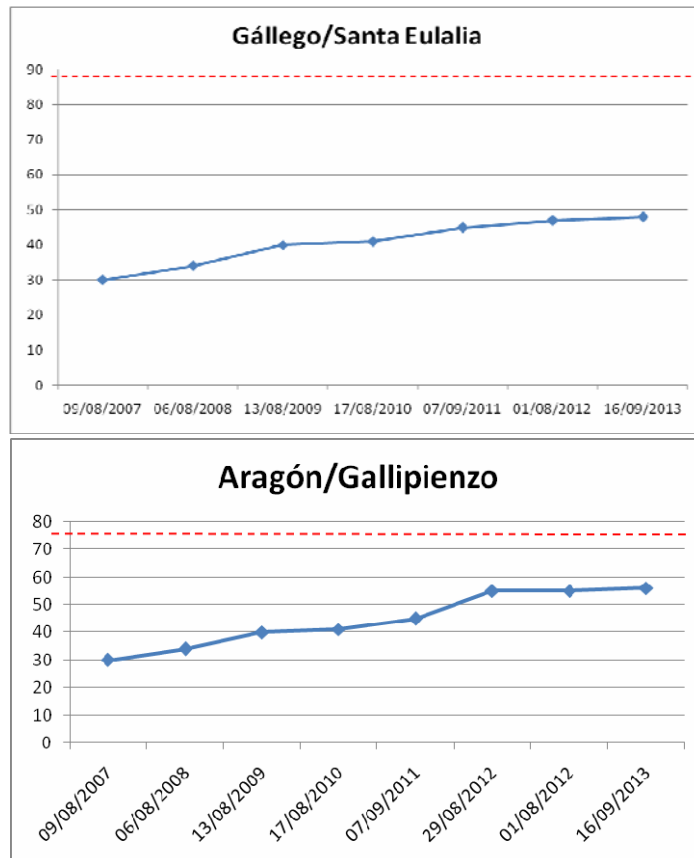


Figura 16. Curva de acumulación de taxones para el Gállego en Santa Eulalia y el Aragón en Gallipienzo. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2

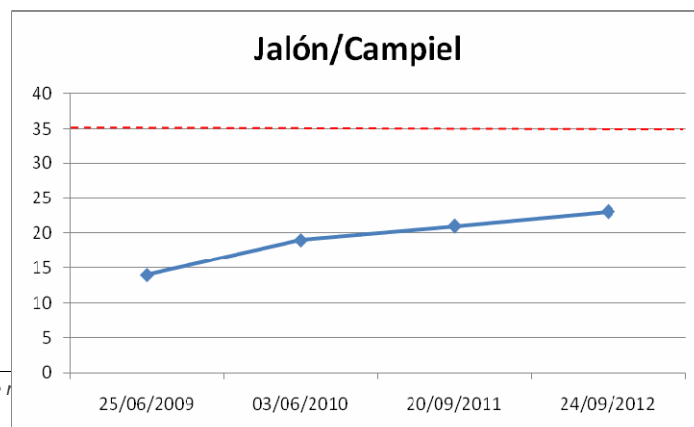


Figura 17. Curva de acumulación de taxones para el Jalón en Campiel. La línea puntuada de color rojo es la línea asíntota donde se alcanza la predicción del máximo número de taxones según el test Chao2

Parece claro que en el caso del ecotipo R-T16, el escaso número de estaciones de referencia y, también, el limitado número de datos totales disponibles, no permiten obtener un nivel de confianza suficiente para considerar aplicables los resultados obtenidos.

Sin embargo, los resultados del ecotipo R-T15 se han sustentado sobre un mayor número de datos, que han permitido que las aproximaciones realizadas sobre la condición de referencia y límites de corte obtenidas, utilizando el análisis de frecuencias de los taxones más comunes en las estaciones de referencia, podrían tenerse en cuenta. Aun así, es necesario recalcar, que las limitaciones que ha presentado su cálculo han sido más numerosas que las resaltantes del estudio realizado para el ecotipo R-T17 en el Ebro, para el que si se pueden atribuir un nivel muy alto de confianza en los resultados obtenidos.

3.3. PROPUESTA DE ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS QUE INCLUYA DATOS DE COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA

Como se ha explicado en el apartado de Material y métodos, el nuevo índice que se propone integra las abundancias de los taxones junto con los valores de tolerancia que tienen dichos taxones para el índice IBMWP (Alba-Tercedor *et al.*, 2004). Además, se ha incluido el número de taxones como medida de la diversidad de la comunidad.

Se ha calculado el índice IBMWPs en las estaciones de referencia presentes en la demarcación del Ebro (37 estaciones de referencia y 289 casos) para calcular la condición de referencia. Para esta parte del estudio se han usado los datos procedentes de la redes de control biológico desde el año 2006 hasta el 2014 (tabla 20). Posteriormente se ha calculado dicho índice, junto con el índice IBMWP y los estados ecológicos para ambos índices (anexo III).

Tabla 20. Número de estaciones y número de casos de los ecotipos que tienen estaciones de referencia en la Demarcación del Ebro y que se han incluido en el estudio.

Cód. Ecotipo	Nombre Ecotipo	Nº estaciones referencia	Nº casos
R-T09	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	2	13
R-T11	Ríos de montaña mediterránea silíceo	6	52
R-T12	Ríos de montaña mediterránea calcárea	10	76
R-T15	Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados	2	14
R-T26	Ríos de montaña húmeda calcárea	13	104
R-T27	Ríos de alta montaña	4	28

En la tabla 21 se muestran las condiciones de referencia y los valores frontera entre las distintas clases de estado ecológico para el índice IBMWPs.

Tabla 21. Condición de referencia y valores frontera entre las clases de estado ecológico para el índice IBMWPs en los ecotipos que tienen estaciones de referencia en la Demarcación del Ebro.

Ecotipo	CR	MB/B	B/Mod.	Mod./D	D/M
R-T09	38,82	37,63	22,95	13,55	5,64
R-T11	44,24	38,62	23,56	13,90	5,79
R-T12	42,55	37,19	22,69	13,39	5,58
R-T15	37,29	36,03	21,98	12,97	5,40
R-T26	41,99	36,61	22,33	13,18	5,49
R-T27	34,00	32,49	19,82	11,70	4,87

De los ecotipos estudiados, ha sido el ecotipo R-T11 (Ríos de montaña mediterránea silíceo) el que mayor valor de condición de referencia ha presentado, seguido del ecotipo R-T12 (Ríos de montaña mediterránea calcárea). Sin embargo, los ríos de alta montaña (Ecotipo R-T27) es el que menor valor de condición de referencia ha presentado (tabla 21) de todos los estudiados, posiblemente debido a las duras condiciones ambientales que pueden reducir la diversidad taxonómica en este tipo de ecosistemas acuáticos.

Al comparar las clases de estado ecológico obtenidas con ambos índices para los datos de la red de control biológico del año 2014, se puede observar que para el índice IBMWPs es menor el porcentaje de estaciones que están en estado ecológico “Muy bueno” (figuras 18 y 19) que para el índice IBMWP, mientras que para el estado ecológico “Bueno” el número de estaciones en esta categoría, es mayor para el índice IBMWPs (figura 18) que para el IBMWP (figura 19).

También se puede observar que el porcentaje de estaciones que están por debajo del buen estado ecológico es mayor en el caso del índice IBMWP (figura 19) que para el IBMWPs (figura 18).

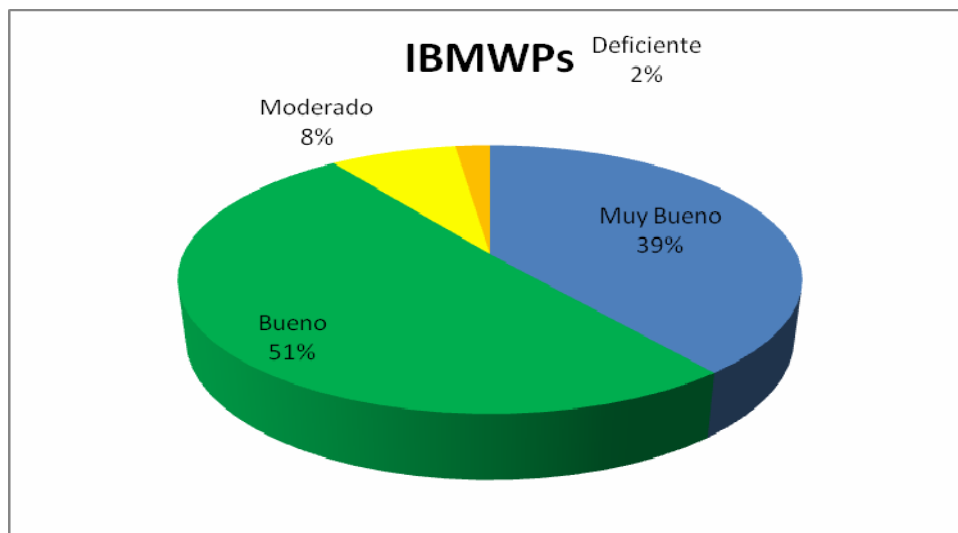


Figura 18. Porcentaje de las distintas clases de estado ecológico obtenidas para el índice IBMWPs.

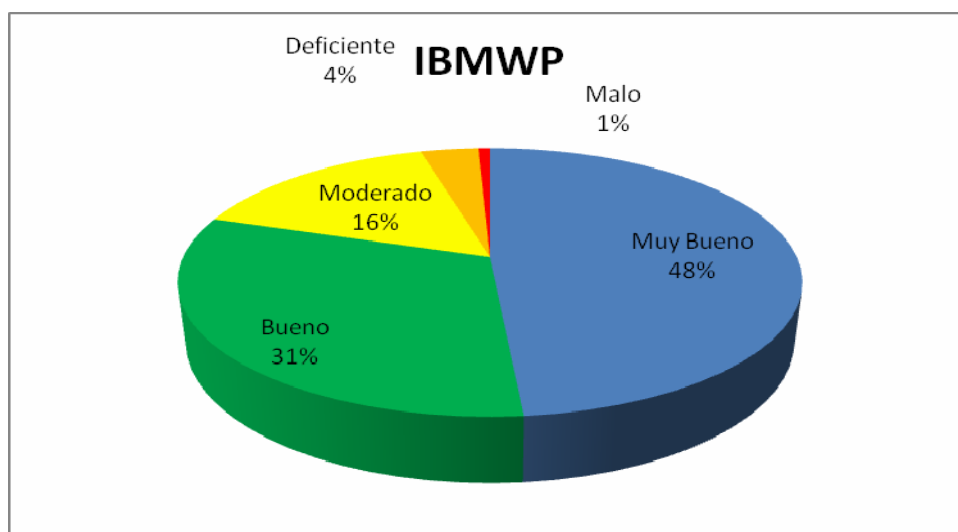


Figura 19. Porcentaje de las distintas clases de estado ecológico obtenidas para el índice IBMWP.

La correlación no paramétrica Gamma (Statística, 1998) muestra que el índice IBMWPs tiene una fuerte correlación significativa con el número de taxones y con el índice IBMWP (tabla 22). Esto indica que su comportamiento es muy similar a este último.

Tabla 22. Correlación Gamma entre el índice IBMWPs y el número de taxones y el índice IBMWP.

	Nº casos	Gamma	Z	p-level
IBMWPS & Nº taxones	179	0,964297	18,74252	0,000000
IBMWPS & IBMWP	179	0,836242	16,51532	0,000000

Con el diseño de este índice de macroinvertebrados se cumple con las premisas que la Directiva Marco del Agua (DMA, 2002) en las que se proponen índices que integren datos de composición y abundancia. Este requisito no lo cumple el índice IBMWP, que si cumple otros dos como son el de incluir la composición de la comunidad de macroinvertebrados (riqueza de taxones) y considerar la presencia de taxones sensibles.

El índice IBMWPs propuesto, además de cumplir con estos tres requisitos antes mencionados (composición, abundancia y presencia de taxones sensibles), presenta la ventaja de poder calcular el estado ecológico con los datos recogidos en las redes de control biológico en años pasados en donde hubiera datos de abundancia.

4. CONCLUSIONES

Con respecto al Ecotipo RT-17

- Se han citado 39 taxones presentes en el Ebro en el ámbito geográfico de las masas de agua del ecotipo R-T17 del Ebro, antes de la construcción de las infraestructuras que afecta al Ebro (principios del siglo XX). De los 39 taxones detectados en la bibliografía antigua, se han incorporado 27 a la comunidad de referencia, por ser los más representativos de grandes ríos y ser los más frecuentes.

- La comunidad de referencia se compone de 47 taxones, de los que 27 se han incorporado por los datos bibliográficos y 20 por ser muy frecuentes en el área de estudio.
- La condición de referencia para el indicador “macroinvertebrados bentónicos” medido con el índice IBMWP es de 234 y los valores frontera entre clases de estado ecológico es: Muy bueno/bueno=197, Bueno/moderado=119, Moderado/deficiente=70 y Deficiente/malo=30.
- Si se usan los límites de corte entre clases de estado ecológicos calculados para el ecotipo R-T17 del Ebro, la mayor parte de las masas de agua pasan de estado “muy bueno” a estado “moderado”. Este resultado está más acorde con la realidad del río, y resulta más restrictivo que los resultados obtenidos aplicando los límites del ecotipo 112 que hasta este momento se han usado en la CHE.

Con respecto a los ecotipos RT-15 y RT-16

- Cuando se calcula la condición de referencia y los valores frontera entre las clases de estado ecológico, usando los datos del índice IBMWP de las estaciones de referencia de la demarcación del Ebro, se obtiene que: para el ecotipo R-T15 la condición de referencia es muy similar al que aparece en el Proyecto de Real Decreto (175 puntos del índice IBMWP) y los distintos límites entre clases de estado ecológico son más altos (169 para el límite entre muy bueno/bueno, 103 para el límite entre el bueno/moderado, 61 para el límite entre moderado/deficiente y 25 para el límite entre el deficiente/malo), para el ecotipo R-T16 tanto la condición de referencia y los límites de corte entre clases de estado son más bajos que los que aparecen en el Proyecto de Real Decreto (68 para la condición de referencia, 66 para el límite entre muy bueno/bueno, 40 para el límite entre el bueno/moderado, 24 para el límite entre moderado/deficiente y 10 para el límite entre el deficiente/malo).
- Cuando se calcula la condición de referencia y los valores frontera entre las clases de estado ecológico, usando los taxones más frecuentes de la demarcación del Ebro para los ecotipo estudiados, se obtiene que: para el ecotipo R-T15 la condición de referencia y los distintos límites entre clases de estado ecológico son

más altos que los que aparece en el Proyecto de Real Decreto (194 para la condición de referencia, 134 para el límite entre muy bueno/bueno, 81 para el límite entre el bueno/moderado, 47 para el límite entre moderado/deficiente y 19 para el límite entre el deficiente/malo), para el ecotipo R-T16 tanto la condición de referencia y los límites de corte entre clases de estado son más bajos que los que aparecen en el Proyecto de Real Decreto (93 para la condición de referencia, 80 para el límite entre muy bueno/bueno, 48 para el límite entre el bueno/moderado, 29 para el límite entre moderado/deficiente y 12 para el límite entre el deficiente/malo).

Con respecto al índice IBMWPs

- Cuando se comparan los estados ecológicos calculados con los índices IBMWPs e IBMWP, se puede observar que hay menos estaciones en “Muy buen” estado ecológico para el IBMWPs y también menos estaciones por debajo del “Buen” estado ecológico.

- Con la propuesta del índice de macroinvertebrados IBMWPs, que incluye datos de abundancia se cumple con las premisas de la DMA que indica que los índices biológicos deben integrar datos de composición y abundancia.

-Con el muestreo de las zonas accesibles del río con la metodología de muestreo “IBMWP semicuantitativo” se capturan prácticamente todos los taxones presentes en el río (0,9 taxones menos de media que el total [min.= 0; máx.= 3], refiriéndose “total” a los datos obtenidos combinando los resultados de las dos metodologías utilizadas).

-Con la metodología de los sustratos artificiales se capturó un 50 % del total de los taxones capturados en el tramo, lo que supone un porcentaje bajo comparado con el 90 % de la metodología “IBMWP semicuantitativo”.

-El muestreo con sustratos artificiales queda sometido a un importante componente de azar por el hecho de que es posible perder los sustratos durante el tiempo que pasan en el río.

-El muestreo con sustratos artificiales supone por término medio 143 minutos de trabajo a la toma y elaboración completa de las muestras frente a los 123 del muestreo del "IBMWP semicuantitativo". Esto implica que es algo más costoso en cuanto al tiempo de muestreo y además tiene una serie de gastos adicionales como son las dietas y desplazamiento de la colocación y el tiempo y coste dedicado a la fabricación de las cestas.

-El error de muestreo establecido como el número de taxones que no se capturan en la separación de las muestras en campo y sí son detectados en el proceso de separación en laboratorio, ha sido de 1,9 taxones de media.

-Las diferencias en número de taxones y puntuación del índice IBMWP que existen entre el total y el método "IBMWP semicuantitativo" son debidas al *error de muestreo*.

-Se puede representar de forma significativa la comunidad de macroinvertebrados de un río no vadeable (y su estado ecológico), con un esfuerzo de muestreo de **30 kicks** en las zonas accesibles, siempre y cuando en estos kicks representen la totalidad de los hábitats accesibles presentes en el tramo (para lo que será necesario buscarlos activamente y en ocasiones recorrer varios centenares de metros de orillas). Este muestreo debe ser realizado por una persona experimentada y deben separarse las muestras en el campo (además de ser posteriormente separadas en laboratorio), lo que permitirá buscar expresamente y capturar los taxones escasos. Un muestreo de 30 kicks al azar sin estas recomendaciones muy probablemente infravalorará la clase de estado ecológico del río.

-El Índice IBMWPs se correlaciona muy bien con el índice IBMWP ($\text{Gamma} = 0,84$) y con el número de taxones presentes en la muestra ($\text{Gamma} = 0,96$).

5. BIBLIOGRAFÍA

- Alba-Tercedor J. (1982). Recopilación de citas de Efemerópteros en la Península Ibérica e islas Baleares. Trabajos y Monografías del Departamento de Zoología (Nueva Serie), Departamento de Zoología, Universidad de Granada (1981) 4(2):41-81.
- Alba-Tercedor J. & Sánchez-Ortega A., (1988). Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica* 4: 51-56.
- Alba-Tercedor, J., Jáimez-Cuéllar, P., Álvarez, M., Avilés, M., Bonada, N., Casas, J., Mellado, A., Ortega, M., Pardo, I., Prat, N., Rieradevall, M., Robles, S., Sáinz-Cantero, C., Sánchez-Ortega, A., Suárez, M.L., Vidal-Abarca, M.R., Vivas, S., Zamora-Muñoz, C. (2004). Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21(3-4), 2002: 175-185.
- Aubert, J. (1952). Plécoptères décrits par le R. P. L. Navás S. J. 3. des espèces de la Peninsule Ibérique. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 25: 242-250.
- Aubert, J. (1957). Les Plécoptères du Musée de Barcelone. *Trav. Mus. Zool. Barcelona, Nov. ser. Zool.*, 2(3): 1-6.
- Aubert, J. (1963). Les Plécoptères de la Péninsule Iberique. *Eos*, 39: 23-107.
- Bournaud, M; Cellot, B; Richoux, P and Berrahou, A. (1996). Macroinvertebrate community structure and environmental characteristics along a large river: congruity of pattern for identification to species or family. *Journal of North American Benthological Society*, 15(2): 232-253.
- DMA. (2000). Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco de actuación en el ámbito de la política de aguas. *Diario de las Comunidades Europeas*, 327: 72 pp.

Elexová, E. M.; Haviar, M.; Lešťáková, M.; Ščerbáková, S.; Bitušík, P.; Bulánková, E.; Čejka, T.; Čiamporová–Zaťovičová, Z.; Derka, T.; Hamerlík, L.; Illéšová, D.; Kodada, J.; Košel, V.; Krno, I.; Mláka, M.; Novikmec, M.; & Šporka, F. 2010. ZOZNAM ZISTENÝCH TAXÓNOV NA MONITOROVANÝCH LOKALITÁCH VODNÝCH ÚTVAROV POVRCHOVÝCH VÔD SLOVENSKA Časť 1 BENTICKÉ BEZSTAVOVCE. Elexová, E. M.; Haviar, M.; Lešťáková, M.; & Ščerbáková, S. (Eds.). ACTA ENVIRONMENTALICA UNIVERSITATIS COMENIANAE (BRATISLAVA). ISSN 1335-0285. Vol. 18, 1(2010): 5–335

González del Tánago, M., García de Jalón, D. (1984). Desarrollo de un índice biológico para estimar la calidad de las aguas de la cuenca del Duero. *Limnetica* 1, 263–272.

González, M. A.; Terra, L. S. W.; García de Jalón, D. y Cobo, F. (1992). Lista faunística y bibliográfica de los Tricópteros (Tichoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Asociación Española de Limnología*. Nº 11: 200 pp.

GORRIZ, R.J. (1902). Coleópteros de la cuenca de 1 Ebro existentes en la colección de D. Ricardo Górriz, *Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat.*, 1 (3 l:51-52.

Haas, F. (1916). Sobre una concha fluvial interesante (*Margaritana auricularia*, Spglr.) y su existencia en España. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 15(2): 33-45.

Haas, F. (1917). Estudios sobre las Náyades del Ebro. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 16: 71-82.

Haas, F. (1919). Comunicacions científiques. *Butlletín Institució Catalana d'Historia Natural*, año II, 3ª época, Vol. XIX: 42-43.

Haas, F. (1924). Contribució a la malacofauna de la conca inferior del Ebro. *Butll. Inst. cat. Hist. Nat.*, 2ª ser; 4 (6): 48-63.

- Haas, F. (1929). Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Treb. Mus. Cienc. Nat. Barcelona.*, 13:491 pp.
- Herrán, P. (1913). Excursiones científicas por las orillas del Ebro. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 12 (5):109-111.
- Jáimez-Cuéllar, 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*, 278:42-57.
- Lestage, J. A. (1923). La présence de *Nephelopteryx nebulosa* L. en Espagne et sa date d'apparition. *Bull. Soc. Ent. Belgique*, 5: 55-56.
- Membaliela, P. (1990). Los Plecópteros de Galicia (España): distribución altitudinal y periodos de vuelo. *Limnetica*, 6: 131-136.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, (2013). Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. Código: ML-Rv-I-2013. 23 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, (2015). Proyecto de real decreto por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. Versión del 6 de mayo. 106 pp.
- Montes, C. y A.G. Soler. (1986). Lista faunística y bibliográfica de los Coleópteros acuáticos Dryopoidea (Dryopidae & Elmidae) de la Península Ibérica e Islas Baleares. ISBN 84-404103-1-x. 38 páginas
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navás, L. (1900). Notas entomológicas. IV. Ortópteros del Moncayo (Zaragoza). *Actas Soc. Españ. Hist. Nat.*, 1900: 7.

- Navás, L. (1901). Notas neuropterológicas. IV. Pérlidos de España. *Bull. Inst. catal. Hist. Nat.*, 1(6): 46-50.
- Navás, L. (1903). Algunos neurópteros de España nuevos. *Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat.*, 2: 102-106.
- Navás, L. (1908). Neurópteros de España y Portugal. *Broteria*, 6: 218-231.
- Navás, L. (1910). Perlinos de España. *Asociación Española para el progreso de la Ciencia. Congreso de Granada*, Secc. 4, 1910: 1-5.
- Navás, L. (1915d). Neurópteros nuevos o poco conocidos (60 serie). *Mems. R. Acad. Cienc. Artes Barcelona*, 12(7): 122-124
- Navás, L. (1932). Faúnula de Sobradriel (Zaragoza). *Rev. Acad. Cienc. Zaragoza*, 16: 16-17.
- Nieser, N. y Montes, C. (1984). Lista faunística y bibliográfica de los Heterópteros acuáticos (Nepomorpha & Gerromorpha) de España y Portugal. *Asociación Española de Limnología*. Nº 1: 69 pp.
- Ravizza, C. y Fochetti, R. (1999). I Plecotteri Taeniopterygidae Della regione italiana (Plecoptera). *Memorie Della Società Entomologica Italiana*, 77: 123-159.
- Real Jardín Botánico. CSIC. Biblioteca digital. <http://bibdigital.rjb.csic.es/ing/>.
- Rico, E., L.C. Pérez y C. Montes. (1990). Lista faunística y bibliográfica de los Hydradephaga (Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Noteridae, Dytiscidae) de la Península Ibérica e Islas Baleares. ISBN 84-404798-7-5. 216 páginas.
- Sánchez-Ortega, A., J. Alba-Tercedor & J.M. Tierno De Figueroa, (2003[2002]). *Lista faunística y bibliográfica de los Plecópteros de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Publicaciones de la Asociación Española de Limnología. Madrid. Nº 16. 198 pp.

- Sánchez-Ortega, A. y Tierno de Figueroa, J.M. (1996). Current situation of stonefly fauna (Insecta, Plecoptera) in the Iberian Peninsula and the Balearic Island. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 69: 77-94.
- Tierno de Figueroa, J. M.; Sánchez-Ortega, A, J.M. (2003). Plecoptera. En; *Fauna Ibérica*, vol. 22. Ramos, M.A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 404 pp.
- Tierno de Figueroa, J. M.; Luzón Ortega, J.M. y López Rodríguez, M. J. (2010). Amenazas a la conservación de las moscas de las piedras ("Plecópteros") en los ríos andaluces. *Ríos con vida AEMS*. Nº 85: 31-34.
- Valladares, L.F. e I. Ribera. (1999). Lista faunística y bibliográfica de los Hydrophiloidea acuáticos (Coleoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares. ISBN 84-921618-3-3. 114 páginas.
- Vidal Abarca, C y Suárez, M. L. (1985). Lista faunística y bibliográfica de los moluscos (Gastrópoda & Bivalvia) de las aguas continentales de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Asociación Española de Limnología*. Nº 2: 193 pp.
- Waling, M.; Wirderholm, T. and Johnson, R. (2003). Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters. Produced by CIS Working Group 2.3-REFCOND.
- Zwick, P. (1984a). *Marthamea beraudi* (Navás) and its european congeners (Plecoptera, Perlidae). *Annales de Limnologie*, 20(1-2): 129-139.
- Zwick, P. (1984b). Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera). En: *Rote Liste der gefährdete Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland Naturschutz aktuell*, Nr. 1. 4ª ed. Blab, J.; Nowak, E.; Trautmann, W. y Sukopp, H. (Eds.) Kilda Verlag. Greven: 270 pp



ANEXO 1. PUNTUACIONES IBMWP RT-17 PROPUESTAS POR EL MAGRAMA Y RESULTANTES DE ESTE ESTUDIO



Puntuaciones del índice IBMWP y clases de estado ecológico para el ecotipo R-T17 con los umbrales propuestos por el MAGRAMA y los resultantes de este estudio.

Punto Muestreo	Toponimia	Fecha	IBMWP	Clase estado R-T17 propuestos	Clase estado R-T17 de este estudio
1164-BIO	Ebro / Alagón	26/04/2004	37	Moderado	Deficiente
0002-BIO	Ebro / Castejón	27/04/2004	56	Bueno	Deficiente
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	24/05/2004	37	Moderado	Deficiente
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara	24/05/2004	42	Moderado	Deficiente
0657-BIO	Ebro / Zaragoza (MAS 452)	24/05/2004	42	Moderado	Deficiente
1296-BIO	Ebro / Azud de Rueda	24/05/2004	38	Moderado	Deficiente
0027-BIO	Ebro / Tortosa	07/06/2004	110	Muy bueno	Moderado
1167-BIO	Ebro / Mora de Ebro	07/06/2004	109	Muy bueno	Moderado
1297-BIO	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	07/06/2004	41	Moderado	Deficiente
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara	06/07/2005	83	Bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza (MAS 452)	06/07/2005	83	Bueno	Moderado
1164-BIO	Ebro / Alagón	06/07/2005	72	Bueno	Moderado
0002-BIO	Ebro / Castejón	20/07/2005	79	Bueno	Moderado
1296-BIO	Ebro / Azud de Rueda	03/08/2005	72	Bueno	Moderado
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	04/08/2005	62	Bueno	Deficiente
0027-BIO	Ebro / Tortosa	20/09/2005	62	Bueno	Deficiente
1167-BIO	Ebro / Mora de Ebro	20/09/2005	73	Bueno	Moderado
1297-BIO	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	20/09/2005	54	Bueno	Deficiente
0590-BIO	Ebro / Escatrón	15/06/2006	85	Muy bueno	Moderado
0511-BIO	Ebro / Benifallet	19/06/2006	34	Moderado	Deficiente
0590-BIO	Ebro / Escatrón	15/11/2006	57	Bueno	Deficiente
0162-BIO	Ebro / Pignatelli	11/07/2007	121	Muy bueno	Bueno
0002-BIO	Ebro / Castejón	12/07/2007	96	Muy bueno	Moderado
1164-BIO	Ebro / Alagón	19/07/2007	105	Muy bueno	Moderado
1296-BIO	Ebro / Azud de Rueda	24/07/2007	74	Bueno	Moderado
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	26/07/2007	110	Muy bueno	Moderado
0027-BIO	Ebro / Tortosa	26/08/2007	56	Bueno	Deficiente
0511-BIO	Ebro / Benifallet	26/08/2007	76	Bueno	Moderado
1167-BIO	Ebro / Mora de Ebro	26/08/2007	67	Bueno	Deficiente
0163-BIO	Ebro / Ascó	27/08/2007	50	Moderado	Deficiente
1297-BIO	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	27/08/2007	62	Bueno	Deficiente
0163-BIO	Ebro / Ascó	14/07/2008	82	Bueno	Moderado
1297-BIO	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	14/07/2008	104	Muy bueno	Moderado
0027-BIO	Ebro / Tortosa	15/07/2008	143	Muy bueno	Bueno
0511-BIO	Ebro / Benifallet	15/07/2008	105	Muy bueno	Moderado
0512-BIO	Ebro / Xerta	15/07/2008	129	Muy bueno	Bueno
1167-BIO	Ebro / Mora de Ebro	15/07/2008	80	Bueno	Moderado
0002-BIO	Ebro / Castejón	10/08/2008	109	Muy bueno	Moderado
0162-BIO	Ebro / Pignatelli	25/08/2008	159	Muy bueno	Bueno
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara	25/08/2008	106	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza (MAS 452)	25/08/2008	106	Muy bueno	Moderado
1164-BIO	Ebro / Alagón	25/08/2008	103	Muy bueno	Moderado
0211-BIO	Ebro / Presa Pina	26/08/2008	95	Muy bueno	Moderado

Punto Muestreo	Toponimia	Fecha	IBMWP	Clase estado R-T17 propuestos	Clase estado R-T17 de este estudio
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	26/08/2008	118	Muy bueno	Moderado
0211-BIO	Ebro / Presa Pina	02/07/2009	113	Muy bueno	Moderado
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	02/07/2009	121	Muy bueno	Bueno
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara	02/07/2009	95	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza (MAS 452)	02/07/2009	95	Muy bueno	Moderado
0162-BIO	Ebro / Pignatelli	06/07/2009	144	Muy bueno	Bueno
0002-BIO	Ebro / Castejón	07/07/2009	110	Muy bueno	Moderado
0027-BIO	Ebro / Tortosa	03/08/2009	133	Muy bueno	Bueno
0512-BIO	Ebro / Xerta	03/08/2009	113	Muy bueno	Moderado
1167-BIO	Ebro / Mora de Ebro	05/08/2009	124	Muy bueno	Bueno
1164-BIO	Ebro / Alagón	10/08/2009	108	Muy bueno	Moderado
0162-BIO	Ebro / Pignatelli	07/09/2010	108	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara	07/09/2010	90	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza (MAS 452)	07/09/2010	90	Muy bueno	Moderado
1164-BIO	Ebro / Alagón	07/09/2010	118	Muy bueno	Moderado
0512-BIO	Ebro / Xerta	08/09/2010	119	Muy bueno	Bueno
0211-BIO	Ebro / Presa Pina	08/09/2010	106	Muy bueno	Moderado
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	08/09/2010	107	Muy bueno	Moderado
1167-BIO	Ebro / Mora de Ebro	09/09/2010	73	Bueno	Moderado
0512-BIO	Ebro / Xerta	25/07/2011	96	Muy bueno	Moderado
1297-BIO	Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	26/07/2011	102	Muy bueno	Moderado
1164-BIO	Ebro / Alagón	09/08/2011	84	Bueno	Moderado
0590-BIO	Ebro / Escatrón	29/08/2011	89	Muy bueno	Moderado
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	29/08/2011	112	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara	30/08/2011	139	Muy bueno	Bueno
0657-BIO	Ebro / Zaragoza (MAS 452)	30/08/2011	139	Muy bueno	Bueno
0590-BIO	Ebro / Escatrón	18/07/2012	95	Muy bueno	Moderado
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	19/07/2012	98	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara	19/07/2012	110	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza (MAS 452)	19/07/2012	110	Muy bueno	Moderado
0512-BIO	Ebro / Xerta	07/08/2012	110	Muy bueno	Moderado
1164-BIO	Ebro / Alagón	14/08/2012	94	Muy bueno	Moderado
0011-BIO	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	31/08/2012	87	Muy bueno	Moderado
0590-BIO	Ebro / Escatrón	03/09/2012	62	Bueno	Deficiente
0163-BIO	Ebro / Ascó	04/09/2012	101	Muy bueno	Moderado
0027-BIO	Ebro / Tortosa	05/09/2012	100	Muy bueno	Moderado
0511-BIO	Ebro / Benifallet	05/09/2012	92	Muy bueno	Moderado
0512-BIO	Ebro / Xerta	05/09/2012	144	Muy bueno	Bueno
0027-BIO	Ebro / Tortosa	26/08/2013	127	Muy bueno	Bueno
0512-BIO	Ebro / Xerta	26/08/2013	142	Muy bueno	Bueno
1167-BIO	Ebro / Mora de Ebro	26/08/2013	104	Muy bueno	Moderado
0211-BIO	Ebro / Presa Pina	29/08/2013	107	Muy bueno	Moderado
0590-BIO	Ebro / Escatrón	29/08/2013	107	Muy bueno	Moderado
0592-BIO	Ebro / Pina de Ebro	29/08/2013	113	Muy bueno	Moderado
0011-BIO	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	18/09/2013	107	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara	18/09/2013	114	Muy bueno	Moderado
0657-BIO	Ebro / Zaragoza (MAS 452)	18/09/2013	114	Muy bueno	Moderado



Punto Muestreo	Toponimia	Fecha	IBMWP	Clase estado R-T17 propuestos	Clase estado R-T17 de este estudio
1164-BIO	Ebro / Alagón	18/09/2013	104	Muy bueno	Moderado



ANEXO 2. MACROINVERTEBRADOS PRESENTES EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO

Toponimia	26/04/2004	06/07/2005	19/07/2007	25/08/2008	10/08/2009	07/09/2010	09/08/2011	14/08/2012	18/09/2013
Ebro / Alagón	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Alagón	Fam. Atyidae	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Fam. Ancyliidae
Ebro / Alagón	Fam. Caenidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Aeshnidae	Fam. Atyidae
Ebro / Alagón	Fam. Chironomidae	Fam. Atyidae	Fam. Anthomyiidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae
Ebro / Alagón	Fam. Corixidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Caenidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae
Ebro / Alagón	Fam. Gerridae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Alagón	Fam. Notonectidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Corixidae	Fam. Chironomidae	Fam. Corixidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Alagón	Fam. Potamanthidae	Fam. Corixidae	Fam. Chironomidae	Fam. Dolichopodidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Ephemeridae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Corixidae	Fam. Corixidae
Ebro / Alagón	Fam. Tipulidae	Fam. Dolichopodidae	Fam. Corixidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Corixidae	Fam. Ephydriidae	Fam. Corixidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Culicidae
Ebro / Alagón		Fam. Gammaridae	Fam. Empididae	Fam. Ferrissiidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Ferrissiidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Gammaridae	Fam. Dugesiidae
Ebro / Alagón		Fam. Gerridae	Fam. Ephydriidae	Fam. Gammaridae	Fam. Dytiscidae	Fam. Gammaridae	Fam. Dytiscidae	Fam. Gerridae	Fam. Gammaridae
Ebro / Alagón		Fam. Glossiphoniidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gerridae	Fam. Ephydriidae	Fam. Gerridae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Gerridae
Ebro / Alagón		Fam. Hydrophilidae	Fam. Gammaridae	Fam. Heptageniidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Ferrissiidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Heptageniidae
Ebro / Alagón		Fam. Leptophlebiidae	Fam. Gerridae	Fam. Hydrometridae	Fam. Gammaridae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Gammaridae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Alagón		Fam. Neritidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Gerridae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Gerridae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Alagón		Fam. Physidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Libellulidae	Fam. Libellulidae
Ebro / Alagón		Fam. Polymitarcyidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Limoniidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Libellulidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Limoniidae	Fam. Limoniidae
Ebro / Alagón			Fam. Leptophlebiidae	Fam. Neritidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Limoniidae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Neritidae
Ebro / Alagón			Fam. Limoniidae	Fam. Physidae	Fam. Hydrometridae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Neritidae	Fam. Neritidae	Fam. Physidae
Ebro / Alagón			Fam. Neritidae	Fam. Polymitarcyidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Neritidae	Fam. Physidae	Fam. Physidae	Fam. Polymitarcyidae
Ebro / Alagón			Fam. Physidae	Fam. Psychodidae	Fam. Limoniidae	Fam. Physidae	Fam. Polymitarcyidae	Fam. Polymitarcyidae	Hydracarina
Ebro / Alagón			Fam. Polymitarcyidae	Fam. Unionidae	Fam. Neritidae	Fam. Platycnemididae			
Ebro / Alagón			Fam. Psychodidae	Hydracarina	Fam. Physidae	Fam. Polymitarcyidae			



Ebro / Alagón			Hydracarina		Fam. Polymitarcyidae	Hydracarina			
Ebro / Alagón					Fam. Sphaeriidae				
Ebro / Alagón					Hydracarina				

Toponimia	14/07/2008	04/09/2012
Ebro / Ascó	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Ascó	Clase Ostracoda	Fam. Aeshnidae
Ebro / Ascó	Fam. Asellidae	Fam. Asellidae
Ebro / Ascó	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae
Ebro / Ascó	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae
Ebro / Ascó	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae
Ebro / Ascó	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Ascó	Fam. Coenagrionidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Ascó	Fam. Corixidae	Fam. Corixidae
Ebro / Ascó	Fam. Dugesiidae	Fam. Dugesiidae
Ebro / Ascó	Fam. Dytiscidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Ascó	Fam. Gammaridae	Fam. Gerridae
Ebro / Ascó	Fam. Gerridae	Fam. Gyrinidae
Ebro / Ascó	Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydrometridae
Ebro / Ascó	Fam. Lestidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Ascó	Fam. Naucoridae	Fam. Libellulidae
Ebro / Ascó	Fam. Physidae	Fam. Lymnaeidae
Ebro / Ascó	Fam. Platycnemididae	Fam. Naucoridae
Ebro / Ascó	Fam. Sphaeriidae	Fam. Neritidae
Ebro / Ascó	Hydracarina	Fam. Physidae
Ebro / Ascó		Fam. Polycentropodidae
Ebro / Ascó		Fam. Simuliidae
Ebro / Ascó		Hydracarina

Toponimia	24/05/2004	03/08/2005	24/07/2007
Ebro / Azud de Rueda	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Azud de Rueda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda
Ebro / Azud de Rueda	Fam. Atyidae	Fam. Anthomyiidae	Fam. Anthomyiidae
Ebro / Azud de Rueda	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae
Ebro / Azud de Rueda	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae
Ebro / Azud de Rueda	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae
Ebro / Azud de Rueda	Fam. Hydropsychidae	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Azud de Rueda	Fam. Perlodidae	Fam. Chironomidae	Fam. Dytiscidae
Ebro / Azud de Rueda	Fam. Sphaeriidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Ephydriidae
Ebro / Azud de Rueda		Fam. Corixidae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Azud de Rueda		Fam. Empididae	Fam. Glossiphoniidae
Ebro / Azud de Rueda		Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Azud de Rueda		Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Azud de Rueda		Fam. Leptophlebiidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Azud de Rueda		Fam. Physidae	Fam. Neritidae
Ebro / Azud de Rueda		Fam. Polycentropodidae	Fam. Physidae
Ebro / Azud de Rueda			Fam. Polymitarcyidae
Ebro / Azud de Rueda			Hydracarina

Toponimia	15/07/2008	05/09/2012
Ebro / Benifallet	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Benifallet	Clase Ostracoda	Fam. Aeshnidae
Ebro / Benifallet	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae
Ebro / Benifallet	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae
Ebro / Benifallet	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae
Ebro / Benifallet	Fam. Chironomidae	Fam. Calopterygidae
Ebro / Benifallet	Fam. Coenagrionidae	Fam. Ceratopogonidae
Ebro / Benifallet	Fam. Corixidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Benifallet	Fam. Dytiscidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Benifallet	Fam. Elmidae	Fam. Corduliidae
Ebro / Benifallet	Fam. Gammaridae	Fam. Dugesiidae
Ebro / Benifallet	Fam. Gerridae	Fam. Gammaridae
Ebro / Benifallet	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Gerridae
Ebro / Benifallet	Fam. Gyrinidae	Fam. Glossiphoniidae
Ebro / Benifallet	Fam. Hydropsychidae	Fam. Gyrinidae
Ebro / Benifallet	Fam. Hydroptilidae	Fam. Libellulidae
Ebro / Benifallet	Fam. Libellulidae	Fam. Neritidae
Ebro / Benifallet	Fam. Neritidae	Fam. Physidae
Ebro / Benifallet	Fam. Notonectidae	Hydracarina
Ebro / Benifallet	Fam. Physidae	
Ebro / Benifallet	Fam. Piscicolidae	
Ebro / Benifallet	Fam. Platycnemididae	
Ebro / Benifallet	Fam. Simuliidae	
Ebro / Benifallet	Fam. Sphaeriidae	
Ebro / Benifallet	Hydracarina	

Toponimia	27/04/2004	20/07/2005	12/07/2007	10/08/2008	07/07/2009
Ebro / Castejón	Fam. Potamanthidae	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Castejón	Clase Oligochaeta	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Fam. Baetidae
Ebro / Castejón	Clase Ostracoda	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Caenidae
Ebro / Castejón	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Castejón	Fam. Baetidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae	Fam. Corixidae
Ebro / Castejón	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Castejón	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Corixidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Castejón	Fam. Corixidae	Fam. Corixidae	Fam. Corixidae	Fam. Dolichopodidae	Fam. Gerridae
Ebro / Castejón	Fam. Dryopidae	Fam. Dolichopodidae	Fam. Dryopidae	Fam. Elmidae	Fam. Heptageniidae
Ebro / Castejón	Fam. Dugesidae	Fam. Elmidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Empididae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Castejón	Fam. Ephydriidae	Fam. Ephydriidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gammaridae	Fam. Potamanthidae
Ebro / Castejón	Fam. Erpobdellidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gammaridae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Tipulidae
Ebro / Castejón	Fam. Gammaridae	Fam. Gammaridae	Fam. Gerridae	Fam. Heptageniidae	
Ebro / Castejón	Fam. Gerridae	Fam. Gerridae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Hydropsychidae	
Ebro / Castejón	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Leptophlebiidae	
Ebro / Castejón	Fam. Heptageniidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Polymitarcyidae	
Ebro / Castejón	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydropsychidae	Hydracarina	
Ebro / Castejón	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Leptoceridae		
Ebro / Castejón	Fam. Hydroptilidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Leptophlebiidae		
Ebro / Castejón	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Limoniidae	Fam. Polymitarcyidae		
Ebro / Castejón	Fam. Limoniidae	Fam. Physidae	Hydracarina		
Ebro / Castejón	Fam. Physidae	Fam. Polymitarcyidae			
Ebro / Castejón	Fam. Polymitarcyidae	Fam. Potamanthidae			
Ebro / Castejón	Hydracarina	Hydracarina			

Toponimia	15/06/2006	15/11/2006	29/08/2011	18/07/2012	03/09/2012	29/08/2013
Ebro / Escatrón	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Escatrón	Clase Ostracoda	Fam. Atyidae	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Fam. Atyidae	Clase Ostracoda
Ebro / Escatrón	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Ancylidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Ancylidae
Ebro / Escatrón	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae	Fam. Anthomyiidae	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae
Ebro / Escatrón	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae	Fam. Atyidae	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae	Fam. Bithyniidae
Ebro / Escatrón	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Corixidae	Fam. Baetidae	Fam. Chironomidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Caenidae
Ebro / Escatrón	Fam. Chironomidae	Fam. Elmidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Corixidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Escatrón	Fam. Corixidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Caenidae	Fam. Empididae	Fam. Dytiscidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Escatrón	Fam. Dryopidae	Fam. Gammaridae	Fam. Chironomidae	Fam. Gammaridae	Fam. Ephydriidae	Fam. Empididae
Ebro / Escatrón	Fam. Gammaridae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Ephydriidae
Ebro / Escatrón	Fam. Gerridae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Corixidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Gerridae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Escatrón	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Empididae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Haliplidae	Fam. Ferrissiidae
Ebro / Escatrón	Fam. Hydrometridae	Fam. Sciomyzidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Escatrón	Fam. Hydropsychidae	Fam. Simuliidae	Fam. Gammaridae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Gerridae
Ebro / Escatrón	Fam. Hydroptilidae		Fam. Gerridae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Neritidae	Fam. Hydrophilidae
Ebro / Escatrón	Fam. Leptophlebiidae		Fam. Glossiphoniidae	Fam. Neritidae	Fam. Physidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Escatrón	Fam. Physidae		Fam. Hydrophilidae	Fam. Physidae	Hydracarina	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Escatrón	Fam. Polymitarcyidae		Fam. Hydropsychidae	Fam. Polymitarcyidae		Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Escatrón	Fam. Sphaeriidae		Fam. Hydroptilidae	Fam. Psychomyiidae		Fam. Limoniidae
Ebro / Escatrón	Fam. Unionidae		Fam. Neritidae			Fam. Neritidae
Ebro / Escatrón			Fam. Physidae			Fam. Physidae
Ebro / Escatrón			Hydracarina			Fam. Polymitarcyidae
Ebro / Escatrón						Fam. Psychomyiidae
Ebro / Escatrón						Hydracarina

Toponimia	07/06/2004	20/09/2005	14/07/2008	26/07/2011
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Ancyliidae	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Oligochaeta
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Asellidae	Fam. Atyidae	Fam. Anthomyiidae	Clase Ostracoda
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Asellidae	Fam. Ancyliidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Dugesiidae	Fam. Corixidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Gammaridae	Fam. Dugesiidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Hydrobiidae	Fam. Gammaridae	Fam. Corixidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)	Fam. Hydroptilidae	Fam. Gerridae	Fam. Dugesiidae	Fam. Corixidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)		Fam. Hydropsychidae	Fam. Ephemerellidae	Fam. Dugesiidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)		Fam. Hydroptilidae	Fam. Ephydriidae	Fam. Ecnomidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)		Fam. Physidae	Fam. Gammaridae	Fam. Ephydriidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)		Hydracarina	Fam. Gerridae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Gyrinidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Heptageniidae	Fam. Gerridae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Hydrobiidae	Fam. Gyrinidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Lymnaeidae	Fam. Leptoceridae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Naucoridae	Fam. Libellulidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Physidae	Fam. Naucoridae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Rhyacophilidae	Fam. Physidae
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Fam. Simuliidae	Hydracarina
Ebro / Flix (aguas abajo de la presa)			Hydracarina	

Toponimia	07/06/2004	20/09/2005	15/07/2008	05/08/2009	09/09/2010	26/08/2013
Ebro / Mora de Ebro	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Mora de Ebro	Clase Ostracoda	Fam. Asellidae	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Ancyliidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Asellidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Asellidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Atyidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Baetidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Caenidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Corixidae	Fam. Caenidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Chironomidae	Fam. Dugesidae	Fam. Dugesidae	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Dryopidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Coenagrionidae	Fam. Ecnomidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Chironomidae	Fam. Dugesidae	Fam. Dryopidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Dolichopodidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gammaridae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Gammaridae	Fam. Dugesidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Dryopidae	Fam. Gammaridae	Fam. Gerridae	Fam. Corixidae	Fam. Gerridae	Fam. Dytiscidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Dugesidae	Fam. Gerridae	Fam. Gyrinidae	Fam. Dryopidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Ecnomidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Dytiscidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Dugesidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Ephydriidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Elmidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Elmidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Gammaridae	Fam. Libellulidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Gammaridae	Fam. Libellulidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Hydropsychidae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Gerridae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Gerridae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Leptoceridae	Fam. Physidae	Fam. Neritidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Physidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Leptophlebiidae	Hydracarina	Fam. Physidae	Fam. Hydrophilidae	Hydracarina	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Lymnaeidae		Fam. Unionidae	Fam. Hydroptilidae		Fam. Leptoceridae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Neritidae		Hydracarina	Fam. Libellulidae		Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Physidae			Fam. Lymnaeidae		Fam. Neritidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Polymitarcyidae			Fam. Naucoridae		Fam. Physidae
Ebro / Mora de Ebro	Fam. Psychomyiidae			Fam. Neritidae		Hydracarina
Ebro / Mora de Ebro				Fam. Physidae		
Ebro / Mora de Ebro				Fam. Psychomyiidae		
Ebro / Mora de Ebro				Fam. Rhyacophilidae		
Ebro / Mora de Ebro				Fam. Sphaeriidae		
Ebro / Mora de Ebro				Hydracarina		

Toponimia	11/07/2007	25/08/2008	06/07/2009	07/09/2010
Ebro / Pignatelli	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Pignatelli	Fam. Ancyliidae	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Fam. Ancyliidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Anthomyiidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Atyidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Dryopidae	Fam. Corixidae	Fam. Corixidae	Fam. Corixidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Empididae	Fam. Dryopidae	Fam. Dryopidae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Gammaridae	Fam. Dytiscidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Pignatelli	Fam. Gerridae	Fam. Elmidae	Fam. Elmidae	Fam. Gerridae
Ebro / Pignatelli	Fam. Heptageniidae	Fam. Empididae	Fam. Empididae	Fam. Heptageniidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Hydrometridae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gammaridae	Fam. Hydrobiidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Hydropsychidae	Fam. Gammaridae	Fam. Gerridae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Hydroptilidae	Fam. Gerridae	Fam. Gyridae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Leptoceridae
Ebro / Pignatelli	Fam. Leuctridae	Fam. Gomphidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Limoniidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Limoniidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Neritidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Lymnaeidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Polymitarciidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Leptoceridae	Fam. Neritidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Potamanthidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Physidae
Ebro / Pignatelli	Fam. Sphaeriidae	Fam. Leptoceridae	Fam. Limoniidae	Hydracarina
Ebro / Pignatelli	Hydracarina	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Neritidae	
Ebro / Pignatelli		Fam. Libellulidae	Fam. Physidae	
Ebro / Pignatelli		Fam. Limoniidae	Fam. Polymitarciidae	
Ebro / Pignatelli		Fam. Neritidae	Fam. Potamanthidae	
Ebro / Pignatelli		Fam. Physidae	Fam. Simuliidae	
Ebro / Pignatelli		Fam. Polymitarciidae	Fam. Sphaeriidae	

Toponimia	11/07/2007	25/08/2008	06/07/2009	07/09/2010
Ebro / Pignatelli		Fam. Psychomyiidae	Hydracarina	
Ebro / Pignatelli		Fam. Simuliidae		
Ebro / Pignatelli		Fam. Sphaeriidae		
Ebro / Pignatelli		Hydracarina		

Toponimia	24/05/2004	04/08/2005	26/07/2007	26/08/2008	02/07/2009	08/09/2010	29/08/2011	19/07/2012	29/08/2013
Ebro / Pina de Ebro	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Pina de Ebro	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Fam. Aeshnidae	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Atyidae	Fam. Ancylidae	Fam. Ancylidae	Fam. Anthomyiidae	Fam. Ancylidae	Fam. Ancylidae	Fam. Ancylidae	Fam. Aeshnidae	Fam. Asellidae
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Baetidae	Fam. Anthomyiidae	Fam. Anthomyiidae	Fam. Asellidae	Fam. Asellidae	Fam. Asellidae	Fam. Atyidae	Fam. Ancylidae	Fam. Atyidae
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Caenidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Asellidae	Fam. Baetidae
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Chironomidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Atyidae	Fam. Caenidae
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Corixidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Erpobdellidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Dugesiidae
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Hydrobiidae	Fam. Corixidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Corixidae	Fam. Corixidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Caenidae	Fam. Ecnomidae
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Hydropsychidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Corixidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Ecnomidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Corixidae	Fam. Chironomidae	Fam. Ephydriidae
Ebro / Pina de Ebro	Fam. Sphaeriidae	Fam. Gammaridae	Fam. Ephydriidae	Fam. Corixidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Pina de Ebro		Fam. Gerridae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Gammaridae	Fam. Gammaridae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Corixidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Pina de Ebro		Fam. Glossiphoniidae	Fam. Gammaridae	Fam. Ecnomidae	Fam. Gerridae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Gammaridae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gerridae
Ebro / Pina de Ebro		Fam. Hydropsychidae	Fam. Gerridae	Fam. Ephydriidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Gerridae	Fam. Ferrissiidae	Fam. Glossiphoniidae
Ebro / Pina de Ebro		Fam. Hydroptilidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Gammaridae	Fam. Heptageniidae
Ebro / Pina de Ebro		Fam. Physidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Gammaridae	Fam. Heptageniidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Gerridae	Fam. Hydrobiidae

Toponimia	24/05/2004	04/08/2005	26/07/2007	26/08/2008	02/07/2009	08/09/2010	29/08/2011	19/07/2012	29/08/2013
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Hydrobiidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Hydrophilidae
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Hydrophilidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Neritidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Physidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Libellulidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Leptophlebiidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Psychomyiidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Neritidae	Fam. Nepidae
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Physidae	Fam. Limoniidae	Fam. Limoniidae	Fam. Sphaeriidae	Fam. Nepidae	Fam. Physidae	Fam. Neritidae
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Polymitarcyidae	Fam. Physidae	Fam. Physidae	Hydracarina	Fam. Neritidae	Fam. Sphaeriidae	Fam. Physidae
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Simuliidae	Fam. Polymitarcyidae	Fam. Polymitarcyidae		Fam. Physidae		Fam. Polymitarcyidae
Ebro / Pina de Ebro			Fam. Sphaeriidae	Fam. Psychomyiidae	Fam. Psychomyiidae		Fam. Sphaeriidae		Fam. Sphaeriidae
Ebro / Pina de Ebro			Hydracarina	Fam. Sphaeriidae	Fam. Sphaeriidae		Hydracarina		Hydracarina
Ebro / Pina de Ebro				Hydracarina	Hydracarina				

Toponimia	26/08/2008	02/07/2009	08/09/2010	29/08/2013
Ebro / Presa Pina	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Presa Pina	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda
Ebro / Presa Pina	Fam. Asellidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Asellidae	Fam. Ancyliidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Bithyniidae	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Caenidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Corixidae	Fam. Chironomidae	Fam. Corixidae	Fam. Coenagrionidae

Toponimia	26/08/2008	02/07/2009	08/09/2010	29/08/2013
Ebro / Presa Pina	Fam. Dugesidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Dugesidae	Fam. Corixidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Dytiscidae	Fam. Corixidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Ephydriidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Erpobdellidae	Fam. Dugesidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Gammaridae	Fam. Ephydriidae	Fam. Gammaridae	Fam. Gammaridae
Ebro / Presa Pina	Fam. Gerridae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gerridae	Fam. Gerridae
Ebro / Presa Pina	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Gammaridae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Glossiphoniidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Heptageniidae	Fam. Gerridae	Fam. Heptageniidae	Fam. Heptageniidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Hydrophilidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydrophilidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Hydropsychidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Physidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Libellulidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Polymitarcyidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Limoniidae	Fam. Physidae
Ebro / Presa Pina	Fam. Sphaeriidae	Fam. Limoniidae	Fam. Physidae	Fam. Polymitarcyidae
Ebro / Presa Pina	Hydracarina	Fam. Physidae	Fam. Planorbidae	Fam. Stratiomyidae
Ebro / Presa Pina		Fam. Polymitarcyidae	Fam. Sphaeriidae	Hydracarina
Ebro / Presa Pina		Fam. Sphaeriidae	Hydracarina	
Ebro / Presa Pina		Hydracarina		

Toponimia	07/06/2004	20/09/2005	15/07/2008	03/08/2009	05/09/2012	26/08/2013
Ebro / Tortosa	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Tortosa	Clase Ostracoda	Fam. Asellidae	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Fam. Asellidae	Clase Ostracoda
Ebro / Tortosa	Fam. Asellidae	Fam. Baetidae	Fam. Asellidae	Fam. Aeshnidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae

Toponimia	07/06/2004	20/09/2005	15/07/2008	03/08/2009	05/09/2012	26/08/2013
Ebro / Tortosa	Fam. Atyidae	Fam. Caenidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae
Ebro / Tortosa	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Baetidae
Ebro / Tortosa	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae
Ebro / Tortosa	Fam. Chironomidae	Fam. Dryopidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae	Fam. Ceratopogonidae
Ebro / Tortosa	Fam. Coenagrionidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Chironomidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Tortosa	Fam. Dryopidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Tortosa	Fam. Gomphidae	Fam. Gammaridae	Fam. Gammaridae	Fam. Corixidae	Fam. Gammaridae	Fam. Dryopidae
Ebro / Tortosa	Fam. Gyrinidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Gerridae	Fam. Dryopidae	Fam. Gerridae	Fam. Dugesiidae
Ebro / Tortosa	Fam. Heptageniidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Dugesiidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Dytiscidae
Ebro / Tortosa	Fam. Hydroptilidae	Fam. Libellulidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Ephydriidae
Ebro / Tortosa	Fam. Leptoceridae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Gammaridae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Tortosa	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Physidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Gerridae	Fam. Lestidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Tortosa	Fam. Limoniidae		Fam. Lepidostomatidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Libellulidae	Fam. Gerridae
Ebro / Tortosa	Fam. Lymnaeidae		Fam. Leptophlebiidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Naucoridae	Fam. Hydrophilidae
Ebro / Tortosa	Fam. Anthomyiidae		Fam. Neritidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Neritidae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Tortosa	Fam. Neritidae		Fam. Palaemonidae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Palaemonidae	Fam. Leptoceridae
Ebro / Tortosa	Fam. Physidae		Fam. Physidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Physidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Tortosa	Fam. Platycnemididae		Fam. Piscicolidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Pleidae	Fam. Libellulidae
Ebro / Tortosa	Fam. Polymitarcyidae		Fam. Platycnemididae	Fam. Naucoridae	Fam. Polycentropodidae	Fam. Neritidae
Ebro / Tortosa			Fam. Polymitarcyidae	Fam. Neritidae	Hydracarina	Fam. Palaemonidae
Ebro / Tortosa			Fam. Psychomyiidae	Fam. Palaemonidae		Fam. Physidae
Ebro / Tortosa			Fam. Simuliidae	Fam. Physidae		Fam. Polymitarcyidae
Ebro / Tortosa			Fam. Sphaeriidae	Fam. Piscicolidae		Fam. Thiaridae
Ebro / Tortosa			Fam. Unionidae	Fam. Polymitarcyidae		Hydracarina

Toponimia	07/06/2004	20/09/2005	15/07/2008	03/08/2009	05/09/2012	26/08/2013
Ebro / Tortosa			Hydracarina	Fam. Sphaeriidae		
Ebro / Tortosa				Fam. Unionidae		
Ebro / Tortosa				Fam. Veliidae		
Ebro / Tortosa				Hydracarina		

Toponimia	15/07/2008	03/08/2009	08/09/2010	25/07/2011	07/08/2012	05/09/2012	26/08/2013
Ebro / Xerta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Xerta	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Fam. Atyidae	Clase Ostracoda	Fam. Aeshnidae	Fam. Atyidae
Ebro / Xerta	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae	Fam. Baetidae
Ebro / Xerta	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Caenidae
Ebro / Xerta	Fam. Chironomidae	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Ceratopogonidae
Ebro / Xerta	Fam. Coenagrionidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Xerta	Fam. Dugesidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Corduliidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Xerta	Fam. Gammaridae	Fam. Dryopidae	Fam. Corixidae	Fam. Dugesidae	Fam. Dryopidae	Fam. Chironomidae	Fam. Dryopidae
Ebro / Xerta	Fam. Gerridae	Fam. Dugesidae	Fam. Dryopidae	Fam. Gammaridae	Fam. Dugesidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Dugesidae
Ebro / Xerta	Fam. Gyrinidae	Fam. Gammaridae	Fam. Dugesidae	Fam. Gerridae	Fam. Ferrissidae	Fam. Corixidae	Fam. Ecnomidae
Ebro / Xerta	Fam. Heptageniidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Gammaridae	Fam. Dryopidae	Fam. Empididae
Ebro / Xerta	Fam. Hydrobiidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Halplidae	Fam. Gerridae	Fam. Dugesidae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Xerta	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Gammaridae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Gammaridae	Fam. Gammaridae
Ebro / Xerta	Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Gerridae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Gerridae	Fam. Gerridae
Ebro / Xerta	Fam. Leptoceridae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Leptoceridae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Heptageniidae
Ebro / Xerta	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Mesoveliidae	Fam. Libellulidae	Fam. Gyrinidae	Fam. Hydrobiidae
Ebro / Xerta	Fam. Libellulidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Neritidae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydrometridae
Ebro / Xerta	Fam. Lymnaeidae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Philopotamidae	Fam. Naucoridae	Fam. Hydrometridae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Xerta	Fam. Anthomyiidae	Fam. Naucoridae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Physidae	Fam. Neritidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Xerta	Fam. Naucoridae	Fam. Neritidae	Fam. Libellulidae	Fam. Thiaridae	Fam. Physidae	Fam. Lestidae	Fam. Leptoceridae
Ebro / Xerta	Fam. Neritidae	Fam. Physidae	Fam. Lymnaeidae	Hydracarina	Fam. Simuliidae	Fam. Libellulidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Xerta	Fam. Physidae	Fam. Polymitarciidae	Fam. Neritidae		Fam. Thiaridae	Fam. Neritidae	Fam. Lymnaeidae
Ebro / Xerta	Fam. Piscicolidae	Fam. Thiaridae	Fam. Physidae		Hydracarina	Fam. Philopotamidae	Fam. Naucoridae
Ebro / Xerta	Fam. Platycnemididae	Hydracarina	Fam. Thiaridae			Fam. Physidae	Fam. Neritidae
Ebro / Xerta	Fam. Simuliidae		Hydracarina			Fam. Planorbidae	Fam. Physidae
Ebro / Xerta	Fam. Sphaeriidae					Fam. Polycentropodidae	Fam. Polymitarciidae
Ebro / Xerta						Fam. Psychodidae	Fam. Simuliidae
Ebro / Xerta						Fam. Simuliidae	Fam. Thiaridae

Toponimia	15/07/2008	03/08/2009	08/09/2010	25/07/2011	07/08/2012	05/09/2012	26/08/2013
Ebro / Xerta						Hydracarina	Hydracarina

Toponimia	24/05/2004	06/07/2005	25/08/2008	02/07/2009	07/09/2010	30/08/2011	19/07/2012	18/09/2013
Ebro / Zaragoza - Almozara	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Baetidae	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Caenidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Ancyliidae	Fam. Ancyliidae
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Chironomidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae	Fam. Atyidae	Fam. Asellidae	Fam. Atyidae
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Corixidae	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae	Fam. Baetidae
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Dytiscidae	Fam. Caenidae	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae	Fam. Bithyniidae	Fam. Baetidae	Fam. Caenidae
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Gammaridae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Ceratopogonidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Caenidae	Fam. Ceratopogonidae
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Hydropsychidae	Fam. Corixidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Limoniidae	Fam. Gammaridae	Fam. Corixidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Corixidae	Fam. Coenagrionidae	Fam. Corixidae	Fam. Corixidae
Ebro / Zaragoza - Almozara	Fam. Potamanthidae	Fam. Gerridae	Fam. Dolichopodidae	Fam. Corixidae	Fam. Dugesidae	Fam. Corixidae	Fam. Dugesidae	Fam. Dugesidae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Fam. Glossiphoniidae	Fam. Dytiscidae	Fam. Dolichopodidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Dugesidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Ephyridae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Fam. Hydropsychidae	Fam. Ephyridae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Gammaridae	Fam. Ecnomidae	Fam. Gammaridae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Fam. Hydroptilidae	Fam. Gammaridae	Fam. Gammaridae	Fam. Gerridae	Fam. Ephyridae	Fam. Gerridae	Fam. Gammaridae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Fam. Leptophlebiidae	Fam. Gerridae	Fam. Gerridae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Erpobdellidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Glossiphoniidae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Fam. Neritidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Gammaridae	Fam. Heptageniidae	Fam. Heptageniidae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Fam. Physidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Gerridae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Hydrobiidae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Fam. Planorbidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Hydrometridae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Fam. Polymitarcyidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Hydroptilidae	Fam. Limoniidae	Fam. Heptageniidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Zaragoza - Almozara		Hydracarina	Fam. Limoniidae	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Lymnaeidae	Fam. Hydrobiidae	Fam. Limoniidae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Zaragoza - Almozara			Fam. Lymnaeidae	Fam. Limoniidae	Fam. Neritidae	Fam. Hydrometridae	Fam. Neritidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Zaragoza - Almozara			Fam. Physidae	Fam. Physidae	Fam. Physidae	Fam. Hydrophilidae	Fam. Physidae	Fam. Libellulidae
Ebro / Zaragoza - Almozara			Fam. Polymitarcyidae	Fam. Polymitarcyidae	Fam. Psychodidae	Fam. Hydropsychidae	Fam. Polymitarcyidae	Fam. Limoniidae
Ebro / Zaragoza - Almozara			Fam. Psychodidae	Hydracarina	Hydracarina	Fam. Hydroptilidae	Fam. Simuliidae	Fam. Neritidae
Ebro / Zaragoza - Almozara			Fam. Stratiomyidae			Fam. Leptophlebiidae	Fam. Sphaeriidae	Fam. Physidae
Ebro / Zaragoza - Almozara			Hydracarina			Fam. Limoniidae	Hydracarina	Hydracarina
Ebro / Zaragoza - Almozara						Fam. Neritidae		
Ebro / Zaragoza - Almozara						Fam. Physidae		
Ebro / Zaragoza - Almozara						Fam. Psychomyiidae		

Toponimia	24/05/2004	06/07/2005	25/08/2008	02/07/2009	07/09/2010	30/08/2011	19/07/2012	18/09/2013
Ebro / Zaragoza - Almozara						Fam. Sphaeriidae		
Ebro / Zaragoza - Almozara						Fam. Stratiomyidae		
Ebro / Zaragoza - Almozara						Hydracarina		

Toponimia	31/08/2012	18/09/2013
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Clase Oligochaeta	Clase Oligochaeta
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Clase Ostracoda	Clase Ostracoda
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Atyidae	Fam. Ancyliidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Baetidae	Fam. Atyidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Caenidae	Fam. Baetidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Chironomidae	Fam. Caenidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Corixidae	Fam. Ceratopogonidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Dytiscidae	Fam. Chironomidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Erpobdellidae	Fam. Coenagrionidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Gammaridae	Fam. Corixidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Gerridae	Fam. Erpobdellidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Glossiphoniidae	Fam. Gammaridae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Hydrobiidae	Fam. Gerridae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Hydrophilidae	Fam. Glossiphoniidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Leptophlebiidae	Fam. Heptageniidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Lestidae	Fam. Hydropsychidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Neritidae	Fam. Hydroptilidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Physidae	Fam. Leptophlebiidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Fam. Platycnemididae	Fam. Limoniidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba	Hydracarina	Fam. Neritidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba		Fam. Physidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba		Fam. Polymitarcyidae
Ebro / Zaragoza - Monzalbarba		Hydracarina

ANEXO 3. VALORES DEL INDICE IBMWP_s Y COMPARATIVA CON IBMWP EN 2014

Estación	Ecotipo	Nº taxones	∑abundancia*tolerancia	IBMWPs	Estado ecológico IBMWPs	IBMWP	Estado ecológico IBMWP
0001-BIO	115	28	4,41	32,41	Bueno	148	Muy bueno
0004-BIO	115	32	2,76	34,76	Bueno	137	Muy bueno
0010-BIO	112	27	4,48	31,48	Bueno	123	Bueno
0014-BIO	109	15	3,36	18,36	Moderado	65	Moderado
0017-BIO	115	16	5,50	21,50	Moderado	77	Bueno
0018-BIO	126	32	7,60	39,60	Muy bueno	192	Muy bueno
0020-BIO	126	33	6,36	39,36	Muy bueno	215	Muy bueno
0074-BIO	115	28	3,55	31,55	Bueno	126	Muy bueno
0089-BIO	115	25	4,21	29,21	Bueno	117	Bueno
0095-BIO	109	21	2,77	23,77	Bueno	83	Moderado
0118-BIO	109	25	3,51	28,51	Bueno	101	Bueno
0123-BIO	112	33	3,86	36,86	Bueno	182	Muy bueno
0166-BIO	112	30	4,23	34,23	Bueno	157	Muy bueno
0179-BIO	112	25	3,65	28,65	Bueno	95	Bueno
0180-BIO	126	16	5,05	21,05	Moderado	81	Deficiente
0189-BIO	112	14	4,72	18,72	Moderado	61	Moderado
0197-BIO	112	30	5,03	35,03	Bueno	149	Bueno
0207-BIO	115	21	4,22	25,22	Bueno	87	Bueno
0214-BIO	109	23	2,48	25,48	Bueno	95	Moderado
0216-BIO	109	18	3,10	21,10	Moderado	70	Moderado
0217-BIO	126	16	3,56	19,56	Moderado	62	Deficiente
0218-BIO	109	11	2,15	13,15	Deficiente	40	Deficiente
0226-BIO	109	19	5,04	24,04	Bueno	90	Moderado
0242-BIO	112	30	3,66	33,66	Bueno	135	Bueno

Estación	Ecotipo	Nº taxones	Σ abundancia*tolerancia	IBMWPs	Estado ecológico IBMWPs	IBMWP	Estado ecológico IBMWP
0247-BIO	115	24	4,98	28,98	Bueno	114	Bueno
0529-BIO	127	26	7,40	33,40	Muy bueno	160	Muy bueno
0539-BIO	126	36	6,20	42,20	Muy bueno	213	Muy bueno
0540-BIO	109	40	6,34	46,34	Muy bueno	201	Muy bueno
0562-BIO	115	29	4,41	33,41	Bueno	155	Muy bueno
0564-BIO	112	34	2,64	36,64	Bueno	132	Bueno
0565-BIO	109	17	3,25	20,25	Moderado	69	Moderado
0569-BIO	126	27	2,09	29,09	Bueno	119	Bueno
0570-BIO	109	20	5,63	25,63	Bueno	82	Moderado
0572-BIO	112	25	3,71	28,71	Bueno	142	Bueno
0577-BIO	115	32	4,35	36,35	Muy bueno	157	Muy bueno
0593-BIO	109	21	4,97	25,97	Bueno	94	Moderado
0612-BIO	109	19	5,87	24,87	Bueno	89	Moderado
0623-BIO	112	35	3,81	38,81	Muy bueno	167	Muy bueno
0802-BIO	115	34	4,43	38,43	Muy bueno	179	Muy bueno
0808-BIO	115	40	4,92	44,92	Muy bueno	210	Muy bueno
0816-BIO	126	30	4,47	34,47	Bueno	178	Bueno
1004-BIO	126	41	5,58	46,58	Muy bueno	231	Muy bueno
1028-BIO	115	25	3,77	28,77	Bueno	110	Bueno
1034-BIO	112	18	5,00	23,00	Bueno	79	Moderado
1037-BIO	112	25	2,99	27,99	Bueno	104	Bueno
1038-BIO	109	22	3,02	25,02	Bueno	91	Moderado
1042-BIO	112	28	3,17	31,17	Bueno	133	Bueno
1045-BIO	127	24	5,40	29,40	Bueno	147	Muy bueno
1056-BIO	126	28	5,45	33,45	Bueno	168	Bueno

Estación	Ecotipo	Nº taxones	Σ abundancia*tolerancia	IBMWPs	Estado ecológico IBMWPs	IBMWP	Estado ecológico IBMWP
1065-BIO	126	43	5,37	48,37	Muy bueno	250	Muy bueno
1083-BIO	109	37	5,76	42,76	Muy bueno	187	Muy bueno
1085-BIO	109	35	4,18	39,18	Muy bueno	165	Muy bueno
1087-BIO	127	23	6,40	29,40	Bueno	150	Muy bueno
1088-BIO	127	33	6,32	39,32	Muy bueno	206	Muy bueno
1090-BIO	126	34	3,56	37,56	Muy bueno	170	Bueno
1092-BIO	112	30	4,06	34,06	Bueno	172	Muy bueno
1096-BIO	126	33	6,35	39,35	Muy bueno	205	Muy bueno
1120-BIO	127	29	6,85	35,85	Muy bueno	173	Muy bueno
1121-BIO	127	28	5,14	33,14	Muy bueno	168	Muy bueno
1122-BIO	126	21	6,16	27,16	Bueno	121	Bueno
1127-BIO	127	24	6,23	30,23	Bueno	131	Bueno
1130-BIO	127	30	7,39	37,39	Muy bueno	181	Muy bueno
1132-BIO	126	25	4,52	29,52	Bueno	137	Bueno
1141-BIO	109	29	7,12	36,12	Bueno	168	Muy bueno
1156-BIO	115	35	4,06	39,06	Muy bueno	190	Muy bueno
1157-BIO	115	26	3,60	29,60	Bueno	131	Muy bueno
1173-BIO	111	33	6,26	39,26	Muy bueno	221	Muy bueno
1178-BIO	111	40	4,70	44,70	Muy bueno	225	Muy bueno
1191-BIO	112	34	5,10	39,10	Muy bueno	163	Muy bueno
1193-BIO	112	49	4,61	53,61	Muy bueno	254	Muy bueno
1203-BIO	109	20	4,50	24,50	Bueno	82	Moderado
1207-BIO	112	29	4,77	33,77	Bueno	128	Bueno
1216-BIO	112	23	4,40	27,40	Bueno	111	Bueno
1219-BIO	112	39	3,42	42,42	Muy bueno	201	Muy bueno

Estación	Ecotipo	Nº taxones	Σ abundancia*tolerancia	IBMWPs	Estado ecológico IBMWPs	IBMWP	Estado ecológico IBMWP
1238-BIO	109	19	4,05	23,05	Bueno	79	Moderado
1239-BIO	109	22	4,75	26,75	Bueno	102	Bueno
1240-BIO	112	36	4,58	40,58	Muy bueno	192	Muy bueno
1252-BIO	112	27	3,49	30,49	Bueno	117	Bueno
1254-BIO	109	26	2,95	28,95	Bueno	105	Bueno
1260-BIO	112	15	5,26	20,26	Moderado	67	Moderado
1263-BIO	112	26	5,03	31,03	Bueno	130	Bueno
1264-BIO	112	41	3,41	44,41	Muy bueno	223	Muy bueno
1269-BIO	112	30	3,80	33,80	Bueno	131	Bueno
1270-BIO	127	27	5,62	32,62	Muy bueno	172	Muy bueno
1279-BIO	112	40	5,75	45,75	Muy bueno	204	Muy bueno
1280-BIO	109	40	4,81	44,81	Muy bueno	209	Muy bueno
1282-BIO	112	37	4,62	41,62	Muy bueno	191	Muy bueno
1285-BIO	109	28	3,65	31,65	Bueno	152	Bueno
1306-BIO	115	21	4,07	25,07	Bueno	102	Bueno
1307-BIO	112	33	3,75	36,75	Bueno	141	Bueno
1308-BIO	109	20	3,27	23,27	Bueno	84	Moderado
1311-BIO	126	26	3,84	29,84	Bueno	121	Bueno
1317-BIO	126	19	5,58	24,58	Bueno	103	Moderado
1325-BIO	126	17	5,52	22,52	Bueno	75	Moderado
1338-BIO	112	32	5,84	37,84	Muy bueno	163	Muy bueno
1351-BIO	112	23	3,48	26,48	Bueno	88	Moderado
1365-BIO	112	25	4,15	29,15	Bueno	109	Bueno
1380-BIO	112	39	3,23	42,23	Muy bueno	197	Muy bueno
1387-BIO	111	29	3,75	32,75	Bueno	171	Muy bueno

Estación	Ecotipo	Nº taxones	Σ abundancia*tolerancia	IBMWPs	Estado ecológico IBMWPs	IBMWP	Estado ecológico IBMWP
1393-BIO	126	39	5,16	44,16	Muy bueno	239	Muy bueno
1398-BIO	126	31	5,14	36,14	Bueno	168	Bueno
1399-BIO	112	35	6,30	41,30	Muy bueno	182	Muy bueno
1411-BIO	112	15	5,66	20,66	Moderado	61	Moderado
1413-BIO	112	23	5,78	28,78	Bueno	121	Bueno
1417-BIO	127	29	6,36	35,36	Muy bueno	170	Muy bueno
1420-BIO	126	12	3,26	15,26	Moderado	59	Deficiente
1422-BIO	126	6	2,07	8,07	Deficiente	22	Malo
1446-BIO	126	37	5,09	42,09	Muy bueno	225	Muy bueno
1448-BIO	127	30	8,82	38,82	Muy bueno	173	Muy bueno
1458-BIO	112	23	4,34	27,34	Bueno	101	Bueno
1512-BIO	115	28	4,85	32,85	Bueno	143	Muy bueno
2001-BIO	111	41	6,00	47,00	Muy bueno	250	Muy bueno
2002-BIO	111	43	5,49	48,49	Muy bueno	252	Muy bueno
2003-BIO	112	39	5,65	44,65	Muy bueno	217	Muy bueno
2005-BIO	112	37	8,26	45,26	Muy bueno	204	Muy bueno
2011-BIO	126	36	5,68	41,68	Muy bueno	205	Muy bueno
2012-BIO	126	33	6,99	39,99	Muy bueno	187	Muy bueno
2013-BIO	126	34	5,16	39,16	Muy bueno	201	Muy bueno
2014-BIO	126	34	7,59	41,59	Muy bueno	182	Muy bueno
2015-BIO	126	20	5,43	25,43	Bueno	112	Bueno
2024-BIO	126	29	5,12	34,12	Bueno	165	Bueno
2027-BIO	127	23	6,95	29,95	Bueno	148	Muy bueno
2029-BIO	127	37	7,10	44,10	Muy bueno	220	Muy bueno
2053-BIO	109	16	3,16	19,16	Moderado	62	Moderado

Estación	Ecotipo	Nº taxones	Σ abundancia*tolerancia	IBMWPs	Estado ecológico IBMWPs	IBMWP	Estado ecológico IBMWP
2059-BIO	109	21	5,28	26,28	Bueno	106	Bueno
2060-BIO	109	22	4,35	26,35	Bueno	84	Moderado
2087-BIO	112	27	4,19	31,19	Bueno	118	Bueno
2095-BIO	112	37	4,47	41,47	Muy bueno	171	Muy bueno
2101-BIO	112	24	3,11	27,11	Bueno	107	Bueno
2102-BIO	112	34	3,69	37,69	Muy bueno	172	Muy bueno
2113-BIO	112	43	3,79	46,79	Muy bueno	215	Muy bueno
2140-BIO	126	39	3,95	42,95	Muy bueno	184	Muy bueno
2142-BIO	126	44	5,71	49,71	Muy bueno	254	Muy bueno
2147-BIO	126	27	3,51	30,51	Bueno	113	Bueno
2211-BIO	126	36	6,46	42,46	Muy bueno	210	Muy bueno
2238-BIO	112	9	2,23	11,23	Deficiente	30	Deficiente
3001-BIO	112	23	3,97	26,97	Bueno	96	Bueno
3017-BIO	111	45	5,06	50,06	Muy bueno	261	Muy bueno
3020-BIO	112	44	4,22	48,22	Muy bueno	232	Muy bueno
3045-BIO	126	27	4,58	31,58	Bueno	140	Bueno