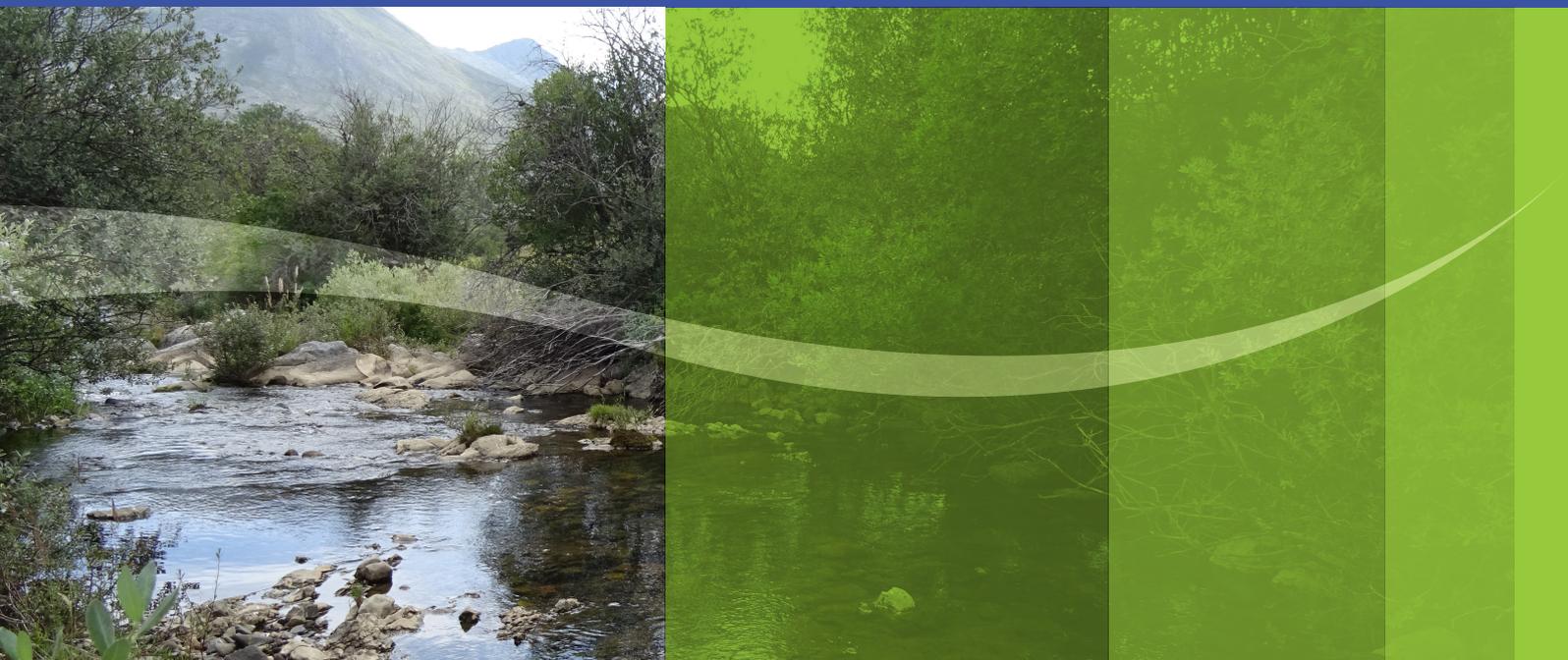


CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO
Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE LAS
**RESERVAS NATURALES
FLUVIALES**
INTERCOMUNITARIAS





Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización

La presente memoria es resultado del trabajo realizado en el marco de la encomienda del “PLAN PIMA ADAPTA 2016. DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES Y ESTABLECIMIENTO DE SISTEMA DE SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO”, realizada por TRAGSATEC por encargo de la Dirección General del Agua durante los años 2016 a 2018.

Dirección del Proyecto (Dirección General del Agua)

Francisco Javier Sánchez Martínez
Mónica Aparicio Martín
Francisco Javier Monte Morgado

Equipo coordinador y redactor (Tragsatec)

Marcos del Pozo Manrique
M^a Dolores Maza Vera
Marta Chicharro Alique
Mildred Bracho Luzardo

Equipo técnico y de campo (Tragsatec)

Mónica Aparicio Gallardo
Pedro Aranzadi Cortina
Ana Bermejo Albiñana
Marián Elvira Palacio
David Granado García
Alfonso Guillán Domínguez
Paula Marcos Barquilla
Marta Michavila López
Carlos Moreno de Guerra Per
Paula Naranjo Quintanilla
Ignacio Rivero Aparicio
Luis Rojo Melero
Jessica Santos-Olmo Carrero
Joaquín Segarra Vidal

Técnicos colaboradores

Federico García López. Adecagua.
Felipe Sánchez Martín. Adecagua.
César Rodríguez. AEMS Ríos con Vida.
Gloria Lázaro. AEMS Ríos con Vida.
Javier López. AEMS Ríos con Vida.
Julio Luzón Ortega. DNota.
Jesús Díez. DNota.

Fotografías

Fondos propios TRAGSATEC

Diseño gráfico y maquetación

SERVICIOS AMBIENTALES Y CULTURALES, S.L.

Edita

© Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Secretaría General Técnica.
Centro de Publicaciones
Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado <http://publicacionesoficiales.boe.es/>
Abril 2020
Lengua/s: Español
NIPO: 638-18-024-2
Gratuita / Unitaria / En línea / pdf

Índice

1 INTRODUCCIÓN	4
1.1 OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO	4
1.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO	4
1.2.1 Recopilación de información sobre el estado hidromorfológico	4
1.2.2 Recopilación de información sobre el estado ecológico	6
1.2.3 Recopilación de información sobre otros valores naturales y patrimonio cultural	8
1.2.4 Recopilación de información sobre presiones e impactos	9
2 CARACTERIZACIÓN DE LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES	10
2.1 DATOS GENERALES	10
2.1.1 RNF declaradas por Demarcación Hidrográfica y Comunidad Autónoma	10
2.1.2 Tipología de las masas de agua de las RNF	12
2.2 HÁBITATS, ESPECIES Y PATRIMONIO CULTURAL VINCULADOS AL MEDIO FLUVIAL	14
2.2.1 Solape con Espacios Naturales Protegidos	14
2.2.2 Especies y hábitats vinculados al medio fluvial	15
2.2.3 Patrimonio cultural vinculado al medio fluvial	18
2.3 HIDROMORFOLOGÍA	18
2.3.1 Régimen hidrológico	18
2.3.2 Condiciones morfológicas del cauce	20
2.4 PRINCIPALES PRESIONES Y AMENAZAS CON INCIDENCIA SOBRE LAS RNF	24
3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES	30
3.1 DIAGNÓSTICO HIDROMORFOLÓGICO	30
3.1.1 Régimen hidrológico - Hidrodinámica y caudales (líquidos y sólidos)	30
3.1.2 Régimen hidrológico - Conexión con masas de agua subterránea	37
3.1.3 Continuidad piscícola	38
3.1.4 Condiciones morfológicas del cauce: variación de la profundidad y anchura del cauce	41
3.1.5 Condiciones morfológicas del cauce: estructura y sustrato del lecho	45
3.1.6 Condiciones morfológicas del cauce: estructura de la zona ribereña	48
3.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO	56
3.2.1 Indicadores de calidad biológicos	56
3.2.2 Indicadores de calidad físico-químicos	60
3.2.3 Indicadores de calidad hidromorfológicos	63
3.2.4 Estado ecológico global	64
4 LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN LAS RNF	66
5 CAMBIO CLIMÁTICO Y RNF	74
5.1 TENDENCIAS EN LA EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	74
5.1.1 Precipitación	75
5.1.2 Evapotranspiración potencial	77
5.1.3 Escorrentía total	78
5.2 INDICADORES BIOLÓGICOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	79
5.2.1 Especies exóticas invasoras	79
5.2.2 Odonatos	81
5.2.3 Plecópteros	82

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto y contenido del documento

El presente documento pretende ofrecer una visión de conjunto lo más completa posible de las reservas naturales fluviales de las cuencas hidrográficas intercomunitarias de España. Con este fin se recopilan aquí los datos más relevantes que pueden ayudar a conocer sus características, su estado de conservación y la problemática que las afecta, así como el conjunto de actuaciones y medidas que, a raíz del diagnóstico realizado sobre su estado, se consideran a priori más adecuadas para favorecer su conservación, la mejora de su estado, su conocimiento y puesta en valor.

La información contenida en este documento es resultado de los trabajos de estudio y caracterización que se han realizado en el marco del Plan PIMA Adapta 2016 para las 135 reservas naturales fluviales existentes en la actualidad en las cuencas intercomunitarias¹.

Tal y como se verá en el capítulo siguiente, los datos para la caracterización y diagnóstico del estado de las reservas han sido recopilados tanto en gabinete como en campo. Las medidas propuestas para las mismas han sido, por su parte, resultado del diagnóstico realizado y de un proceso interactivo de consulta y participación con las Confederaciones Hidrográficas, las Comunidades Autónomas, y otras administraciones y organismos competentes.

1.2 Metodología de trabajo

La caracterización de las reservas naturales fluviales y el diagnóstico de su estado que se exponen en la presente memoria se han basado en la recopilación, para cada reserva, de los siguientes bloques de información:

1. Información sobre el estado hidromorfológico
2. Información sobre el estado ecológico
3. Información sobre otros valores naturales y patrimonio cultural
4. Información sobre presiones e impactos que afectan a la RNF y su entorno

Para conseguir esta información se ha realizado tanto un exhaustivo trabajo de gabinete, como de campo, habiéndose visitado las 135 RNF. Los trabajos de campo y gabinete han resultado complementarios y han ayudado a tener un buen conocimiento del estado de cada reserva.

A continuación se hace un pequeño resumen de la metodología de trabajo seguida para la recolección de datos referidos a cada uno de los bloques de información anteriormente mencionados.

1.2.1 Recopilación de información sobre el estado hidromorfológico

Con el fin de conocer el estado hidromorfológico de las RNF, se ha aplicado en todas ellas el "Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos" elaborado y editado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Dicho protocolo está orientado a la obtención de las variables hidromorfológicas necesarias para la caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos, y comprende los siguientes apartados de estudio y caracterización:

- **Régimen hidrológico:**

- Caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas
- Conexión con masas de agua subterránea y grado de alteración de la misma
- Posibles fuentes de alteración del régimen hidrológico

- **Continuidad del río**

¹ Los datos contenidos en la presente memoria se referirán en todo caso a las 135 RNF declaradas en las cuencas intercomunitarias de España, no incluyéndose en el análisis las RNF declaradas en las cuencas intracomunitarias.

- **Condiciones morfológicas:**

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

El protocolo HMF está diseñado para su aplicación a masas de agua de tipo de ríos. Sin embargo, las RNF no siempre coinciden exactamente con masas de agua. La aplicación del protocolo a una unidad de estudio (las reservas) no siempre coincide con una masa de agua, ha motivado el que se hayan realizado pequeñas adaptaciones en el mismo a la hora de aplicarlo en las reservas. Así pues, si el protocolo plantea la necesidad de obtener la información a distintos niveles en función del parámetro de caracterización en cuestión, al trabajar con las reservas se ha visto la necesidad de añadir a los niveles planteados por el protocolo (masa de agua / tramo / subtramo), ciertos niveles adicionales (reserva / submasa de agua):

- Nivel reserva: la información tomada a este nivel hace referencia a toda la reserva en su conjunto.
- Nivel masa de agua: la información tomada a este nivel hace referencia a cada una de las masas de agua presentes en la Reserva. Dada la variedad de relaciones que hay entre RNF y masas de agua se plantean los siguientes casos:
 - RNF y masa de agua coinciden: en ese caso, la información se da a nivel de masa.
 - RNF y masa de agua no coinciden, siendo una mayor que la otra o dándose ambos casos a la vez: en estos casos a la unidad de estudio se la ha denominado “submasa de agua”, pues se ha trabajado con la parte de la masa de agua comprendida dentro de los límites de la RNF.
 - La RNF presenta varias masas de agua: este caso puede estar combinado con los anteriores.
- Nivel tramo: en los casos en los que las reservas presentan a lo largo de su recorrido diversas realidades geomorfológicas que dificultan su estudio como una única unidad, se ha procedido a su división en los denominados tramos hidromorfológicos.
- Nivel subtramo: el subtramo de muestreo permite la caracterización detallada de determinadas variables morfológicas del cauce.

La aplicación del protocolo HMF comprende tanto un trabajo de gabinete como un trabajo de campo.

El trabajo de gabinete se ha apoyado, principalmente, en las siguientes fuentes de información:

- Régimen Hidrológico: Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA) / Sistema de Información del Anuario de Aforos, Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), Red Oficial de Niveles Piezométricos, Sistema Integrado de Precipitación Aportación (SIMP) y el Mapa de Caudales Máximos en Régimen natural (CAUMAX), y fuentes de información propias de los Organismos de Cuenca.
- Información disponible en el Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica y portales específicos de los Organismos de cuenca.
- Inventario de presiones e impactos (IMPRESS), Datagua, Taxagua...
- Ortofotos actuales e históricas (Vuelo americano de 1956, PNOA, etc.), mapas topográficos y modelos digitales del terreno (MDT) disponibles.



Foto 1: Trabajos de aplicación del protocolo de caracterización hidromorfológica en la RNF Río Lor I (DH Miño-Sil)

- Sistema de Información de Ocupación del Suelo: SIOSE (o Corine Land Cover) y Atlas Nacional de España (IGN).
- Inventario Forestal Nacional y Mapa Forestal de España.
- Inventario del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y Banco de Datos de la Naturaleza.

El trabajo de campo se realizó fundamentalmente para la identificación de presiones que afectan al estado HMF de las reservas o comprobación de las existentes en las bases de datos, así como para comprobar la validez de la determinación final de los tramos hidromorfológicos y de los correspondientes subtramos de muestreo.

El trabajo de campo en las reservas se desarrolló desde comienzos de mayo hasta mediados de agosto de 2017, habiéndose visitado durante dicho periodo la totalidad de las 135 RNF existentes en las cuencas intercomunitarias de España.

1.2.2 Recopilación de información sobre el estado ecológico

Con el fin de conocer el estado ecológico de las reservas naturales fluviales se realizó en todas ellas una serie de muestreos. Los muestreos realizados permitieron el cálculo de una serie de indicadores biológicos, físico-químicos, e hidromorfológicos para cada reserva. Los indicadores obtenidos para el estudio del estado ecológico de las reservas naturales fluviales han sido:

- Indicadores de calidad biológicos:
 - Para fauna bentónica de invertebrados: IBMWP, IMMi-T, - METI y MBf.
 - Para flora bentónica – diatomeas: IPS
 - Para flora acuática – macrófitos: IBMR
- Indicadores de calidad físico-químicos:
 - Temperatura
 - Conductividad
 - Concentración de oxígeno disuelto
 - Oxígeno disuelto (% saturación)
 - pH
 - Amonio
 - Nitratos
 - Fosfatos
- Indicadores de calidad hidromorfológicos
 - Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR)
 - Índice de Hábitat Fluvial (IHF)

El estudio conjunto de los distintos indicadores ha permitido el cálculo del estado ecológico en las RNF.

El trabajo de campo realizado con este fin se extendió desde finales de mayo hasta comienzos de julio de 2017. Durante las visitas a campo se establecieron 155 puntos de muestreo. El número de puntos de muestreo es superior al número de RNF debido a que, al existir reservas en las que hay varios cauces, se estableció en las mismas más de un punto de muestreo con el fin de caracterizar de forma más completa la reserva en la que están incluidos.

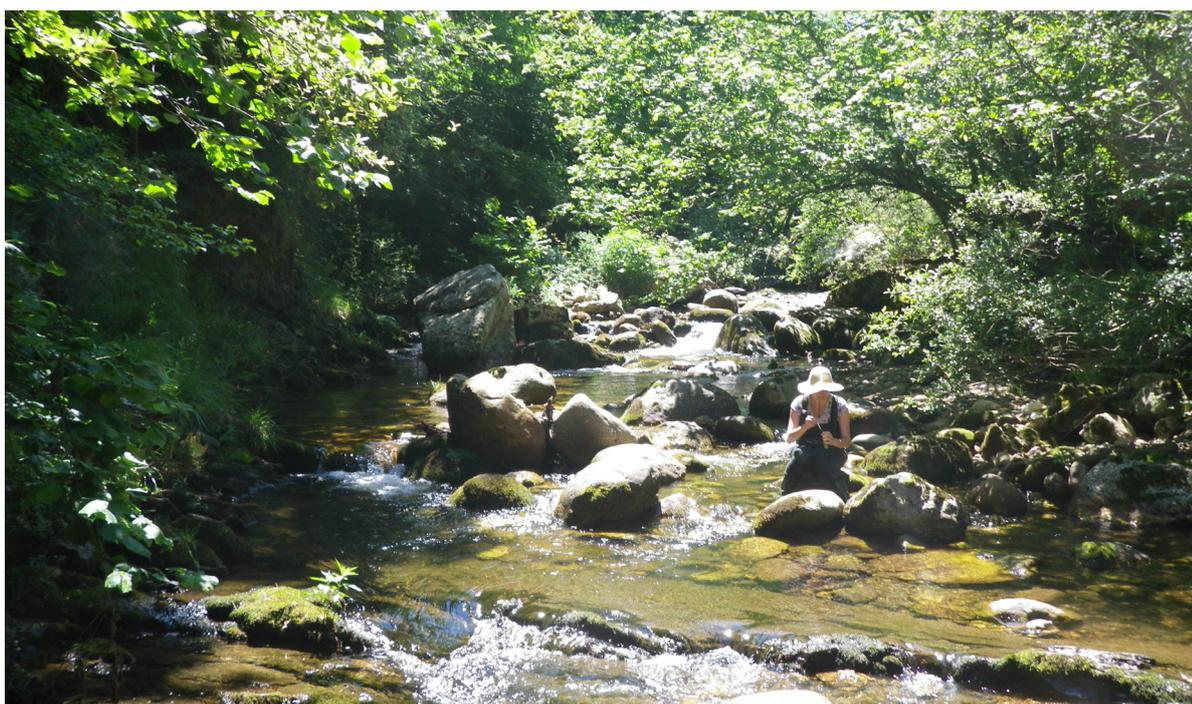


Foto 2: Toma de muestras para la determinación del estado ecológico en la RNF Nacimiento del Río Nansa (DH Cantábrico Occidental)

A la hora de ubicar los puntos se siguió el criterio de establecer la estación de muestreo en la mejor situación posible (con las menores presiones o impactos), con el objetivo de que pudieran ser consideradas como estaciones de referencia. En los casos en los que dentro de los límites de la RNF existía una estación de referencia, se respetó dicha ubicación, a no ser que se detectara durante la visita en campo afecciones muy patentes que impidieran considerarla como de referencia. En algunos casos no fue posible ubicar las estaciones de muestreo en la situación con menores presiones e impactos y, en esos casos, la estación se ubicó al final de la RNF para evaluar el Estado Ecológico de la misma.

Las estaciones ubicadas en 9 de las 135 RNF se encontraron secas en el momento del muestreo, y una resultó inaccesible para la realización de los muestreos necesarios, pero exceptuando estos casos, los muestreos realizados permitieron la determinación del estado ecológico del resto de RNF intercomunitarias.

Código estación ²	Nombre RNF	Situación
ES080RNF109_1	Río Jalón	Seco
ES040RNF142_1	Rivera Grande de la Golondrina	Seco
ES050RNF095_1	Río Guadalora	Seco
ES016RNF022_1	Cabecera del Saja	Inaccesible
ES091RNF118_1	Río Arba de Luesia en su cabecera	Seco
ES020RNF029_4	Río Negro y afluentes	Seco
ES030RNF068_1	Rambla de la Sarguilla	Seco
ES080RNF102_1	Río Cenia	Seco
ES050RNF097_1	Arroyo Bejarano	Seco
ES020RNF044_2	Arroyo Rebedul	Seco

Tabla 1: RNF en cuyas estaciones de muestreo no se ha muestreado

² Codificación correspondiente a los muestreos específicos realizados en las RNF en el marco del presente proyecto. Para más información, consultar la memoria y/o la base de datos correspondientes a los muestreos realizados.

Todos los muestreos se realizaron de acuerdo con los estándares nacionales y europeos requeridos por la Directiva Marco del Agua (DMA) para asegurar una adquisición de datos con una calidad y comparabilidad científica equivalente. Los protocolos de toma de muestras en ríos, así como de conservación y manipulación de las mismas, fueron los más adecuados para este caso y estuvieron siempre referidos a las normas vigentes.

1.2.3 Recopilación de información sobre otros valores naturales y patrimonio cultural

Los trabajos de campo desarrollados en las reservas se centraron en la caracterización de su estado hidromorfológico y en la detección de presiones e impactos sobre las mismas, excediendo el alcance de los trabajos previstos la realización de inventarios específicos de hábitats, vegetación y/o fauna.

Sin embargo, y a pesar de las limitaciones de esta metodología de trabajo, con el fin de completar la información sobre los valores naturales de las reservas, se procedió a recopilar en gabinete la información básica disponible en relación a los siguientes aspectos de cada reserva:

- **Vegetación:** además de la información requerida por el protocolo de caracterización hidromorfológica aplicado a las reservas, se han consultado fuentes de información adicionales sobre la vegetación presentes en las mismas, y relativa tanto a las formaciones potenciales de vegetación ribereña como a las formaciones de vegetación ribereña dominantes. En el caso de las formaciones de vegetación potencial ha resultado de especial interés la consulta al estudio de caracterización de la vegetación de ribera llevado a cabo por el CEDEX para el MAPA³.
- **Fauna:** a partir de fuentes de información bibliográficas disponibles (Inventario Nacional de Biodiversidad, Atlas y Libros Rojos nacionales y regionales, inventarios de los espacios Red Natura 2000, información contenida en la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad - Global Biodiversity Information Facility – GBIF...). Dadas las limitaciones de la información de base, que en algunos casos ha podido quedarse obsoleta por el tiempo transcurrido desde que fueron recopilados, cuando, gracias a la experiencia de campo del equipo de biólogos que ha participado en esta parte del trabajo, se contaba con datos más actuales, se ha usado también esta información. Esto ha sucedido en el caso de especies como la nutria, el desmán, el visón americano, la rata de agua, el musgaño de cabrera, el musgaño patiblanco y aves acuáticas como el mirlo acuático, la garza real, el cormorán grande, el avión zapador, el mirlo acuático, la cigüeña negra, etc.
- **Hábitats de interés comunitario:** entre las fuentes de información consultadas al respecto se encuentran la cartografía “Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE”, disponible en la página del MAPAMA⁴, y los planes de gestión de los espacios protegidos (incluidos los espacios de la Red Natura 2000) coincidentes con el espacio de las RNF.

Tanto en el caso de especies como en el caso de hábitats, el trabajo realizado se centró en aquellos hábitats/especies ligados a los medios acuáticos continentales, de acuerdo a lo considerado en la elaboración de los planes hidrológicos de segundo ciclo.

Por otro lado, dado el alto grado de solape territorial entre las reservas naturales fluviales y espacios naturales protegidos, se prestó una especial atención a todo lo que tiene que ver sobre los mismos y sus planes de gestión, tanto a la hora de conocer los valores naturales de las reservas, como de tener en consideración las posibles limitaciones impuestas por los mismos a la hora de plantear actuaciones y medidas en las RNF. Para conocer el solape o no de las RNF con otras figuras de protección, se realizó en gabinete el cruce de la cobertura cartográfica de las RNF, con las coberturas de espacios naturales protegidos, de reservas de la biosfera y de Red Natura 2000 disponibles en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica.

Por último, la información sobre valores naturales de las reservas se ha completado con información sobre su patrimonio cultural. Para reunir la información básica sobre el patrimonio cultural vinculado al medio fluvial de las reservas, se consideró tanto información recopilada en gabinete (mediante fotointerpretación y visualización de los mapas topográficos u otra cartografía existente), como en campo, mediante observación directa durante el recorrido realizado por las reservas.

³ <http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/caracterizacion-vegetacion-ribera.aspx>

⁴ <http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/habitat.aspx>

1.2.4 Recopilación de información sobre presiones e impactos

Para profundizar en el diagnóstico sobre el estado de las reservas, otro de los aspectos en cuyo conocimiento se ha hecho un esfuerzo más relevante ha sido la identificación de presiones e impactos que puedan afectar a su estado.

El análisis de las actividades, usos y aprovechamientos con incidencia en el medio fluvial de las reservas se ha realizado en tres ámbitos espaciales distintos: masa de agua, ribera funcional y cuenca, buscando caracterizar los distintos impactos, sean de gran relevancia o no, que pueden afectar a las reservas en estos tres ámbitos.

Las actividades, usos y aprovechamientos considerados han sido tanto puntuales como más difusos. Para su identificación, se procedió a trabajar en paralelo con el resto de tareas y especialmente con aquellas relacionadas con la aplicación del protocolo de caracterización hidromorfológica al ser cuestiones complementarias, tanto en la fase de trabajo en gabinete como en el trabajo de campo.

Durante el trabajo de gabinete se consultaron las distintas fuentes de información disponibles (mapa topográfico, ortofotos, inventario de presiones e impactos de las distintas confederaciones –IMPRESS, etc.) con el fin de detectar posibles presiones e impactos, cuya presencia fue posteriormente corroborada o descartada durante las visitas a las reservas. El campo, en este sentido, se demostró de gran utilidad, habiéndose detectado gracias al mismo gran cantidad de presiones no registradas en las fuentes de información consultadas previamente en gabinete.

2. CARACTERIZACIÓN DE LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES

2.1 Datos Generales

2.1.1 RNF declaradas por Demarcación Hidrográfica y Comunidad Autónoma

Las 135 reservas naturales fluviales intercomunitarias existentes en la actualidad en España fueron declaradas en dos fases. En una primera fase, mediante el Acuerdo de Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015, fueron declaradas 82 reservas naturales fluviales, correspondientes con las RNF identificadas en los planes hidrológicos de cuenca que en ese momento se encontraran en muy buen estado ecológico. El resto de reservas naturales fluviales fueron declaradas tras la aprobación del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, a través del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de febrero de 2017. Este segundo acuerdo supuso la declaración de 53 nuevas RNF.

Las 135 reservas naturales fluviales actualmente existentes en las cuencas intercomunitarias se distribuyen de modo heterogéneo entre las distintas Demarcaciones Hidrográficas, tal y como se puede ver en la siguiente imagen:

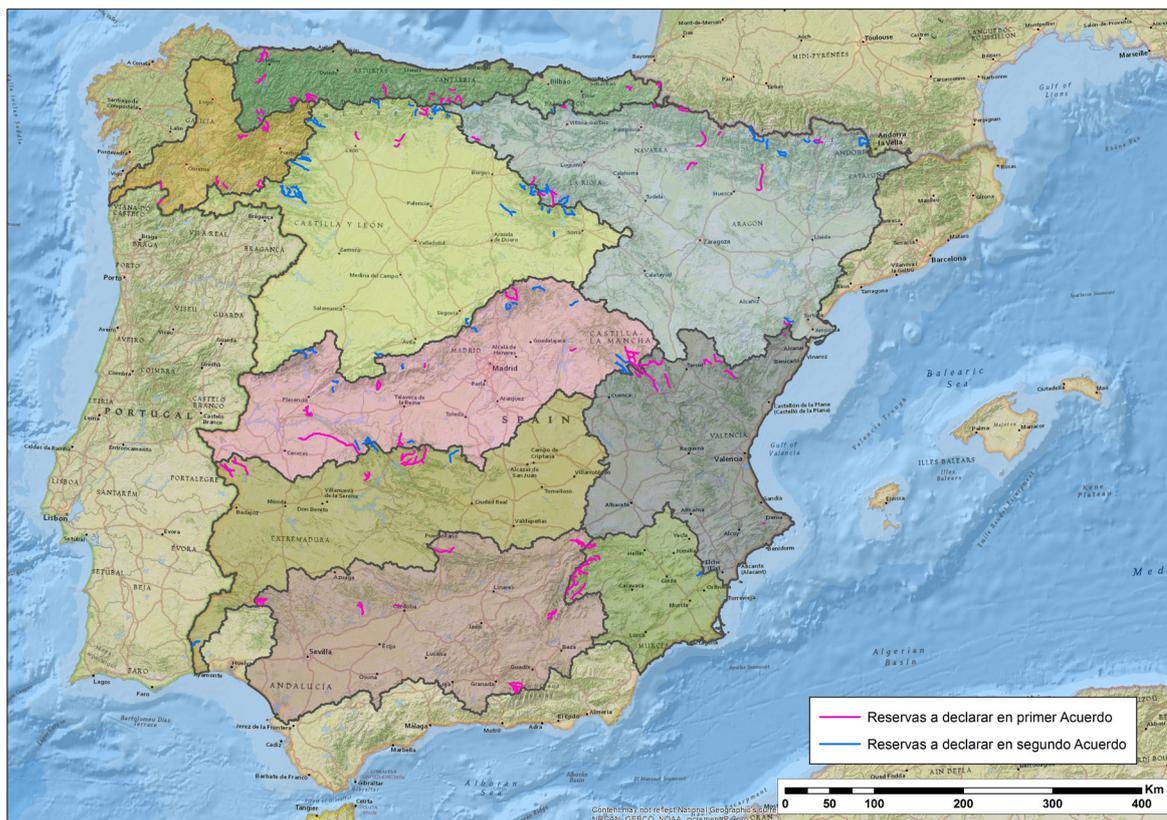


Imagen 1: Localización de las RNF intercomunitarias en las distintas Demarcaciones Hidrográficas.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de las reservas naturales fluviales entre las distintas Demarcaciones Hidrográficas, especificándose, para cada Demarcación, tanto el número de reservas existentes como la longitud total de las mismas según su declaración oficial, así como su longitud relativa (es decir, porcentaje de longitud de RNF comprendida en la Demarcación con respecto a la longitud total de todas las RNF declaradas).

Demarcación Hidrográfica	Nº RNF	Longitud (km)	Longitud (%)
Cantábrico Occidental	14	227,83	8,48
Cantábrico Oriental	3	27,97	1,04
Duero	24	501,17	18,66
Ebro	25	385,42	14,35
Guadalquivir	7	242,79	9,04
Guadiana	6	282,81	10,53
Júcar	10	166,36	6,19
Miño-Sil	7	109,09	4,06
Segura	8	184,61	6,87
Tajo	31	558,18	20,78
TOTAL	135	2.686,23	100,00

Tabla 2. Reservas naturales fluviales por Demarcación Hidrográfica.

La Demarcación Hidrográfica del Tajo es la que cuenta tanto con el mayor número de reservas naturales fluviales declaradas (31), como con la mayor cantidad de kilómetros de RNF (558,18 km). De manera homóloga, es la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental la que cuenta con el menor número de reservas (3) y la menor cantidad de kilómetros declarados RNF (27,97 km).

La tabla anterior también pone en evidencia la gran diversidad existente entre las longitudes de las RNF de las distintas demarcaciones: así, mientras que en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental la longitud media de las reservas naturales fluviales es de 9,3 km, en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana la longitud media de las RNF asciende hasta los 47,1 km y en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, hasta los 34,7 km. Las medias, no obstante, enmascaran a menudo situaciones que vienen marcadas por la diversidad interna del conjunto que se estudia. Éste es también el caso del conjunto de las 135 RNF, conjunto en el que la reserva más corta tiene 1,82 km de longitud (la RNF Río Jalón, que forma parte de la DH Júcar), mientras que la más larga se extiende por 112,16 km (la RNF Río Negro y afluentes, que se encuentra en la DH Duero).

Si, en lugar de considerar las Demarcaciones Hidrográficas, se analiza la distribución de las reservas naturales fluviales intercomunitarias por comunidades autónomas, se observa, asimismo, una situación bastante heterogénea, tanto en lo relativo al número de RNF, como a sus longitudes. La siguiente tabla⁵ resume la situación existente:

Comunidad Autónoma	Nº RNF	Longitud (km)	Longitud (%)
Andalucía	10	306,18	11,43
Aragón	21	330,58	12,34
Cantabria	5	63,38	2,36
Castilla-La Mancha	27	541,04	20,19
Castilla y León	35	640,10	23,89
Cataluña	5	54,32	2,03
Comunidad de Madrid	3	33,93	1,27
Comunidad Foral de Navarra	4	42,90	1,60
Comunidad Valenciana	2	4,52	0,17
Extremadura	13	334,46	12,48
Galicia	8	77,49	2,89
La Rioja	6	83,82	3,13
País Vasco	3	12,76	0,47
Principado de Asturias	6	144,79	5,40
Región de Murcia	1	9,37	0,35

Tabla 3. Reservas naturales fluviales por comunidades autónomas.

La comunidad autónoma con el mayor número de RNF es Castilla y León (35), siendo esta misma comunidad autónoma la que cuenta con la mayor longitud de masas de agua fluviales declaradas RNF (640,10 km). Castilla-La Mancha y Aragón, con 27 y 21 RNF respectivamente, destacan también en cuanto a número de RNF. La Región de Murcia (1 RNF) y la Comunidad Valenciana (2 RNF) son las comunidades autónomas con menor número de reservas naturales fluviales declaradas.

14 de las 135 RNF intercomunitarias atraviesan más de una comunidad autónoma, lo que pone en relevancia la necesidad de favorecer la colaboración y cooperación interautonómicas a la hora de afrontar la gestión de estas reservas.

2.1.2 Tipología de las masas de agua de las RNF

De acuerdo con la instrucción de planificación hidrológica (IPH), las masas de agua superficiales naturales deben clasificarse en distintos tipos según sus características. En la siguiente tabla se muestran cuáles, de los tipos posibles, se encuentran representados en las reservas naturales fluviales intercomunitarias.

⁵ A partir de esta tabla (inclusive) los valores relativos a la longitud de las RNF y el porcentaje con respecto a la longitud total que aparecen en el resto del documento, han sido calculadas mediante herramientas GIS, por lo que pueden variar ligeramente con respecto a las longitudes oficiales de las RNF consideradas en los acuerdos del Consejo de Ministros por las que fueron declaradas. Las diferencias existentes en ningún caso se consideran significativas.

Tipología	Denominación	NºRNF	Longitud(km)	Longitud(%)
R-T01	Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	5	170,51	6,29
R-T04	Ríos mineralizados de la Meseta Norte	3	34,10	1,26
R-T06	Ríos silíceos del piedemonte de Sierra Morena	2	26,51	0,98
R-T08	Ríos de baja montaña mediterránea silícea	15	406,16	14,98
R-T09	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	3	21,09	0,78
R-T11	Ríos de montaña mediterránea silícea	19	327,60	12,09
R-T12	Ríos de montaña mediterránea calcárea	30	694,02	25,60
R-T13	Ríos mediterráneos muy mineralizados	1	10,09	0,37
R-T18	Ríos costeros mediterráneos	1	1,78	0,07
R-T21	Ríos cántabro-atlánticos silíceos	4	30,92	1,14
R-T22	Ríos cántabro-atlánticos calcáreos	4	54,91	2,03
R-T23	Ríos vasco-pirenaicos	2	23,99	0,88
R-T24	Gargantas de Gredos-Béjar	5	54,39	2,01
R-T25	Ríos de montaña húmeda silícea	15	369,50	13,63
R-T26	Ríos de montaña húmeda calcárea	8	120,09	4,43
R-T27	Ríos de alta montaña	21	288,02	10,63
R-T30	Ríos costeros cántabro-atlánticos	1	51,60	1,90
R-T31	Pequeños ejes cántabro-atlánticos silíceos	1	21,49	0,79
R-T32	Pequeños ejes cántabro-atlánticos calcáreos	1	3,98	0,15

Tabla 4. Tipología de masas de agua representadas en las Reservas Naturales Fluviales intercomunitarias.

Como se observa en la tabla, las 135 RNF declaradas en la actualidad en las cuencas intercomunitarias recogen 19 de los 32 tipos de ríos descritos en la IPH, siendo el tipo 12 “Ríos de montaña mediterránea calcárea” el más representado con 30 RNF y un total de casi 700 km, lo que representa un 25% de la longitud de las reservas.

La distribución territorial de los distintos tipos de ríos representados en las RNF se puede ver en la siguiente imagen:

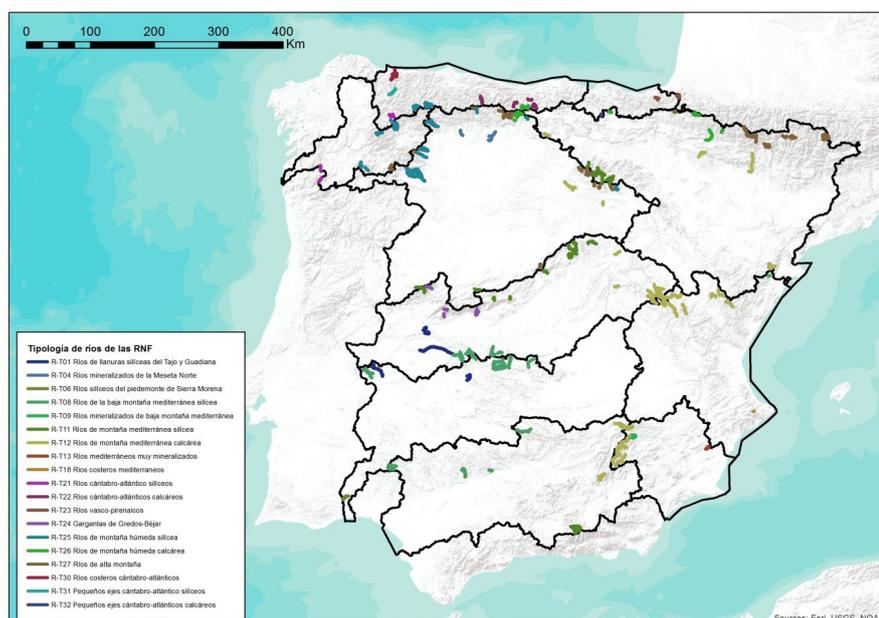


Imagen 2: Tipologías de ríos representadas en las RNF intercomunitarias en las distintas Demarcaciones Hidrográficas

La desigual pauta de representación de los distintos tipos de ríos en la red de RNF se explica en parte por la dificultad para encontrar tramos fluviales con un nivel de alteración nulo o bajo en determinados contextos geográficos. Así, mientras que la probabilidad de encontrar tramos fluviales bien conservados es más alta en las cabeceras de las cuencas, integradas mayoritariamente en contextos montañosos, ésta se reduce de forma considerable en las áreas litorales y prelitorales mediterráneas o las grandes depresiones sedimentaras interiores. Así, más del 75% de los tramos fluviales incluidos en la actualidad en la red de reservas naturales fluviales corresponden a diversas modalidades de ríos de montaña, escaseando los ríos próximos a la costa y los ríos asociados a las llanuras interiores.

2.2 Hábitats, Especies y Patrimonio Cultural Vinculados al Medio Fluvial

2.2.1 Solape con Espacios Naturales Protegidos

Dados los valores naturales y el en general buen estado de conservación que, como veremos a lo largo de la presente memoria, caracteriza a las reservas naturales fluviales, se comprende que la mayor parte de ellas solapen con otras figuras de protección del territorio.

El hecho de que la amplia mayoría de las reservas se localicen en entornos con baja influencia antrópica, bajas densidades de población y escasa afección de actividades humanas explica que la mayor parte coincidan, como se puede ver en las siguientes tablas, con espacios naturales protegidos:

Figura de protección	Nº RNF incluidas total o parcialmente	Longitud (km)	Nº RNF (%)
Parque Nacional	7	119,41	5,18
Parque Natural	55	809,34	40,74
Parque Regional	5	32,30	3,70
Reserva Natural	3	14,12	2,22
Microrreserva	2	4,24	1,48
Reserva de la Biosfera	36	640,25	26,66
Paisaje protegido	2	20,02	1,48
Otros	17	204,03	12,59

Tabla 5: Solape de RNF y otros espacios naturales protegidos (sin considerar Red Natura 2000).

7 de las 135 RNF solapan con Parques Nacionales; se trata de los Parques Nacionales de Sierra Nevada (con el que solapa la RNF Nacimiento del Genil), Ordesa y Monte Perdido (con el que solapan la RNF de Río Vellós y la RNF del Río Ara), Cabañeros (RNF de los Ríos Estena, Estenilla y Estomiza), Sierra de Guadarrama (RNF Río Manzanares), y Monfragüe (RNF Río Barbaón y RNF Río Malvecino).

El número de reservas que solapan con otros espacios naturales protegidos (Parques Naturales, Parques Regionales, Reservas Naturales, etc.) es aún más relevante. Sin embargo, las cifras destacan especialmente cuando se analiza el grado de solape entre reservas naturales fluviales y espacios de la Red Natura 2000, tal y como se puede ver en la siguiente tabla:

RN2000	Nº RNF	Longitud (km) de RNF	Longitud (km) de RNF con solape con RN 2000	Nº RNF (%)
RNF totalmente incluida en RN 2000	72	1.303,75	1.303,75	53,33
Más del 50% de la RNF en RN 2000	44	1.072,18	877,69	32,59
Menos del 50% de la RNF en RN 2000	12	227,78	57,52	8,88
RNF totalmente fuera de RN 2000	7	106,34	0,00	5,18

Tabla 6: Solape de RNF y espacios de la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA, ZEC)

Así, el 94,8% de las RNF solapan total o parcialmente con espacios de la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA, ZEC), y más de la mitad de RNF (el 53,33%) lo hacen en toda su longitud.

El elevado grado de solape existente entre las reservas naturales fluviales y otras figuras de protección (y especialmente Red Natura 2000) resulta especialmente relevante a la hora de proponer actuaciones y medidas de gestión en las mismas.

De este modo, y si bien el objeto de las RNF es proteger el estado de la masa de agua y ser representativas de los sistemas fluviales, mientras que el objeto de los espacios integrados en la Red Natura 2000 es la protección de determinados hábitats y especies, el hecho de que determinados grupos de hábitats y especies tenga una especial significación en los sistemas fluviales, hace que, consecuentemente, deban también ser objeto de consideración desde la perspectiva de las reservas naturales fluviales. De un modo equivalente, el control de presiones o impactos en el entorno de las RNF se verá favorecida por la existencia de otras figuras de protección del territorio y esto a su vez contribuirá a asegurar el buen estado de la masa de agua de las RNF que solapan con estos espacios naturales protegidos.

Toda esta pluralidad y diversidad de objetivos debe contemplarse desde una perspectiva integradora en el marco de la cooperación entre las diferentes administraciones competentes, de modo que puedan potenciarse las sinergias existentes, especialmente entre las directivas de aplicación de las políticas comunitarias de Biodiversidad (Directiva Aves 2009/147/CE y Directiva Hábitat 92/43/CEE) y la Directiva Marco del Agua. La aparente dificultad que plantea la concurrencia territorial de la figura de Reserva Natural Fluvial con otros espacios naturales protegidos, constituye en realidad una oportunidad importante para el trabajo coordinado entre los organismos de cuenca y las comunidades autónomas, en la protección y mejora de los tramos de río más significativos de cada demarcación.

2.2.2 Especies y hábitats vinculados al medio fluvial

Si bien la realización de inventarios de campo exhaustivos para la determinación de las especies y hábitats vinculados a los sistemas fluviales presentes en las RNF excedía el alcance de los trabajos planteados en las reservas cuyos resultados se presentan en esta memoria, la revisión realizada a las fuentes de información ya existentes en este sentido ha permitido obtener una primera idea de la importancia que las RNF tienen en este sentido.

Así, se considera muy probable la presencia en el conjunto de las RNF de casi 600 especies de fauna ligadas a los sistemas fluviales, de las que casi un 22% estarían incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, y casi un 4% en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (con distinto grado de amenaza).

Grupos	Nº especies	Nº especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Nº de especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas
Anfibios	27	23	5
Aves	74	57	2
Ictiofauna	38	3	3
Invertebrados	395	17	5
Mamíferos	17	6	3
Reptiles	27	20	3
Paisaje protegido	578	126	21

Tabla 7. Número de especies presentes en el conjunto de las RNFs

EJEMPLOS DE ESPECIES DE FAUNA EN LAS RNF



Foto 3: Trucha común.



Foto 4: *Natrix* sp.



Foto 5: Galápago leproso.



Foto 6: Libélula.

Entre las especies amenazadas con vinculación con los sistemas fluviales y presentes en las reservas naturales fluviales se pueden mencionar, por ejemplo, el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*, catalogado como “En peligro de extinción”), el visón europeo (*Mustela lutreola*, “En peligro de extinción”), el tritón alpino (*Ichthyosaura alpestris*, catalogado como “Vulnerable”), la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*, “Vulnerable”), el sapo partero (*Alytes dickhilleni*, “Vulnerable”), y peces como el jarabugo (*Anaecypris hispanica*, “En peligro de extinción”), el samaruc (*Valencia hispanica*, “En peligro de extinción”), o el fartet (*Aphanius iberus*, “En peligro de extinción”).

El interés de las RNF por su relación con los hábitats de interés comunitario queda también fuera de toda duda. Así, en las reservas es posible encontrar una gran diversidad de hábitats ligados al agua, encontrándose entre ellos, como se puede ver en la siguiente tabla, hábitats cuya conservación es considerada prioritaria por la Directiva Hábitats:

Código Hábitats	Nombre Hábitat	Prioritario
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	
1140	Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja	
1150	Lagunas costeras (*)	Sí
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	
1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas	
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimae</i>)	
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	
1430	Matorrales halonitrófilos (<i>Pegano-Salsolatea</i>)	
1510	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>) (*)	Sí
3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de <i>Chara</i> spp.	
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)	Sí
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>	
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del <i>Paspalo-Agrostidion</i> con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>	
4020	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i> (*)	Sí
6230	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa continental) (*)	Sí
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)	
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	
7130	Turberas de cobertura (* para las turberas activas)	Sí
7150	Depresiones sobre sustratos turbosos del <i>Rhynchosporion</i>	
7210	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies del <i>Caricion davallianae</i> (*)	Sí
7220	Manantiales petrificantes con formación de tuf (<i>Cratoneurion</i>) (*)	Sí
7230	Turberas bajas alcalinas	
8310	Cuevas no explotadas por el turismo	
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	
91E0	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (*)	
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securion tinctoriae</i>)	

Tabla 8: Hábitats ligados al agua presentes en las 135 RNF intercomunitarias

2.2.3 Patrimonio cultural vinculado al medio fluvial

Las reservas naturales fluviales no sólo destacan por sus valores naturales: en muchas de ellas también es posible encontrar destacables muestras de patrimonio cultural vinculado al medio fluvial.

Sin entrar en temas más intangibles relacionados con costumbres, tradiciones y leyendas, y usos relacionados con estos ríos, y limitándonos a yacimientos y elementos arquitectónicos o construcciones con valor histórico o cultural, en las RNF es posible encontrar ejemplos patrimoniales como los siguientes:

Elementos Presentes	Nº RNF
Molinos	22
Obras construcciones con valor histórico	12
Obras hidráulicas con interés histórico	9
Puentes y otras obras de paso	13
Yacimiento arqueológico	1

Tabla 9. Patrimonio cultural vinculado al medio fluvial en las RNF.



Foto 7: Arcos de la Real Fábrica de Municiones de Eugi sobre el río Arga, en la RNF del mismo nombre (DH Ebro)



Foto 8: Herrería del Río Pedroso, en la RNF del mismo nombre (DH Duero)

2.3 Hidromorfología

En cuanto a la caracterización hidromorfológica de las reservas naturales fluviales, se hace a continuación, y antes de entrar en la valoración en profundidad de su estado, un breve repaso de algunas de sus características básicas.

2.3.1 Régimen hidrológico

En lo que al origen de las aportaciones se refiere, entre las 135 RNF predominan los ríos con aportaciones asociadas a cuencas de montaña (nival, nivo-pluvial, pluvio-nival), lo que resulta coherente con el hecho de que gran parte de las RNF se localicen en cuencas de montaña, y con que esto sea así precisamente por el menor nivel de presión que se da en estos territorios frente a otros escenarios geográficos más antropizados.

Tipología de régimen fluvial	NºRNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Atlántica: Pluvial subtropical	3	75,14	2,77
Atlántica: Pluvial y pluvionival oceánico	26	401,10	14,80
Mediterránea: Pluvial mediterráneo o pluvial subtropical	46	1.044,91	38,55
Montaña: Nival	4	32,18	1,19
Montaña: Nivo-pluvial	20	415,77	15,34
Montaña: Pluvio-nival	36	741,73	27,36

Tabla 10. Origen de las aportaciones.

En cuanto a la temporalidad del flujo, también se observa un claro predominio de los tramos fluviales con régimen permanente (casi el 79%) con respecto a aquellos con régimen temporal o estacional (14%), intermitente o fuertemente estacional (casi el 6%) o efímero (tan solo el 1%). El hecho de que los ríos con regímenes fluviales estacionales, intermitentes o efímeros se localicen principalmente en ámbitos geográficos con un alto grado de antropización (con lo es la zona mediterránea de altitudes medias y bajas) explica el mayor grado de alteración que en general sufren este tipo de sistemas fluviales, y su consecuente menor representación entre las reservas naturales fluviales.

Temporalidad del Flujo	NºRNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Río efímero	2	34,68	1,28
Río intermitente o fuertemente estacional	5	159,37	5,88
Río permanente	105	2.134,49	78,74
Río temporal o estacional	23	382,29	14,10

Tabla 11. Temporalidad del flujo.

A la hora de caracterizar el régimen hidrológico de las masas de agua de las RNF tiene también gran importancia valorar el grado de conexión que las masas de agua superficiales tienen con las masas de agua subterráneas, pues la relación río - masa de agua subterránea, puede determinar en muchos casos la configuración hidromorfológica del curso fluvial en tramos donde esta relación es significativa, y en la que los caudales o volúmenes de intercambio de agua entre ambas masas pueden llegar a ser importantes. Se considera que en algo más de un 72% de la longitud total de las RNF existe conexión entre masas de agua superficial y masas de agua subterráneas, siendo esta conexión alta en algo más del 50% de la longitud de las RNF, y temporal en alrededor del 20% de la misma.

Dado el alto grado de conexión existente en aguas superficiales y subterráneas en las RNF, será de la máxima importancia vigilar que dicha conexión no se ve alterada de modo significativo, con el fin de asegurar el buen estado de la reserva.

Grado de conexión	Nº submasas ⁶	Longitud(km)	Longitud(%)
Con alto grado de conexión	75	1.431,69	51,60
Con conexión temporal	43	571,32	20,59
Sin conexión	38	771,42	27,80

Tabla 12. Grado de conexión con las masas de agua subterráneas

⁶ Se ha denominado "submasa" al sector de la masa de agua superficial comprendido dentro de la RNF, cuando la correspondencia entre masa de agua y RNF no es absoluta. En el caso de masas de agua superficiales con más de un cauce, cuando estos cauces no están conectados entre sí y son independientes, también se las considera "submasas" a efectos de aplicación del protocolo de caracterización hidromorfológica en las RNF.

2.3.2 Condiciones morfológicas del cauce

2.3.2.1 Variación de la profundidad y anchura del cauce

En cuanto a la representación de distintas morfologías fluviales, cabe destacar la amplia presencia en el Catálogo de RNF de ríos con fondos de valles confinados (45% de la longitud total de las RNF), que destacan sobre los ríos con llanura de inundación estrecha y discontinua (37% de la longitud total de las RNF) y, sobre todo, con respecto a los tramos fluviales con llanura de inundación amplia (18%).

El dominio entre las RNF de los fondos de valle confinados, y, en menor medida, de los de llanura de inundación estrecha y discontinua frente a los de llanura de inundación amplia se explica, una vez más, al poner en relación el ámbito geográfico en el que se localizan las RNF, con el nivel de antropización al que éstos se encuentran sometidos. El confinamiento de los valles dificulta la transformación de estos territorios que se deriva del desarrollo de diversas actividades y usos socioeconómicos, favoreciendo, por tanto, su conservación y, en consecuencia, el que cumplan con los requisitos necesarios para su declaración como reserva natural fluvial. Los fondos de valle con llanura de inundación amplia son más propicios para la aparición de asentamientos urbanos y/o industriales, así como para el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas, etc., factores todos ellos que suponen un incremento potencial en el nivel de presiones e impactos que puedan llegar a afectar al estado de los sistemas fluviales.

Tipo de fondo de valle	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Con llanura de inundación amplia	43	482,13	17,75
Con llanura de inundación estrecha y discontinua	71	999,46	36,80
Confinado	105	1.234,58	45,45

Tabla 13. Tipo morfológico de fondo de valle.

Si lo que se analiza es la tipología morfológica de las RNF según la clasificación de Rosgen, clasificación que considera la morfología del cauce en planta (sinuosidad), la forma de la sección transversal tipo (relación entre la anchura y la profundidad del río) y la pendiente longitudinal de la masa de agua, se ve cómo predominan los tipos A (20% de la longitud total de las RNF), B (28%) y C (36%).

Tipo Morfológico en Planta	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Aa+	22	143,97	5,30
A	67	534,77	19,69
B	70	769,34	28,32
C	48	986,84	36,33
D	3	20,35	0,75
DA	1	1,92	0,07
E	11	145,50	5,36
F	8	46,10	1,70
G	8	54,29	2,00
Alterado	2	13,09	0,48

Tabla 14. Tipo morfológico en planta de acuerdo a la clasificación de Rosgen.

⁶ Se ha denominado "submasa" al sector de la masa de agua superficial comprendido dentro de la RNF, cuando la correspondencia entre masa de agua y RNF no es absoluta. En el caso de masas de agua superficiales con más de un cauce, cuando estos cauces no están conectados entre sí y son independientes, también se las considera "submasas" a efectos de aplicación del protocolo de caracterización hidromorfológica en las RNF.

Estos resultados resultan coherentes con los obtenidos al analizar el grado de sinuosidad de las RNF, y que ponen de manifiesto que los tramos rectos, y, sobre todo, sinuosos y (en menor medida) meandriformes, son los más representados en el Catálogo de RNF, existiendo por el contrario un déficit en la representatividad de tramos fluviales con morfología divagante, trenzada, anastomosada, y de tipo rambla.

Tipo Morfológico en Planta	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Recto	42	346,87	12,54
Sinuoso	108	1.446,24	52,30
Meandriforme	68	932,81	33,73
Divagante	1	1,96	0,07
Trenzado	2	16,75	0,61
Anastomosado	1	1,92	0,07
Rambla	3	17,85	0,65
Otro (especificar)	1	1,13	0,04

Tabla 15. Tipo morfológico en planta de acuerdo al índice de sinuosidad.

2.3.2.2 Estructura y sustrato del lecho

Pasando a analizar la estructura y sustrato del lecho de las RNF, y comenzando por el tipo de sustrato que éstas presentan, se observa en las mismas una clara predominancia del tipo aluvial, seguido a bastante distancia por sustratos de tipo mixto.

Tipo de sustrato	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Aluvial	97	1695,44	62,94
Coluvial	17	150,28	5,58
En roca	26	252,53	9,37
Mixto	57	595,50	22,11

Tabla 16. Tipo de sustrato.

Los sedimentos de tipo grueso son los más comunes en las reservas naturales fluviales, siendo también bastante abundante el sustrato de tipo rocoso. Si se considera que gran parte de las RNF están localizadas en zonas de cabecera, se entiende que los sedimentos de tipo fino, más propios de los cursos medios y bajos de los ríos, no sean los más representados en las reservas, tal y como puede apreciarse en la siguiente tabla.

Tipo de sedimento	Nº RNF
Rocoso	73
Grueso	115
Fino	37
Lodo	2
Sin sedimento	8

Tabla 17. Tipo de sedimento.



Foto 9: Sustratos duros y sedimentos de granulometría gruesa en una sección del lecho del río Porcarizas, en la RNF Río Burbia I (DH Miño-Sil)

Mayor diversidad arroja la representatividad en las RNF de distintos tipos de estructuras longitudinales, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tipo de Estructura Longitudinal	Nº RNF
Poza/marmita de gigante	9
Salto/Poza	73
Rápido/Poza	63
Rápido/Remanso	92
Rápido continuo	65
Grada	21
Rampa	29
Tabla	44
Otros	8

Tabla 18. Tipo de estructura longitudinal

Las formas y depósitos emergentes del lecho son resultado de la combinación del régimen de caudales y del transporte de sedimentos con la pendiente del cauce y la morfología fluvial existente en un tramo fluvial determinado. En las RNF existe una amplia diversidad de tipologías representadas, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tipo de Formas en el Lecho	Nº RNF
Barra en el cauce	53
Barra marginal	62
Isla	28
Canal secundario	24
Canal crecida	37
Surco	15
Brazo ciego	1
Cauce abandonado	6
Otros	7
Sin forma naturales	65

Tabla 19. Formas y depósitos emergentes en el lecho.

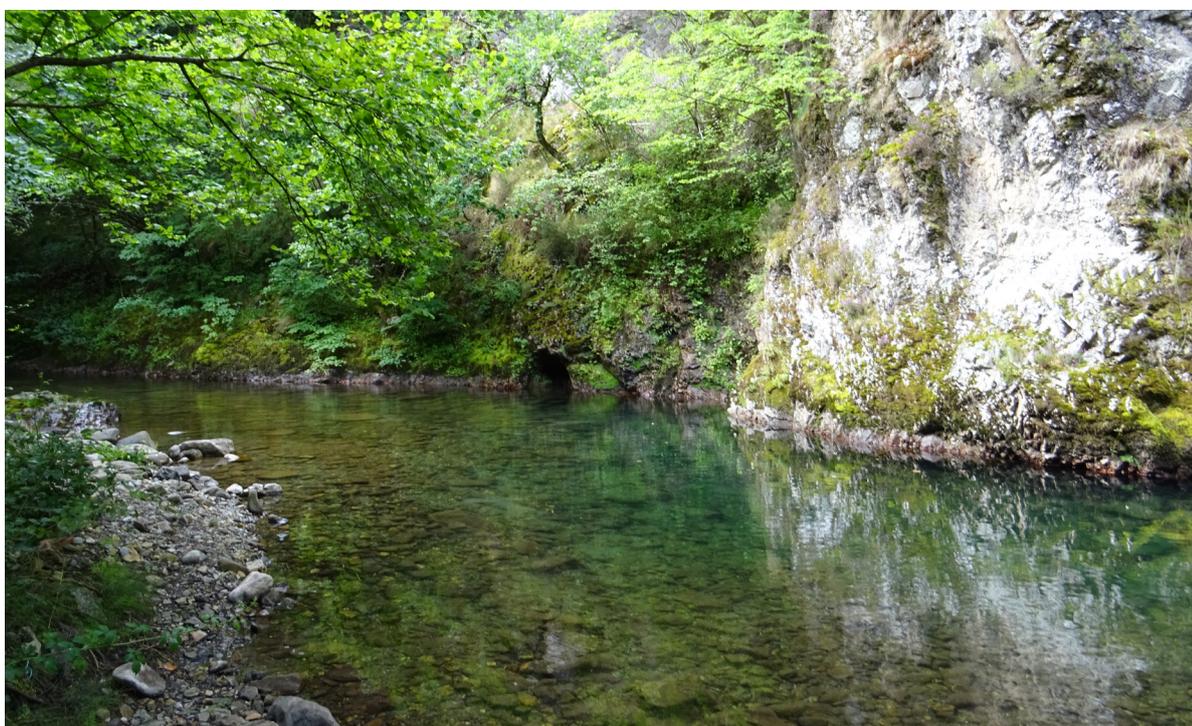


Foto 10: Remanso en una sección baja de la RNF Cabecera del Río Ponga (DH Cantábrico Occidental)

2.3.2.3 Estructura de la zona ribereña

De acuerdo con lo establecido en el protocolo HMF, la estructura de la zona ribereña es caracterizada de forma diferenciada en el caso de ríos con y sin ribera definida. En el conjunto de las 135 RNF intercomunitarias tan solo 2 son consideradas representativas de ríos sin ribera definida (la RNF Río Jalón y la RNF Río Cenia, ambas pertenecientes a la DH Júcar).

Tipo de Ribera	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Ríos con ribera definida	133	2.706,21	99,83
Ríos sin ribera definida	2	4,62	0,17

Tabla 20. Dinámica de la zona ribereña.

En el caso de los ríos con ribera definida, la estructura de la vegetación ribereña será clave, como se verá más adelante en el apartado correspondiente, para evaluar el estado del tramo fluvial evaluado.

Las formaciones ribereñas representadas en las RNF son muy diversas y, en general se caracterizan, como veremos más adelante, por su buen estado de conservación.

2.4 Principales presiones y amenazas con incidencia sobre las RNF

Como ya se mencionó en el capítulo dedicado a la metodología de trabajo, a la hora de evaluar el estado de conservación de las 135 RNF de las cuencas intercomunitarias se ha realizado un análisis de las actividades, usos y aprovechamientos que pueden tener incidencia en el medio fluvial de las reservas en tres ámbitos espaciales distintos: masa de agua, ribera funcional y cuenca hidrográfica, considerándose actividades, usos y aprovechamientos tanto puntuales como difusos.

Las siguientes tablas resumen las actividades, usos y aprovechamientos con incidencia en cada uno de los ámbitos espaciales mencionados (masa de agua, ribera funcional y cuenca hidrográfica) para el conjunto de las reservas, así como una aproximación al grado de afección que tienen sobre el estado de las mismas.

Incidencias sobre la Masa de Agua	Nº de RNF por grado de afección				
	Crítico	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Infraestructuras hidráulicas		1	4	14	116
Actividades extractivas (dragados/graveras)			1	2	132
Vertidos			3	26	106
Barreras transversales (vados, puentes...)		5	2	53	55
Captaciones de agua para regadío		1	4	18	112
Captaciones de agua para uso ganadero				15	120
Captaciones de agua para consumo humano			1	12	122
Captaciones de agua para acuicultura			1	2	132
Captaciones de agua para trasvase y desvíos hidroeléctrica				4	131
Otras captaciones				3	132
Pesca				21	114
Baño			1	8	126
Actividades acuáticas (piragüismo, barranquismo, etc.)				3	132
Otros				1	134

Tabla 21. Actividades, usos y aprovechamientos con incidencia sobre la masa de agua.

Incidencias sobre la Ribera Funcional	Nº de RNF por grado de afección				
	Crítico	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Uso Agrícola: Secano		2	5	9	119
Uso Agrícola: Regadío			5	9	121
Uso ganadero		4	14	45	72
Uso cinegético			1	38	96
Uso forestal			7	15	113
Protección de márgenes			4	23	108
Vertederos/escombreras			1	4	130
Actividades extractivas				2	133
Uso urbano			2	12	121
Viales, caminos y carreteras			7	61	67
Senderos y carril bici			1	28	106
Instalaciones de uso público: Áreas recreativas				13	122
Instalaciones de uso público: Áreas de baño			2	6	127
Instalaciones de uso público: Áreas de acampada/camping				4	131
Instalaciones de uso público: Merenderos/restaurantes				4	131
Instalaciones de uso público: Centros de visitantes					135
Instalaciones de uso público: Refugios					135
Otros		2		3	130

Tabla 22. Actividades, usos y aprovechamientos con incidencia sobre la ribera funcional.

Incidencias sobre la Cuenca	Nº de RNF por grado de afección				
	Crítico	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Núcleos de población			6	38	91
Actividades e instalaciones turísticas				12	123
Actividades instalaciones agrarias				3	132
Porcentaje de suelo dedicado a regadío (%)			1	16	118
Porcentaje de suelo dedicado a secano (%)		1	2	11	121
Actividades e instalaciones ganaderas		3	10	40	82
Actividades e instalaciones extractivas				5	130
Actividades e instalaciones industriales				2	133
Porcentaje de suelo ocupado por aeropuertos (%)					135
Porcentaje de suelo ocupado por vías de transporte (%)				38	97
Porcentaje de suelo ocupado por zonas urbanas (%)			1	17	117
Porcentaje de suelo ocupado por zonas recreativas (%)				7	128
Infraestructuras hidráulicas				8	127
Gasolineras				1	134
Vertederos a menos de 1 Km				2	133
Porcentaje de suelo ocupado por vertederos (%)				1	134
Suelos Contaminados					135
Otros		2		4	129

Tabla 23. Actividades, usos y aprovechamientos con incidencia sobre la cuenca.

Como puede deducirse de las tablas anteriores, ni las masas de agua, ni las riberas, ni las cuencas hidrográficas de las reservas naturales fluviales presentan, de modo general, presiones o impactos que supongan una afección crítica o elevada sobre el estado de las mismas. Esto resulta totalmente comprensible si se tiene en cuenta los requisitos que son exigidos para que un río o tramo de río sea declarado reserva natural fluvial, y que implican que, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, las presiones e impactos que puedan existir en las RNF como consecuencia de la actividad humana no deben suponer una alteración del estado natural que motiva su declaración.

Así sucede, de hecho, en las 135 RNF intercomunitarias, en las que puede afirmarse que, de un modo global, las presiones y amenazas que las afectan, bien directamente, bien a su ribera o su cuenca, son compatibles con el mantenimiento del estado ecológico bueno o muy bueno, o bien con la obtención del mismo mediante la aplicación de determinadas medidas de gestión.

Como puede verse en las tablas, en su gran mayoría, las presiones e impactos que se localizan en las RNF o su entorno tienen un grado de afección bajo sobre su estado. La mayor parte de estas presiones e impactos se relacionan con el desarrollo de actividades como la ganadería o la agricultura, o con la existencia de infraestructuras que alteran el espacio fluvial.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES, USOS Y APROVECHAMIENTOS CON INCIDENCIA SOBRE LA MASA DE AGUA DE LAS RNF (I)



Foto 11: Zona embalsada con la presa al fondo, en área recreativa de la RNF Rivera de Huelva. DH Guadalquivir.



Foto 12: Presa y embalse del Río del Valle, desde donde se deriva agua para un salto hidroeléctrico. RNF Cabecera del río Somiedo y río Saliencia. DH Cantábrico Occidental.



Foto 13: Captación de agua en la RNF Río Muelas. DH Tajo.



Foto 14: Derivación de agua para piscifactoría. RNF Rego da Ribeira Grande. DH Miño-Sil.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES, USOS Y APROVECHAMIENTOS CON INCIDENCIA SOBRE LA MASA DE AGUA DE LAS RNF (II)



Foto 15: Captación de agua potable por parte del Ayuntamiento de El Vallecillo en la zona de los Ojos del Cabriel. RNF Cabriel. DH Júcar.



Foto 16: EDAR Pontón Alto. RNF Río Segura. DH Segura.



Foto 17: Azudes en la RNF Alto Arlanza y afluentes. DH Duero.



Foto 18: Vallado cinagético en el tramo medio del río Estena. RNF Ríos Estena, Estenilla y Estomiza. DH Guadiana.



Foto 19: Zona de baño en la RNF Río Estarrún. DH Ebro.



Foto 20: Barranquistas en la RNF Río Isuala. DH Ebro.

Las presiones o impactos más relevantes para las reservas varían en función del ámbito espacial de referencia:

- Sobre la masa de agua, las presiones más relevantes por número de RNF afectadas son las derivadas de la existencia de barreras transversales que afectan a la continuidad longitudinal de las reservas, así como la existencia de vertidos y de captaciones de agua con diversas finalidades (regadío, uso ganadero, consumo humano...).
- Sobre la ribera funcional, la existencia de viales, caminos y carreteras, así como de otras infraestructuras e instalaciones es una de las presiones más relevantes. En lo que a usos se refiere, destaca la incidencia de la actividad ganadera, debido a la frecuente ocupación de la ribera por las reses y los impactos derivados de la misma (erosión provocada por el pisoteo, impacto sobre las formaciones de ribera, contaminación puntual...).
- Sobre la cuenca hidrográfica, son los impactos y presiones derivados de la existencia de núcleos de población, y del desarrollo de diversas actividades económicas (agricultura, ganadería, actividades extractivas...) los que podrían llegar a tener una afección más reseñable sobre el estado de las reservas naturales fluviales.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES, USOS Y APROVECHAMIENTOS CON INCIDENCIA SOBRE LA RIBERA Y/O SOBRE LA CUENCA DE LAS RNF (I)



Foto 21: Ganado en la ribera del río Carrión. RNF Alto Carrión. DH Duero.



Foto 22: Cultivos de regadío en los márgenes de la RNF Río Ebrón. DH Júcar.



Foto 23: Vista general del valle de la RNF Arroyo Ompolveda, con zona ribereña ocupada por usos agrícolas. DH Tajo.



Foto 24: Plantación de chopos en la ribera del río Salobre. RNF cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla. DH Guadalquivir.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES, USOS Y APROVECHAMIENTOS CON INCIDENCIA SOBRE LA RIBERA Y/O SOBRE LA CUENCA DE LAS RNF (II)



Foto 25: Camping en las márgenes del río Iregua. RNF Río Iregua. DH Ebro.



Foto 26: Alteración del Arroyo de Fuente Castaño al paso por zona urbanizada (Castañuelos). RNF Rivera de Huelva. DH Guadalquivir.



Foto 27: Vertedero aguas arriba de Tramacastilla. RNF Río Guadalquivir. DH Júcar.



Foto 28: Residuos mineros y presencia de ganado en el río Areños. RNF Alto Pisuerga. DH Duero.

En el siguiente capítulo se profundizará en el diagnóstico del estado de las reservas naturales fluviales, exponiéndose las características de las mismas que se ven afectadas, y las principales causas de dichas alteraciones.

3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS RESERVAS NATURALES FLUVIALES

3.1 Diagnóstico Hidromorfológico

Gracias al gran volumen de información recopilado a raíz de la aplicación del protocolo de caracterización hidromorfológica en las 135 reservas naturales fluviales, se ha podido realizar una valoración de su estado hidromorfológico. Para ello se ha seguido la metodología detallada en el documento “Evaluación del estado hidromorfológico en masas de agua de la categoría río”⁷, en el cual se presentan 6 bloques de valoración, correspondientes a los aspectos cuyo análisis exige la DMA para determinar correctamente el estado hidromorfológico de las masas de la categoría río:

1. Régimen hidrológico - Hidrodinámica y caudales (líquidos y sólidos)
2. Régimen hidrológico - Conexión con masas de agua subterránea
3. Continuidad piscícola
4. Condiciones morfológicas del cauce: variación de la profundidad y anchura
5. Condiciones morfológicas del cauce: estructura y sustrato del lecho
6. Condiciones morfológicas del cauce: estructura de la zona ribereña

A continuación se presentan los resultados más relevantes sobre el diagnóstico y la valoración del estado hidromorfológico de las reservas naturales fluviales en lo que respecta a cada uno de estos bloques.

3.1.1 Régimen hidrológico - Hidrodinámica y caudales (líquidos y sólidos)

3.1.1.1 Diagnóstico detallado: caudales líquidos

Son varios los factores que intervienen en la valoración del grado de alteración de la hidrodinámica y los caudales líquidos de las reservas; estos factores (para cada uno de los cuales se calcula un indicador asociado) son:

- El efecto de los embalses sobre: a) la magnitud de las aportaciones (Indicador ICAH1) a las RNF y, b) sobre los fenómenos extremos por laminación de avenidas (ICAH2);
- La alteración –generación de hidrópicos- motivada por la existencia de infraestructuras hidráulicas (ICAH3);
- El nivel de impermeabilización o sellado de la cuenca hidrográfica (ICAH4);
- El efecto hidrológico motivado por el sumatorio de los vertidos de aguas residuales depuradas desde Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) (ICAH5); y
- El efecto hidrológico generado por las derivaciones y retornos de regadío (ICAH6).

Así, pasando ya al análisis de los resultados obtenidos para cada uno de estos factores, se observa que en lo relativo a la alteración de las aportaciones de caudal a las RNF por la existencia de embalses aguas arriba de las mismas, el grado de alteración en el conjunto de las 135 RNF es, en general, muy bajo (96,29% del nº total de RNF; 96,19% de la longitud total de las mismas).

Este indicador compara la suma de las capacidades de almacenamiento de los embalses existentes aguas arriba de las masas de agua (o parte de las mismas) de las RNF, con las aportaciones que llegan hasta las mismas en régimen no regulado. En caso de haber alteraciones del régimen hidrológico asociadas a la existencia de trasvases (incluyendo los relacionados con la explotación de centrales hidroeléctricas), el indicador se relacionaría con esas operaciones, comparando el volumen total de las aportaciones trasvasadas con las aportaciones que llegan a la masa en régimen no regulado. El hecho de que apenas existan ni trasvases ni grandes presas aguas arriba de las reservas explica los resultados obtenidos.

⁷ Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Mayo 2017.



Foto 29: Presa de Enobieta o Artikutza, vista desde arriba. RNF Cabecera del Río Añarbe (DH Cantábrico Oriental)



Foto 30: Embalse de Enobieta o Artikutza. RNF Cabecera del Río Añarbe (DH Cantábrico Oriental)

Uno de los escasos, y quizá más significativos, casos de grandes presas existentes aguas arriba de RNF es el del embalse de Artikutza o Enobieta, en la RNF Cabecera del Río Añarbe. En este caso, cabe destacar que el embalse está en proceso de vaciado para rebajar el nivel embalsado y que está prevista ya la redacción del proyecto de puesta en fuera de servicio de la presa con vistas al restablecimiento del cauce primitivo sin embalse.

Mencionar, no obstante, que se ha observado la existencia de algunos casos (escasos) de RNF en los que el régimen de aportaciones se ve alterado, sin que el indicador, debido a la forma en que está pensado, resulte sensible a la alteración existente. Estos casos suelen relacionarse con la existencia, aguas arriba de la RNF, no de grandes embalses, sino de balsas de mucha menor capacidad de almacenamiento pero que, por su elevado número, tienen un efecto significativo sobre las aportaciones que tendría la RNF en régimen natural.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	4	68,36	2,52
Moderado	1	34,88	1,29
Bajo	0	0,00	0,00
Muy bajo	130	2.607,60	96,19

Tabla 24. ICAH 1: Embalses (alteración de aportaciones)

La escasa presencia de grandes presas aguas arriba de las RNF, explica también el muy bajo grado de alteración de las mismas, en lo relativo al efecto de las mencionadas obras sobre los fenómenos extremos (avenidas) que se producen en las masas de agua de las reservas:

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	0	0,00	0,00
Muy bajo	135	2.710,83	100,00

Tabla 25. ICAH 2: Embalses (laminación de avenidas)

El análisis de la alteración motivada por infraestructuras hidráulicas de menor capacidad de almacenamiento, pero con capacidad para modificar los flujos diarios e intra-diarios (como es el caso de las centrales hidroeléctricas), se incorpora el tercer indicador (ICAH3 - Hidrónicos) que interviene en la valoración del grado de alteración de la hidrodinámica y los caudales líquidos de las reservas. También en este aspecto, como en los dos anteriores, se puede concluir que las RNF presentan un grado de alteración muy bajo:

Grado de alteración	Nº RNF ⁸	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	0	0,00	0,00
Muy bajo	133	2.706,21	100,00

Tabla 26. ICAH 3: Hidrónicos

El indicador ICAH4 (Impermeabilización del suelo) compara la superficie de la cuenca de la RNF cuyo suelo presenta un elevado nivel de impermeabilización o sellado por encontrarse urbanizado, con la superficie total de la cuenca vertiente a la sección de cierre de la masa de agua. Debido al bajo nivel de antropización que caracteriza de forma global el entorno, generalmente poco poblado y por tanto con escasos niveles de urbanización, en el que se localizan las RNF, el grado de alteración derivado de este factor en las RNF es muy bajo en la mayor parte de las reservas (98,52% del nº total de RNF y 98,24% de la longitud total de las mismas):

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	40,11	1,48
Moderado	1	7,59	0,28
Bajo	0	0,00	0,00
Muy bajo	133	2.663,13	98,24

Tabla 27. ICAH 4: Impermeabilización del suelo

La misma pauta se puede observar cuando el factor analizado es el efecto hidrológico motivado por el conjunto de los vertidos de aguas residuales depuradas que se produce desde las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR). Si se tiene en cuenta, por un lado, que las EDAR que se consideran en el cálculo de este indicador son aquellas cuya capacidad de vertido es superior a 10.000 hab-eq, y, por otro, el hecho de que las RNF se localizan en entornos poco antropizados, en los que no es frecuente encontrar EDAR de esta capacidad, resultan comprensibles, una vez más, los bajos niveles de alteración que presentan las RNF en relación con esta variable:

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	87,02	3,21
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	0	0,00	0,00
Muy bajo	134	2.623,81	96,79

Tabla 28. ICAH 5: Vertidos de EDAR de >10.000 habitantes-equivalentes

⁸ Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos con ribera definida (133 de las 135 RNF intercomunitarias).

Finalmente, comentar que el grado de alteración del régimen hidrológico debido al efecto hidrológico generado por las derivaciones y retornos de regadío (que se calcula como el cociente entre las superficies de regadío en la cuenca vertiente a la masa de agua de la RNF y el área total de dicha cuenca) se considera también muy bajo, no existiendo por lo general en las cuencas de la RNF grandes superficies dedicadas a este tipo de cultivo y no siendo muy cuantiosas las extracciones que se realizan con este fin.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	40,11	1,48
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	0	0,00	0,00
Muy bajo	134	2.670,72	98,52

Tabla 29. ICAH 6: Derivaciones y retornos por regadíos

3.1.1.2 Diagnóstico detallado: caudales sólidos

Para ver el grado de alteración de los caudales sólidos en las RNF, se han caracterizado las actuaciones humanas que se producen en la cuenca de sus masas (o submasas) de agua que generan excesos o déficits de sedimentos, así como las actuaciones dentro de las masas de agua que pueden alterar su transporte. Así, los factores considerados han sido:

- El efecto de las grandes presas sobre el transporte sólido;
- La existencia de extracciones de áridos en la cuenca (no regulada) vertiente al inicio de la masa de agua;
- La existencia de extracciones de áridos en los cauces de la propia masa de agua.
- La existencia de obstáculos a la movilidad del sedimento;
- El grado de erosión general de la cuenca; y
- El grado de afección por incendios forestales dentro de la cuenca.

Los cuatro primeros factores se relacionan con la generación de un déficit de sedimentos transportados o dificultades en el transporte de los mismos en la cuenca hidrográfica, mientras que los dos últimos se vinculan con la generación de un exceso de sedimentos. La alteración de cualquiera de estos factores supone la pérdida del equilibrio del río y, por tanto, la modificación de los procesos de erosión/sedimentación que en él se producen, con las consiguientes repercusiones sobre la hidromorfología fluvial.

En lo que a las fuentes de generación de déficits de sedimentos se refiere, la presencia de grandes presas aguas arriba de las RNF y la retención de aportes que se produce en las mismas es un factor de análisis básico. Sin embargo, se ha visto que este factor apenas tiene relevancia en el caso de las RNF, dada la escasa presencia de grandes presas aguas arriba de las mismas, siendo la RNF Cabecera del Río Somiedo y Río Saliencia el único caso en el que el grado de alteración en la retención de sedimentos se ha considerado alto, debido a la existencia en la reserva de tres grandes presas para aprovechamiento hidroeléctrico.

Grado de sedimentos retenidos	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	34,88	1,29
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	1	13,14	0,48
Muy bajo	133	2.662,82	98,23

Tabla 30. Superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba

Tampoco la extracción de áridos y dragados en el cauce y su ribera (otra fuente de pérdida de sedimentos fluviales) son fenómenos relevantes en el caso de las RNF. Y no lo son tanto cuando se analizan las extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de las reservas, como cuando se analiza el fenómeno en la cuenca propia de las masas (o submasas de agua) de las RNF:

Grado de extracción	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	1	10,09	0,37
Bajo	2	76,73	2,83
Muy bajo	132	2.624,01	96,80

Tabla 31. Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua

Grado de extracción	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	2	44,82	1,65
Bajo	4	110,69	4,08
Muy bajo	129	2.555,32	94,26

Tabla 32. Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia de la masa de agua

A pesar de no ser un problema relevante en ninguno de los dos ámbitos de estudio (la cuenca no regulada aguas arriba de las reservas, o la cuenca propia de las RNF), sí se observa una ligera diferencia entre los mismos, siendo el grado de extracción muy bajo en el 96,80% de la longitud total de las RNF cuando se considera la cuenca no regulada aguas arriba de las RNF, pero bajando ligeramente este porcentaje hasta el 94,26% cuando el ámbito analizado es el de la cuenca de las propias RNF.



Foto 31: Gravera en las proximidades del río Turienzo, en la RNF Alto Turienzo y Afluentes. DH Duero.



Foto 32: Extracción de gravas en la vega de río Tus. RNF Río Tus desde su cabecera hasta el balneario de Tus. DH Segura.

Para evaluar la existencia de alteraciones en el transporte de sedimentos, se ha analizado la presencia en las RNF de azudes y otros obstáculos con capacidad para retener sedimentos. Si bien en las masas de agua de las reservas, como se verá con más detalle más adelante, se ha encontrado un número considerable de obstáculos transversales, éstos no siempre tienen una capacidad de almacenamiento significativa, de forma que no siempre suponen una trampa para los sedimentos circulantes. Para afinar el análisis de este factor, por tanto, se ha calculado el cociente entre la suma de la longitud de los remansos asociados a todos los azudes, y la longitud de la masa de las RNF. Esto ha arrojado resultados bastante positivos, considerándose que en un 98,22% de la longitud total de las RNF el grado de alteración a la movilidad de sedimentos por presencia de azudes y otros obstáculos es muy bajo:

Grado de alteración a la movilidad de sedimentos	Nº RNF ⁹	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	1	6,17	0,23
Bajo	4	42,12	1,56
Muy bajo	128	2657,92	98,22

Tabla 33. Alteración a la movilidad de sedimentos por presencia de azudes y otros obstáculos ubicados en la propia masa de agua



Foto 33: Acumulación de sedimentos en el azud del Pantano de Pena. RNF Río Matarraña. DH Ebro.

Como parte del análisis de las fuentes de generación de sedimentos, se ha evaluado la erosión y las pérdidas de suelo generadas en las cuencas de las RNF, a partir del riesgo de erosión en cauce que figura en el Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES). De acuerdo con este análisis, el riesgo de erosión es alto o muy alto en casi un tercio (32,56%) de la longitud total de las RNF. El hecho de que los resultados del INES aún no estén disponibles para toda la geografía española hace que este aspecto no haya podido ser evaluado en 38 RNF, que suponen el 25,18% de la longitud total de las reservas.

⁹ Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos con ribera definida (133 de las 135 RNF intercomunitarias).

Grado de erosión en la cuenca	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Muy alto	26	418,23	15,43
Alto	24	464,41	17,13
Moderado	37	856,30	31,59
Bajo	10	289,24	10,67
Sin información	38	682,66	25,18

Tabla 34. Riesgo de erosión en la cuenca de las RNF

El grado de afección por incendios forestales (la otra posible fuente de generación de sedimentos analizada, arroja también resultados interesantes, siendo éste bajo o muy bajo en el 73,33% de las RNF (75,19% de la longitud total de RNF), y alto en 2 RNF (0,76% de la longitud total).

Grado de de influencia de incendios forestales	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	2	20,58	0,76
Moderado	34	651,85	24,05
Bajo	52	1.200,09	44,27
Muy bajo	47	838,31	30,92

Tabla 35. Grado de influencia de incendios forestales



Foto 34: Ladera afectada por incendio en la Reserva Natural Fluvial Río Laboreiro (DH Miño-Sil)

3.1.1.3 Valoración global

Del análisis global de todos los factores anteriores, puede concluirse que la situación de las RNF es excelente en lo que a la alteración de la hidrodinámica y caudales (líquidos y sólidos) se refiere, encontrándose el 95% de las reservas (y el 94% de la longitud total de las mismas) en situación inalterada o muy buen estado.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Situación inalterada	33	622,23	22,95
Muy buen estado	95	1.938,96	71,53
Estado bueno	7	149,64	5,52
Estado aceptable	0	0,00	0,00
Estado menor que aceptable	0	0,00	0,00

Tabla 36. Régimen hidrológico de caudales e hidrodinámica.

Las presiones e impactos que afectan a las RNF en lo que se refiere a su régimen de caudales y su hidrodinámica son, por lo general, puntuales y no de gran envergadura.

Las RNF cuyo estado en lo que se refiere a caudal e hidrodinámica ha sido diagnosticado como “bueno” en lugar de “muy bueno” o de “inalterado” se ven afectadas por la presencia de embalses (RNF Cabecera del Río Añarbe, RNF Gargáligas Alto), o bien por el trasvase de caudales a embalses (RNF Río Bibey I, RNF Río Iregua, RNF Río Matarraña), o a centrales o saltos hidroeléctricos (RNF Cabecera del Río Somiedo y Río Saliencia, RNF Río Vallfarrera). Sin embargo, en ninguno de estos casos la alteración del régimen de caudales llega a considerarse una afección que haga incompatible la declaración de estos tramos fluviales como reservas naturales fluviales.

A pesar de estos buenos resultados, cabe reseñar que la aplicación del protocolo de caracterización y valoración del estado hidromorfológico presenta algunas dificultades a la hora de evaluar la incidencia real que algunas presiones pueden estar teniendo en el estado de las RNF. Entre estas presiones se encuentran, por ejemplo, las derivadas de la existencia de extracciones y captaciones para usos diversos (abastecimiento urbano, uso agrícola, uso ganadero...) sobre las que no existe información totalmente actualizada.

Si bien, por las fuentes de información que se ha podido consultar y lo que se ha podido comprobar en campo, el volumen de cada una de estas captaciones consideradas de forma individualizada no parece ser, por lo general, muy significativo, el hecho de que a veces el número total de captaciones que afectan a una RNF sea elevado, y, por otro lado, el que se produzcan en muchos casos en tramos fluviales que no cuentan con caudales permanentes muy altos al ser las RNF en su mayor parte ríos y arroyos localizados en zonas de cabecera, hace que pueda haber casos en los que la consideración de todas las extracciones en su conjunto pueda tener algún efecto sobre el estado de la RNF. En este sentido, se considera oportuno insistir en la medida de lo posible en el control de los volúmenes extraídos y el cumplimiento de las extracciones autorizadas en las reservas.

3.1.2 Régimen hidrológico - Conexión con masas de agua subterránea

3.1.2.1 Valoración global

Como se vio en el apartado de caracterización hidromorfológica de las reservas naturales fluviales, en aproximadamente el 51,60% de la longitud total de las RNF existe un alto grado de conexión con masas de agua subterráneas. En aproximadamente la mitad de la longitud restante se considera que la conexión que existe con aguas subterráneas es temporal, mientras que en la otra mitad no existiría conexión. Para considerar que la conexión de la masa de agua superficial con las aguas subterráneas está inalterada o en muy buen estado., estas condiciones de naturalidad deberán estar total o casi totalmente inalteradas.

Y, de hecho, así se considera que ocurre en 128 de las 135 RNF (94,81% de las RNF, que suponen el 95,54% de la longitud total de las reservas). En estas RNF se considera que el nivel de alteración es inexistente o muy bajo, ya sea porque no hay conexión significativa entre aguas subterráneas y superficiales, porque los niveles del acuífero no están alterados significativamente, o bien porque no hay alteraciones significativas en la morfología del cauce que impidan la conexión.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Situación inalterada	84	1.571,95	57,99
Muy buen estado	45	1.058,16	39,03
Estado bueno	0	0,00	0,00
Estado aceptable	4	55,04	2,03
Estado menor que aceptable	2	25,69	0,95

Tabla 37. Alteración del grado de conexión con las masas de agua subterráneas.

Las 2 RNF que se encuentran en peor estado en este aspecto son las RNF Río Chícamo (DH Segura) y la RNF Río Arbillas (DH Tajo), ambas con un alto grado de conexión con aguas subterráneas, y con problemas que alteran dicha relación. En el caso de la RNF Chícamo el problema se debe a la sobreexplotación del acuífero de Quibas, que ha originado la compartimentación del mismo desde 1975, y que afecta a los caudales circulantes por el Chícamo. En la RNF Río Arbillas, el problema viene dado por la existencia, en su parte baja (que es donde se produce la conexión con la masa de agua subterránea), de numerosas extracciones de agua que llegan a desecarla, al sumarse su efecto a la presencia de numerosas balsas para riego que retienen un considerable volumen de agua de la cuenca. Estos dos casos resultan sin embargo la excepción en el conjunto de RNF.

3.1.3 Continuidad piscícola

3.1.3.1 Diagnóstico detallado

Para evaluar la continuidad piscícola de las RNF se ha realizado un especial esfuerzo a la hora de profundizar en el conocimiento de los obstáculos transversales existentes en las mismas. Así, gracias tanto al trabajo de gabinete como (principalmente) a las visitas realizadas a todas las reservas, se ha logrado tener una visión bastante completa de esta problemática. El número de obstáculos presentes en las RNF de cada demarcación hidrográfica, así como su tipología, se resumen en la siguiente tabla:

Demarcación Hidrográfica	Salto vertical	Pasos sobre paramento	Pasos entubados	Nº Obstáculos
Cantábrico Occidental	64	15	1	80
Cantábrico Oriental	4	3	2	9
Duero	147	47	12	206
Ebro	57	20	8	85
Guadalquivir	25	17	10	52
Guadiana	6	23	3	32
Júcar	49	33	13	95
Miño-Sil	16	4	5	25
Segura	52	13	8	73
Tajo	84	57	30	171
TOTAL	504	232	92	828

Tabla 38. Tipo y número total de obstáculos transversales en las RNF, por demarcaciones hidrográficas.

De la observación de la tabla se deduce que es ésta una problemática común a todas las demarcaciones hidrográficas, si bien su magnitud varía entre unas y otras:

Demarcación Hidrográfica	Distancia media entre obstáculos
Cantábrico Occidental	8,39
Cantábrico Oriental	2,67
Duero	3,25
Ebro	5,98
Guadalquivir	8,25
Guadiana	8,16
Júcar	2,39
Miño-Sil	2,39
Segura	6,32
Tajo	5,89

Tabla 39. Distancia media entre obstáculos transversales (km)

No obstante, la detección de la mera presencia de obstáculos transversales en un tramo fluvial no es suficiente para conocer el impacto que dichas barreras tienen sobre la movilidad de la fauna ictícola de los ríos afectados. Por esta razón la continuidad piscícola en las reservas ha sido evaluada, tal y como establece el protocolo de caracterización hidromorfológica, mediante dos indicadores que determinan la fragmentación del cauce por estructuras de mayor o menor franqueabilidad, considerando también la capacidad de las especies piscícolas que habitan o utilizan la masa de agua para desarrollar sus ciclos biológicos: el Índice de Compartimentación de la masa de agua (IC), y el Índice de Continuidad Longitudinal (ICL).

El IC relaciona la longitud de la masa de agua de las reservas con el número de obstáculos existentes en ellas y su efecto de barrera (que se establece, a su vez, considerando las características del obstáculo y las condiciones de franqueabilidad, por grupos de especies piscícolas). Mayor valor del IC implica un mayor grado de compartimentación, habiendo sido éstos los resultados obtenidos para las RNF:

Grado de alteración	Nº RNF ¹⁰	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	16	256,47	9,48
Moderado	13	322,04	11,90
Bajo	44	856,64	31,65
Muy bajo	60	1.271,06	46,97

Tabla 40. Índice de Compartimentación de la masa de agua (IC)

El ICL se calcula como el producto del IC por el coeficiente de prioridad de las especies piscícolas. En el caso de este índice, valores altos indican ríos muy compartimentados con una alta afección a la comunidad de peces presente en los mismos, mientras que valores muy bajos indicarían que no hay problemas de continuidad porque los obstáculos presentes afectan poco a la comunidad de peces presente. De este modo, se obtendrían los siguientes resultados en las RNF:

⁹ Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos con ribera definida (133 de las 135 RNF intercomunitarias). En el caso de ríos sin ribera definida (2 de las 135 RNF intercomunitarias), la continuidad longitudinal del río se evalúa considerando la existencia de obstáculos al transporte de caudales sólidos en la masa de agua, en lugar de evaluarse la continuidad piscícola. En las dos RNF sin ribera definida existentes entre las 135 RNF intercomunitarias, el grado de alteración de la continuidad longitudinal debido a la existencia de obstáculos al transporte de caudales sólidos en la masa de agua es bajo o muy bajo.

Grado de alteración	Nº RNF ¹¹	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	31	653,66	24,11
Moderado	23	568,72	20,98
Bajo	43	993,21	36,64
Muy bajo	36	490,62	18,27

Tabla 41. Índice de Continuidad Longitudinal de la masa de agua (ICL)

Como se concluye de la tabla anterior, el Índice de Continuidad Longitudinal indica una alteración alta o moderada, con respecto al aspecto evaluado, en 54 RNF, lo que supone el 40% de las RNF y el 45% de su longitud total.

EJEMPLOS DE OBSTÁCULOS TRANSVERSALES PRESENTES EN LAS RNF



Foto 35: Paso entubado en la RNF Río Bibey I. DH Miño-Sil



Foto 36: Vado en la RNF Rivera Grande de la Golondrina. DH Guadiana.



Foto 37: Presilla doble bajo puente en la RNF Cabecera de los Ríos Salobre y Arjonilla. DH Guadalquivir.



Foto 38: Cerramiento cinético en la RNF Río Viejas. DH Tajo.

¹¹ Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos con ribera definida (133 de las 135 RNF intercomunitarias).

3.1.3.2 Valoración global

Del análisis conjunto de los dos indicadores anteriores se concluye que la continuidad piscícola es uno de los aspectos hidromorfológicos de las RNF a cuya mejora conviene prestar una especial atención. De acuerdo con los resultados obtenidos, 56 RNF (el 41% del total), que suponen el 45,45% de la longitud total de las reservas, se encontrarían en una situación menor que aceptable en lo relativo a su continuidad longitudinal, siendo las más afectadas las RNF de las Demarcaciones Hidrográficas de Tajo (17 RNF en estado menor que aceptable en lo relativo a su continuidad piscícola) y Duero (13 RNF).

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Situación inalterada	13	183,10	6,75
Muy buen estado	14	162,23	5,98
Estado bueno	23	464,17	17,12
Estado aceptable	29	669,34	24,69
Estado menor que aceptable	56	1.232,00	45,45

Tabla 42. Continuidad piscícola.

No obstante, cabe hacer una matización de tipo metodológico sobre los resultados obtenidos, y relacionada con la forma en la que el protocolo hidromorfológico aborda el tratamiento de la continuidad piscícola y la valoración de su grado de alteración. Así, una vez procesada toda la información relativa a los obstáculos transversales localizados en las RNF y su posible efecto sobre la movilidad de las comunidades piscícolas presentes en las mismas, se considera que esta cuestión, tal y como es abordada por el protocolo, podría estar siendo sobredimensionada, especialmente si se considera el grado de detalle con que es tratada en comparación con el resto de bloques analizados en la evaluación global del estado hidromorfológico de una masa fluvial.

3.1.4 Condiciones morfológicas del cauce: variación de la profundidad y anchura del cauce

3.1.4.1 Diagnóstico detallado

La valoración del grado de alteración de la variación en profundidad y anchura del cauce de las RNF se ha hecho considerando los siguientes indicadores:

- El porcentaje de longitud de cauce modificado morfológicamente por acciones directas en el cauce (desviado, acortado, canalizado, estrechado,...);
- El porcentaje de longitud de ocupación de las márgenes u orillas del cauce por obras de estabilización de taludes (escolleras, gaviones, muros, etc...);
- El porcentaje de longitud de ocupación de margen (zona de policía) por obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc...);
- La distancia a la que se encuentran las obras de protección frente a inundaciones con respecto a la orilla del cauce activo del río;
- La superficie urbanizada o impermeabilizada total o parcialmente en las márgenes (zona de policía);
- El porcentaje de longitud del tramo remansado por los obstáculos transversales existentes;
- El incremento medio del calado de referencia del tramo debido a los remansos producidos por los azudes existentes;
- El incremento medio de la anchura de referencia del tramo debido a los remansos producidos por los azudes existentes.

En conjunto, todos estos indicadores permiten determinar la alteración morfométrica del cauce motivada por la existencia de obras de protección, estabilización, obstáculos transversales o zonas urbanizadas.

EJEMPLOS DE MODIFICACIONES DEL CAUCE ENCONTRADAS EN LAS RNF



Foto 39: Tramo encauzado del arroyo del Puerto en Navacedilla de Corneja. RNF Río Corneja. DH Duero.



Foto 40: Encauzamiento del río Segura a su paso por la localidad de Pontones. RNF Río Segura. DH Segura.



Foto 41: Piscina en el cauce del río Puebla. RNF Ríos Riato y Puebla. DH Tajo.



Foto 42: Cauce canalizado y hormigonado de la antigua estación de aforo del Cenía. RNF Río Cenía. DH Júcar.

Así, en lo que a la modificación de cauces de las RNF por acciones directas sobre los mismos, cabe mencionar que la gran mayoría de las RNF (97,03%) tienen un nivel de alteración bajo o muy bajo (esto es, que tienen una longitud afectada por acciones directas en el cauce menor al 3% de la longitud de la RNF), no llegando ni a 2 km en total la longitud modificada en estas RNF. El caso más frecuente de modificación de la morfología de los cauces de las RNF es el de tramos canalizados a su paso por núcleos urbanos. No obstante se trata, por lo general, de núcleos de escasa entidad y, consecuentemente, la longitud de cauce modificada suele ser baja.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	8,47	0,31
Moderado	3	8,31	0,31
Bajo	6	3,54	0,13
Muy bajo	125	1,62	0,06

Tabla 43. Cauce modificados por acciones directas en los mismos

Por la misma razón, y tal y como se puede ver en las siguientes tablas, este mismo patrón de resultados se repite en el resto de indicadores que intervienen en la valoración del grado de alteración de la variación en profundidad y anchura del cauce de las RNF: de forma global, las RNF presentan grados de alteración muy bajos en lo relativo a estos factores, y los tramos afectados por las distintas modificaciones suelen localizarse en puntos en los que los ríos atraviesan núcleos de población o que se encuentran en relación con alguna infraestructura o instalación a proteger ante eventuales inundaciones (carreteras, explotaciones industriales o ganaderas, zonas de cultivos...).

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	11,24	0,41
Moderado	3	49,36	1,82
Bajo	7	65,36	2,41
Muy bajo	124	2.584,88	95,35

Tabla 44. Ocupación del espacio fluvial por obras de estabilización de taludes

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	22,06	0,81
Moderado	2	28,38	1,05
Bajo	1	11,81	0,44
Muy bajo	131	2.648,58	97,70

Tabla 45. Ocupación del espacio fluvial por obras de protección frente a inundaciones

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	13,64	0,50
Moderado	2	48,63	1,79
Bajo	2	11,21	0,41
Muy bajo	130	2.637,36	97,29

Tabla 46. Distancia desde la orilla del cauce activo a la que se encuentran las obras de protección frente a inundaciones

El grado de impermeabilización/urbanización del espacio fluvial de las RNF es, en coherencia con las variables anteriores, muy bajo en la mayor parte de las RNF:

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	2	64,84	2,39
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	9	146,14	5,39
Muy bajo	124	2.499,85	92,22

Tabla 47. Impermeabilización/urbanización del espacio fluvial

En cuanto al grado en el que los obstáculos transversales existentes en las RNF afectan a la anchura y profundidad del cauce, cabe destacar que aunque estas barreras no tienen en este sentido una repercusión tan significativa como la determinada cuando se analiza su efecto sobre la movilidad de las comunidades piscícolas, este factor sí constituye un elemento relevante a tener en cuenta a la hora de plantear posibles medidas de mejora en el estado de conservación de las reservas.

Grado de alteración	Nº RNF ¹²	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	1	6,17	0,23
Bajo	4	170,34	6,29
Muy bajo	128	2.529,70	93,48

Tabla 48. Porcentaje de longitud remansada por los obstáculos transversales existentes

Grado de alteración	Nº RNF ¹³	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	6	134,86	4,98
Moderado	36	972,04	35,92
Bajo	27	662,59	24,48
Muy bajo	64	936,73	34,61

Tabla 49. Incremento medio del calado natural del río debido a los remansos producidos por los azudes existentes

Grado de alteración	Nº RNF ¹⁴	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	4	103,56	3,83
Moderado	26	841,75	31,10
Bajo	13	280,68	10,37
Muy bajo	90	1.480,21	54,70

Tabla 50. Incremento medio de la anchura natural del río debido a los remansos producidos por los azudes existentes

3.1.4.2 Valoración global

La evaluación conjunta de los indicadores anteriores arroja unos resultados globalmente positivos en las RNF. Así, se considera que el grado de alteración de la variación en profundidad y anchura del cauce de las RNF es, en general, muy bajo o incluso inexistente: casi el 70% del total de las RNF y el 66% de la longitud total de las mismas se encontrarían en situación inalterada o muy buen estado en este sentido.

¹² Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos con ribera definida (133 de las 135 RNF intercomunitarias).

¹³ Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos con ribera definida (133 de las 135 RNF intercomunitarias).

¹⁴ Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos con ribera definida (133 de las 135 RNF intercomunitarias).

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Situación inalterada	27	389,27	14,36
Muy buen estado	67	1.410,55	52,03
Estado bueno	41	911,02	33,61
Estado aceptable	0	0,00	0,00
Estado menor que aceptable	0	0,00	0,00

Tabla 51. Variación de la profundidad y anchura del cauce.

La localización de las RNF en ámbitos geográficos poco poblados contribuye claramente a esta situación, al ir directamente asociada con una menor presencia de obras de estabilización de taludes y de protección frente a inundaciones, así como a la menor alteración morfológica de los cauces por acciones directas sobre su trazado (hecho muy infrecuente en las reservas).

3.1.5 Condiciones morfológicas del cauce: estructura y sustrato del lecho

3.1.5.1 Diagnóstico detallado

La evaluación del estado de la estructura y sustrato del lecho de las RNF se ha hecho mediante el estudio de tres indicadores:

- El grado de alteración de la naturalidad del lecho en relación al origen, tamaño y clasificación del sedimento.
- El grado de alteración de la naturalidad de la estructura longitudinal del lecho del cauce, entendida como la secuencia de elementos del fondo del cauce en el sentido de la pendiente dominante (salto/poza, rápido/poza, rápido/remanso, rápido continuo, etc.).
- El grado de incisión o dinámica vertical acelerada que puede sufrir el cauce como consecuencia de desequilibrios en su funcionamiento hidrogeomorfológico.

Con respecto al primero de estos indicadores, se puede concluir el buen estado de conservación de las RNF, que, en general, presentan un muy bajo nivel de alteración en lo relativo al origen, tamaño y clasificación del sedimento del lecho. El 89,62% del total de las RNF (suponiendo el 87,62% de la longitud total de las mismas) se encuentran en esta situación:

Grado de alteración	Nº RNF ¹	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	4	113,83	4,20
Bajo	10	213,58	7,88
Muy bajo	121	2.383,42	87,92

Tabla 52. Grado de alteración de la naturalidad del lecho en relación al origen, tamaño y clasificación del sedimento



Foto 43: Extensas barras laterales en el tramo alto del río Tus. RNF Río Tus. DH Segura.



Foto 44: Depósito de sedimentos por el retorno del caudal desde una acequia. RNF Río Guadalquivir. DH Júcar.

Dado el bajo nivel de artificialización del cauce de las RNF por diversas presiones humanas, se comprende que también sea muy bajo el grado de pérdida de su estructura longitudinal, o de sus características distintivas: el 88,88% de las RNF, suponiendo el 88,26% de la longitud de las mismas, presentan un muy bajo grado de alteración en este sentido.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	3	78,96	2,91
Bajo	12	239,30	8,83
Muy bajo	120	2.392,58	88,26

Tabla 53. Grado de alteración de la naturalidad de la estructura longitudinal del lecho del cauce

El grado de incisión o dinámica vertical acelerada que puede sufrir el cauce de las RNF como consecuencia de actuaciones como la regulación hidrológica, la variación del régimen de caudales natural a partir de vertidos, la construcción de obras de defensa u obstáculos transversales, la extracción de áridos, o la presión de determinados usos en la cuenca, etc., se considera también muy bajo (esto es: hay una ausencia de síntomas) en el 88,88% de las RNF, y en los casos en los que se ha detectado cierta alteración en este sentido, ésta es, sobre todo, de tipo puntual. Tan solo en una RNF se han observado síntomas continuos de dinámica vertical acelerada, en la RNF Arroyo Ompoveda (DH Tajo), en la que existen zonas donde la erosión del lecho del arroyo ha generado grandes zanjas que han llevado a la desconexión total del cauce con las llanuras de inundación.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Síntomas continuos	1	7,60	0,28
Síntomas por tramos	3	40,19	1,48
Síntomas puntuales	11	255,01	9,41
Ausencia de síntomas	120	2.408,04	88,83

Tabla 54. Grado de incisión o dinámica vertical acelerada



Foto 45: Puente descalzado por socavación del lecho en la RNF Río Milagro. DH Guadiana.



Foto 46: Síntomas de incisión en la cabecera de la RNF Arroyo Cabrera. DH Tajo.

3.1.5.2 Valoración global

La consideración conjunta de los tres indicadores anteriores lleva a concluir que el grado de alteración de la estructura y sustrato del lecho de las RNF es en el 82,22% de las RNF y 85,09% de su longitud total muy bajo o inalterado.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Situación inalterada	41	652,50	24,07
Muy buen estado	70	1.654,30	61,03
Estado bueno	18	250,32	9,23
Estado aceptable	5	113,60	4,19
Estado menor que aceptable	1	40,11	1,48

Tabla 55. Estructura y sustrato del lecho.

De forma general, las alteraciones encontradas en relación a estructura y sustrato del lecho en las RNF son puntuales y vienen provocadas por la existencia de elementos, infraestructuras o usos determinados que acaban repercutiendo en la artificialización del cauce, por afectar a la movilidad de los sedimentos, o a la dinámica vertical del río.

Así, por ejemplo, en el caso de la RNF Alto Omaña, el estado menor que aceptable que se ha diagnosticado viene dado por los síntomas observados, en la zona media y baja de la reserva, en la clasificación y movilidad de los sedimentos y en la pérdida de naturalidad de la estructura longitudinal del lecho. En la RNF de Cabecera del Río Somiedo y Río Saliencia el problema principal se da en aquellas zonas de la reserva donde el agua se encuentra embalsada debido a la existencia de distintas presas, mientras que en la RNF Río Mataviejas el aspecto más negativo son los síntomas de incisión observados en todos los tramos de la reserva excepto en el de la cabecera; lo mismo ocurre en la RNF Arroyo Ompoveda, donde existen zonas en las que la erosión del lecho del arroyo ha llevado a la desconexión total del cauce con las llanuras de inundación. En la RNF Gargáligas Alto, por su lado, se observan síntomas de incisión en determinadas zonas, además de presentar un tramo donde, por la morfología del cauce, la estructura del lecho y su granulometría, cabe deducir que el cauce, originariamente divagante, podría haber sido reconducido en un único trazado para permitir el aprovechamiento agropecuario de parte de la llanura de inundación. Algo similar ocurre en la RNF Río Mijares, en la que se observan síntomas de incisión especialmente en el tramo medio, como consecuencia de la actividad agrícola desarrollada a lo largo de los años, generando una desconexión con las laderas y donde la estructura longitudinal y la naturalidad de la clasificación de los sedimentos se ven afectadas en cierta medida, manifestándose en el tramo medio una abundancia de finos, que contribuyen a colmar el lecho y ciertos obstáculos transversales. La magnitud de todos estos impactos permite, no obstante, diagnosticar un estado "aceptable" en lo relativo al grado de alteración de la estructura y sustrato del lecho de estas 5 RNF.

3.1.6 Condiciones morfológicas del cauce: estructura de la zona ribereña

La estructura de la zona ribereña de las RNF se ha realizado considerando indicadores relacionados con a) la estructura de la vegetación de ribera; b) la composición de la vegetación de ribera y; c) la alteración de la dinámica ribereña relativa a la existencia de alteraciones en los hábitats ribereños derivados de la existencia en ellas de infraestructuras y usos humanos.

3.1.6.1 Diagnóstico detallado: estructura de la vegetación de ribera

Los indicadores utilizados para el estudio del estado de la estructura de la zona ribereña han sido los siguientes:

- La conectividad ecológica longitudinal de la zona ribereña, midiendo el porcentaje en que las orillas del cauce activo están cubiertas por vegetación leñosa autóctona.
- La conectividad ecológica transversal de la zona ribereña, midiendo de forma transversal al eje del cauce el nivel de conectividad de un dosel arbóreo o arbustivo autóctono, desde la orilla hasta el perímetro exterior de la ribera.
- La conexión entre estratos, evaluando si existe conexión ecológica entre los diferentes estratos vegetales de las márgenes fluviales.

La conectividad ecológica longitudinal de la vegetación de ribera en las RNF presenta, por lo general, un grado de alteración bajo o muy bajo, encontrándose en esta situación el 88,14% de las RNF, que suponen el 81,89% de la longitud total de toda la red de reservas.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	3	148,47	5,49
Moderado	11	341,69	12,63
Bajo	37	758,06	28,01
Muy bajo	82	1.457,99	53,88

Tabla 56. Conectividad ecológica longitudinal

Es, sin embargo, posible encontrar casos en los que la superficie ocupada por vegetación de ribera se ve fragmentada a lo largo del corredor ribereño, generalmente debido a la existencia de núcleos de población, infraestructuras (carreteras, puentes, etc.), o el desarrollo de actividades que rompen la conexión longitudinal de las formaciones ribereñas. El alto grado de alteración observado en este sentido en la RNF Gargáligas Alto (DH Guadiana), y cabeceras de las RNF Río Barbaón y RNF Río Almonte (DH Tajo), se debe, fundamentalmente a la presión agrícola y ganadera (explotaciones agropecuarias en forma de dehesa, principalmente).



Foto 47: Bosque de galería con buena conservación longitudinal y continuidad transversal alterada en la RNF Nacimiento del Río Naviego. DH Cantábrico Occidental.



Foto 48: vegetación de ribera con buena continuidad longitudinal y transversal. RNF Río Isuala. DH Ebro.

Lo mismo ocurre en el caso de la conectividad transversal de la zona ribereña, siendo éste un factor que se ve afectado en grado alto o moderado en un 24,44% de las RNF, que suponen casi un tercio de la longitud total de la red de reservas (32,70%). Esto se explica en general por la presión derivada de las actividades agrícolas o ganaderas que se desarrollan en el espacio fluvial, donde en ocasiones la vegetación de ribera acaba siendo restringida a una estrecha franja arbórea o arbustiva, que en ocasiones llega a ser eliminada casi por completo. Las RNF más afectadas por este tipo de alteración suelen caracterizarse por contar con llanuras de inundación amplias, y aptas, por tanto, para su ocupación y aprovechamiento por diversos usos y actividades humanas.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	11	304,80	11,26
Moderado	22	580,29	21,44
Bajo	41	833,37	30,79
Muy bajo	59	987,76	36,50

Tabla 57. Conectividad ecológica transversal



Foto 49: Continuidad transversal afectada por los usos desarrollados en la zona ribereña. RNF Alto Pisuerga. DH Duero.



Foto 50: Afección del pastoreo (ganado caprino) a la continuidad ecológica transversal en la RNF Río Almonte. DH Tajo.

En cuanto al grado de conexión entre los diversos estratos de vegetación de las formaciones ribereñas de las RNF, cabe mencionar que éste es un aspecto que se ve alterado en mayor o menor medida en una parte considerable de las reservas, llegando a ser la alteración significativa (moderada o alta) en el 42,22% del total de las mismas, que representan casi la mitad (47,91%) de la longitud total de RNF.

Por lo general es el desarrollo de actividades antrópicas de origen diverso (pastoreo, actividades ganaderas, explotaciones forestales, etc.) lo que explica la falta de conexión entre los distintos estratos de la vegetación de ribera. Las altas densidades de herbívoros (sean especies ganaderas, cinegéticas o silvestres) que se llegan a dar en algunas zonas, se encuentra asimismo entre las causas más reseñables que explican esta situación.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	15	334,42	12,36
Moderado	42	962,05	35,55
Bajo	49	1.036,20	38,29
Muy bajo	27	373,54	13,80

Tabla 58. Conexión entre estratos de la vegetación ribereña



Foto 51: Bosque de galería con leve representación arbustiva y escasa diversidad de edades. RNF Garganta de Iruelas. DH Tajo.



Foto 52: Alta conexión entre estratos en la vegetación de ribera del tramo bajo de la RNF Río Valferrera. DH Ebro.

Mencionar, por último, la forma en que la estructura de la vegetación de ribera es evaluada en el caso de los ríos sin ribera definida.

Para este tipo de ríos se plantea un solo indicador relativo a estructura, que es el porcentaje de ocupación del espacio fluvial por parte de vías de comunicación, estructuras artificiales o usos humanos del suelo que limiten o alteren la estructura y dinámica fluviales. No se recurre en este caso a una evaluación de la estructura basada en la vegetación de ribera, al no tener necesariamente que aparecer en la ribera en condiciones naturales este tipo de vegetación en este tipo de ríos (o hacerlo con una distribución irregular), y al ser además más complejo para estos ríos determinar la línea de rotura entre el cauce y las márgenes. Así, por el contrario, para evaluar el grado de alteración de la estructura en estos ríos, se evalúa, en su lugar, en qué medida el espacio fluvial (lecho y márgenes) registra una alteración relevante en la estructura y dinámica de su vegetación como consecuencia de presiones humanas de diversa índole.

Como resultado de dicho análisis se concluye que en los dos únicos ríos sin ribera definida representados en la red de reservas naturales fluviales (el Río Jalón y el Río Cenja), el grado de alteración de su estructura es muy bajo.

Grado de alteración	Nº RNF ¹⁵	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	0	0,00	0,00
Muy bajo	2	4,62	100,00

Tabla 59. Superficie del espacio fluvial ocupada por vías de comunicación, estructuras artificiales o usos humanos del suelo que limiten o alteren la estructura y dinámica fluvial

¹⁵ Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos sin ribera definida (2 de las 135 RNF intercomunitarias).



Foto 53: RNF Río Jalón. DH Júcar.



Foto 54: RNF Río Cenia. DH Júcar.

3.1.6.2 Diagnóstico detallado: composición de la vegetación de ribera

La composición de la vegetación de ribera en las RNF se ha evaluado considerando como indicadores:

- El porcentaje de superficie de la ribera funcional que está compuesta por especies autóctonas, sean leñosas (árboles/arbustos/matorrales) o no (pastizales/helófitas,...);
- La diversidad de pisos o edades de la vegetación de ribera;
- El porcentaje de la superficie de ribera funcional ocupada por especies indicadoras de condiciones ecológicas regresivas (especies espinosas, nitrófilas, muy vinculadas a la existencia de materia orgánica abundante,...).

Con respecto al primero de estos indicadores, se ha podido comprobar que de forma general la situación de las RNF se encuentra muy próxima al estado de naturalidad, manifestándose un grado de alteración bajo o muy bajo de este aspecto en el 85,18% de las reservas (93,99% de la longitud total de las mismas):

Grado de alteración	Nº RNF ¹	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	8	162,57	6,01
Bajo	17	358,53	13,25
Muy bajo	108	2.185,11	80,74

Tabla 60. Naturalidad. Ribera funcional con especies autóctonas

Por lo general, la presencia de especies alóctonas en las RNF se da de forma puntual, en puntos concretos y sin que éstas ocupen extensas superficies.

La existencia de diversos pisos/edades en la vegetación ribereña, por otro lado, es señal de una adecuada regeneración y de su futura viabilidad. La presión ganadera y/o cinegética se ha mostrado como una de las principales causas de no regeneración de la vegetación de ribera en las reservas en las que este factor se ve alterado, al repercutir en el desarrollo de los individuos más jóvenes. No obstante, en dos tercios de las RNF (66,66%, 61,17% de la longitud total) la situación se considera buena o muy buena, con varios pisos de vegetación o varios pisos de vegetación y regenerado).

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Único piso	8	226,96	8,39
Pocos pisos	35	823,89	30,44
Varios pisos	52	978,82	36,17
Varios pisos y regenerado	38	676,54	25,00

Tabla 61. Categoría de diversidad de pisos/edades, incluyendo regenerado

La evaluación del porcentaje de la superficie de la zona ribereña ocupada por vegetación indicadora de etapas regresivas indica que, por lo general, la amplia mayoría de las RNF se encuentran en muy buen estado en lo que a esta cuestión se refiere. Así, si bien es frecuente encontrar vegetación de este tipo en las RNF, su presencia suele restringirse a zonas no muy extensas.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	2	36,22	1,34
Bajo	7	141,38	5,22
Muy bajo	124	2.528,61	93,44

Tabla 62. Especies indicadoras de etapas regresivas



Foto 55: Arroyo de las Quebradas, orlado por vegetación de zarzas en un entorno de pastizales. RNF Gargáligas Alto. DH Guadiana.



Foto 56: Especies nitrófilas en márgenes del Arroyo Barbaón afectadas por la actividad ganadera. RNF Río Barbaón. DH Tajo.

En el caso de los ríos sin ribera definida, en lugar de usarse los anteriores indicadores, el nivel de alteración de la composición de la vegetación de la zona ribereña se evalúa estudiando el porcentaje de la superficie del espacio fluvial (lecho y márgenes) ocupado por vegetación alóctona.

Grado de alteración	Nº RNF ¹⁶	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	0	0,00	0,00
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	0	0,00	0,00
Muy bajo	2	4,62	100,00

Tabla 63. Superficie del espacio fluvial ocupada por vegetación alóctona

Foto 57: Presencia puntual de caña común (*Arundo donax*) en la RNF Río Jalón. DH Júcar.

3.1.6.3 Diagnóstico detallado: dinámica ribereña

El último bloque de indicadores utilizado para la evaluación de la estructura de la zona ribereña se relaciona con su dinámica. Los indicadores utilizados con este objetivo son:

- El porcentaje de la superficie de ribera funcional con limitaciones en su conexión transversal por la presencia de estructuras artificiales (motas, muros, infraestructuras de transporte, cerramientos, etc...).
- El porcentaje de la superficie de ribera funcional con alteración de los materiales del sustrato por actividades humanas.

El primero de estos indicadores es relevante porque da una idea de la magnitud en que se ve afectada la dinámica de la ribera funcional como consecuencia de la existencia de estructuras artificiales o de alteraciones en la morfología ribereña asociadas a usos humanos que impiden la conexión en las distintas zonas de la ribera topográfica actual. La evaluación de este aspecto en las RNF arroja resultados positivos, siendo muy bajo el grado de afección de la mayor parte de las RNF (128 reservas; 95,46% de la longitud total). En la única RNF (RNF Río Corneja, DH Duero) en la que el análisis realizado ha determinado que el grado de alteración de la conexión transversal en la superficie de ribera funcional por la presencia de estructuras artificiales es alto, el origen de esta alteración se debe fundamentalmente a la presencia de núcleos de población a lo largo de toda la reserva.

¹⁶ Este indicador se aplica sólo en el caso de ríos sin ribera definida (2 de las 135 RNF intercomunitarias).

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	1	13,11	0,48
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	4	109,86	4,06
Muy bajo	128	2.583,24	95,46

Tabla 64. Superficie de ribera funcional con limitaciones en su conexión transversal por la presencia de estructuras artificiales

En cuanto a la limitación de la permeabilidad y alteración de los materiales de la ribera funcional como consecuencia del desarrollo de actividades humanas, tales como compactación o disgregación, vertidos o rellenos con escombros, etc., la situación general en la red de reservas es buena, con un 97,03% de las RNF (98,56% de la longitud total) con un grado de alteración bajo o muy bajo en lo que a este aspecto se refiere. Tan solo en las RNF de Río Corneja (DH Duero) y Gargáligas Alto (DH Guadiana) se considera que el grado de alteración en este sentido es alto.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Alto	2	39,05	1,44
Moderado	0	0,00	0,00
Bajo	3	95,79	3,54
Muy bajo	128	2.571,37	95,02

Tabla 65. Superficie de ribera funcional con alteración de los materiales del sustrato por actividades humanas

3.1.6.4 Valoración global

Del análisis de todos los indicadores relacionados con las condiciones morfológicas del cauce en lo que a la estructura de la zona ribereña se refiere, se puede concluir que, si bien es relativamente frecuente encontrar en las reservas naturales fluviales algunos problemas puntuales, su situación en general es buena o mejor que buena, encontrándose en esta situación el 83,7% de las RNF.

Grado de alteración	Nº RNF	Longitud(km)	Longitud(%)
Situación inalterada	6	53,21	1,96
Muy buen estado	35	684,61	25,25
Estado bueno	72	1.355,30	50,00
Estado aceptable	18	457,81	16,89
Estado menor que aceptable	4	159,90	5,90

Tabla 66. Estructura de la zona ribereña.

Los problemas encontrados en lo relativo a la estructura de la zona ribereña de la RNF han sido considerados, como se verá, una de las principales cuestiones en las que intervenir a la hora de proponer medidas de mejora del estado de conservación de las reservas. El control de usos y las actuaciones encaminadas a mejorar la continuidad, tanto longitudinal como transversal, de las formaciones ribereñas, serán claves en este sentido.

EJEMPLOS DE DISTINTAS SITUACIONES EN LA ESTRUCTURA DE LA ZONA DE RIBERA DE RNF



Foto 58: Tramo encajado en la RNF Río Moia. DH Cantábrico Occidental.



Foto 59: Afección de la zona ribereña por la presencia de prados de siega en la RNF Alto Omaña. DH Duero.



Foto 60: Tramo alto del río Veral. RNF Río Veral. DH Ebro.



Foto 61: Tramo final de la RNF Río Montoro. DH Guadalquivir.



Foto 62: Amplia llanura de inundación ocupada por cultivos en la RNF del Río Tus. DH Segura.



Foto 63: Pista paralela al cauce de la garganta. RNF Garganta de Iruelas. DH Tajo.

3.2 Diagnóstico del Estado Ecológico

Gracias a los muestreos específicamente realizados en las RNF en el marco del presente proyecto, se ha conseguido recopilar gran cantidad de información relativa a su estado ecológico. Tal y como se establece en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, el estado ecológico de una masa de agua superficial queda determinado por la situación de distintos elementos de calidad biológicos, físico-químicos, e hidromorfológicos. A continuación se presentan los resultados globales obtenidos para las RNF para cada uno de estos aspectos¹⁷, así como los resultados de su valoración conjunta.

3.2.1 Indicadores de calidad biológicos

Los indicadores de calidad biológicos calculados para evaluar el estado de las RNF han sido:

- Para fauna bentónica de invertebrados: IBMWP, IMMi-T, METI y MBf
- Para flora bentónica – diatomeas: IPS
- Para flora acuática – macrófitos: IBMR

Mediante la evaluación conjunta de los distintos indicadores biológicos, se obtiene una visión general del estado biológico en las RNF, la mayor parte de las cuales (45,8% de las estaciones de muestreo) se encuentran en estado biológico bueno, y siendo también relevante el porcentaje de estaciones con estado biológico muy bueno (36,7% del total). De las 145 estaciones muestreadas, tan solo 17 han tenido un estado biológico inferior a bueno.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	57	36,77
Bueno	71	45,81
Moderado	14	9,03
Deficiente	1	0,65
Malo	2	1,29
No muestreado	10	6,45

Tabla 67: Valoración del estado biológico en las RNF.

No obstante, a la hora de evaluar estos resultados conviene tener en cuenta las circunstancias en las que fueron realizados los muestreos. 2017 fue un año hidrológico seco, en el que especialmente las RNF situadas en la meseta norte y el sur de la Península estuvieron sometidas a un fuerte estiaje, habiendo podido condicionar esta circunstancia el resultado de los índices biológicos obtenidos.

Hacer, por último, una observación adicional para las dos estaciones de muestreo (en las RNF de Río Negro y afluentes, y Río Mijares) para las que se ha obtenido un estado biológico malo. Este resultado ha venido determinado, en el caso de ambas reservas, por los macrófitos, y lo ha sido por una cuestión metodológica, ya que el índice de calidad (IBMR) aplicado para los macrófitos no está totalmente adaptado a los ríos españoles (algunos de los taxones identificados en estas reservas no aparecen reflejados en la lista considerada para el cálculo del IBMR). De hecho, el resto de los indicadores biológicos medidos en las estaciones de muestreo de estas dos RNF dan un estado biológico bueno o muy bueno, de lo que se deduce que la valoración de estado biológico para estas estaciones debería tomarse con cierta reserva, porque podría estar infravalorada como consecuencia de la cuestión metodológica mencionada.

¹⁷ Los resultados que se presentan a continuación se centran en los indicadores utilizados en el cálculo del estado ecológico. Para los resultados obtenidos en aquellos otros indicadores de caracterización que no intervienen en el cálculo del estado ecológico (temperatura, conductividad, IHF), puede consultarse la memoria y la base de datos resultado de los muestreos realizados.

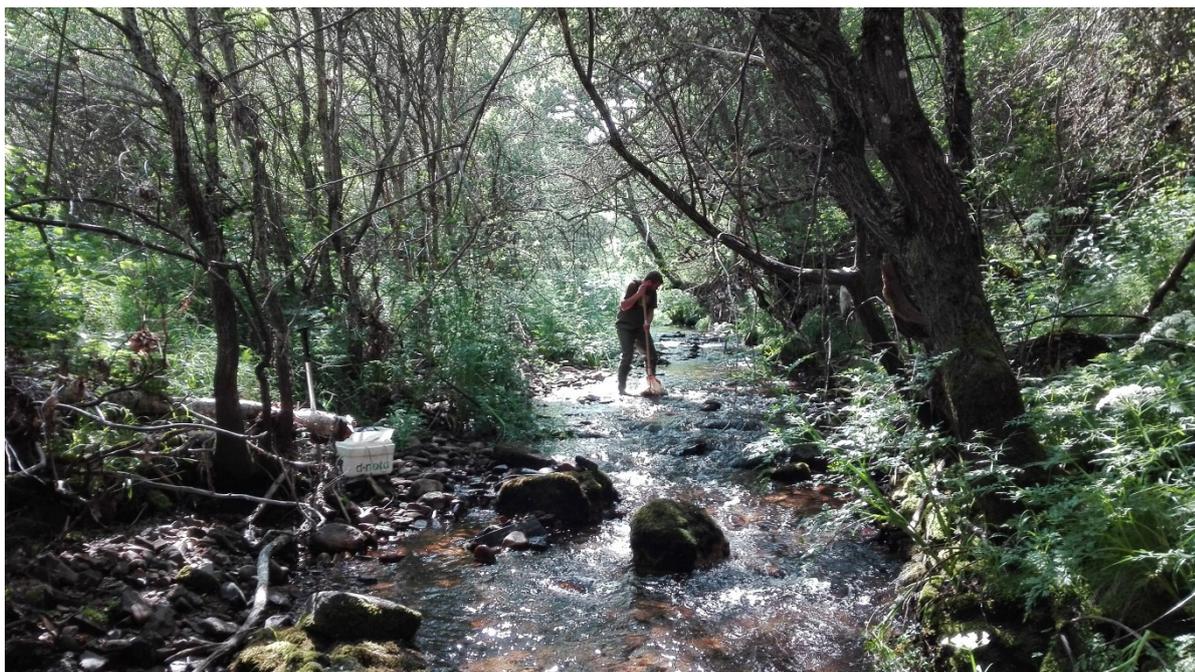


Foto 64: Toma de muestras para la determinación del estado biológico en la RNF Alto Arlanzón (DH Duero)

A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los indicadores de calidad biológicos calculados en las reserva.

3.2.1.1 Fauna bentónica de invertebrados

De acuerdo con los valores obtenidos para el análisis conjunto de todos los índices de macroinvertebrados calculados en las RNF (IBMWP, IMMi-T, METI y MBf), el 87,1% de las estaciones muestreadas en las reservas se encontrarían en estado bueno o muy bueno. Sólo 10 RNF han obtenido un valor inferior a bueno en la valoración de calidad de la fauna bentónica de invertebrados, y de éstas, tan solo en una RNF (RNF Riveras de Albarragena, del Fraile y del Alcorneo hasta el río Gévora, DH Guadiana), el estado diagnosticado para el elemento de calidad de macroinvertebrados ha sido de deficiente.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	85	54,84
Bueno	50	32,26
Moderado	9	5,81
Deficiente	1	0,65
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 68: Valoración global para el elemento de calidad macroinvertebrados en las RNF.

Los resultados obtenidos para cada uno de los índices específicos de macroinvertebrados calculados en las RNF se presenta en las siguientes tablas. En el caso de los índices METI y MBf, éstos solo se han calculado en aquellas tipologías de ríos para las que existen condiciones de referencia en el Real Decreto 817/2015.

En el caso del índice IBMWP, la mayor parte de las estaciones de muestreo han obtenido un valor bueno (23,8% de las estaciones) o muy bueno (67,1%), y tan solo en 4 se ha obtenido valoración peor que bueno (moderado).

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	104	67,10
Bueno	37	23,87
Moderado	4	2,58
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 69: Valoración de estado para el indicador IBMWP en las RNF.

En el caso del índice multimétrico de macroinvertebrados (IMMi-T) los resultados parecen seguir una tendencia similar, con un 71,6% de las estaciones con estado muy bueno, un 17,4% con estado bueno, y un 4,5% con estado inferior a bueno (moderado o deficiente). No obstante, si se compara los resultados obtenidos para el índice IBMWP y para el IMMi-T, se puede observar que hay más estaciones en muy buen estado para el IMMi-T que para el IBMWP. Esto podría sugerir que el IBMWP es un índice más exigente.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	111	71,61
Bueno	27	17,42
Moderado	6	3,87
Deficiente	1	0,65
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 70: Valoración de estado para el indicador IMMi-T en las RNF.

El índice METI, por su parte, sólo resulta de aplicación en las masas de agua que vierten al Océano Atlántico / Mar Cantábrico e incluidas en ciertos tipos de río, lo que hace que sólo se haya calculado en el caso de 35 RNF. En el 88,6% de estas 35 RNF, el resultado obtenido para el cálculo del índice METI fue muy bueno, siendo bueno en el 8,6% de las estaciones. Sólo un 3 % de las estaciones (un solo caso, en la RNF Cabecera del Río Altube, DH Cantábrico Oriental) presentan una valoración peor que bueno (moderado) para este índice.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	31	20,00
Bueno	3	1,94
Moderado	1	0,65
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No aplica	110	70,97
No muestreado	10	6,45

Tabla 71: Valoración de estado para el indicador METI en las RNF.

El índice MBf es, asimismo, aplicable para el caso de masas de agua que vierten al Mar Cantábrico y pertenecientes, en el caso concreto de las RNF, a 4 clases de ríos determinadas. Esto hace que este índice haya sido calculado tan solo para 9 de las 135 RNF intercomunitarias. En la mayor parte de estas 9 RNF (un 66,6 %) este índice ha arrojado valores de estado de muy bueno, encontrándose el resto en estado bueno.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	6	3,87
Bueno	3	1,94
Moderado	0	0,00
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No aplica	136	87,74
No muestreado	10	6,45

Tabla 72: Valoración de estado para el indicador MBf en las RNF.

3.2.1.2 Organismos fitobentónicos: diatomeas

Para la valoración del estado biológico en relación con las diatomeas, se ha utilizado el índice IPS. La valoración obtenida para el mismo en las RNF, de acuerdo con los límites de corte establecidos en el Real Decreto 817/2015, se resume en la siguiente tabla, en la que destaca el predominio de las estaciones con estado muy bueno (80% del total) sobre el resto. Sólo en una estación se ha obtenido una valoración para el índice IPS inferior a buena (en la RNF Río Muelas).

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	124	80,00
Bueno	20	12,90
Moderado	1	0,65
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 73: Valoración de estado para el índice IPS en las RNF.

3.2.1.3 Flora acuática: macrófitos

El índice aplicado para este elemento de calidad es el IBMR (Índice Biológico de Macrófitos en Ríos), según establece el RD 817/2015. Es un índice que está en revisión para su mejor adaptación a las cuencas hidrográficas españolas, ya que se trata de un índice empleado en Francia y que se está aplicando desde hace poco tiempo en España. La revisión del índice resulta necesaria, si se considera que muchos de los taxones existentes en los ríos españoles no están incluidos en el listado de taxones que contempla el IBMR, y que al no ser tenidas en cuenta en el cálculo, hacen que el índice resulte infravalorado con respecto al estado real de los puntos muestreados.

En cualquier caso, si se analizan los resultados obtenidos en las RNF para este índice, se observa que predominan las estaciones en las que el estado es muy bueno (70,9% de las estaciones de muestreo), seguidas de aquellas en las que es Bueno (16,7 % de las estaciones). Los casos en los que el estado fue inferior a bueno solo suponen un 4,5% del total de las estaciones de muestreo en las RNF. No obstante, en los casos en los que se ha obtenido una clase de calidad mala (en las RNF Río Negro y afluentes, DH Duero, y en la RNF Río Mijares, DH Júcar) los resultados deben ser tomados con cierta precaución, por las cuestiones metodológicas anteriormente comentadas.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	110	70,97
Bueno	26	16,77
Moderado	5	3,23
Deficiente	0	0,00
Malo	2	1,29
No aplica	2	1,29
No muestreado	10	6,45

Tabla 74: Valoración de estado para el índice IBMR en las RNF.

3.2.2 Indicadores de calidad físico-químicos

Los indicadores de calidad físico-químicos que intervienen, de acuerdo con el Real Decreto 817/2015, en el cálculo del estado ecológico son:

- Concentración de oxígeno disuelto
- Oxígeno disuelto (% saturación)
- pH
- Amonio
- Nitratos
- Fosfatos

Haciendo la valoración conjunta de los resultados obtenidos para cada uno de ellos en las estaciones de muestreo en las RNF, se puede concluir que el estado físico-químico es muy bueno o bueno en el 87,7% de las estaciones muestreadas. Tan solo 9 (6,4% del total) estaciones presentaron resultados de calidad inferiores (moderado). A esto cabe añadir que buena parte de las estaciones en las que se ha obtenido un estado físico-químico moderado, se encontraban en ríos con un fuerte estiaje y que en el momento del muestreo se encontraban con escaso o nulo caudal. Esto hace que estos resultados puedan venir determinados más por las condiciones naturales que presentaban los ríos cuando fueron muestreados, que a causas antrópicas.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	104	67,10
Bueno	32	20,65
Moderado	9	5,81
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 75: Valoración del estado físico-químico en las RNF¹⁸

A continuación se muestran los resultados relativos a cada uno de los indicadores de calidad físico-químicos considerados en el cálculo del estado ecológico de las RNF.

¹⁸ Se ha asignado un muy buen estado físico-químico a aquellos casos en los que todos los indicadores físico-químicos, salvo el oxígeno disuelto, salen en muy buen estado, siempre y cuando el oxígeno disuelto salga en buen estado.

3.2.2.1 Concentración oxígeno disuelto

El 90,9% de las estaciones de muestreo presentaron un estado bueno para este indicador. Solo en 4 RNF (2,5% de las estaciones de muestreo) se obtuvo un valor menor que bueno (moderado).

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	-	-
Bueno	141	90,97
Moderado	4	2,58
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 76: Valoración del estado físico-químico en las RNF para el parámetro concentración de oxígeno disuelto

Algunos de los valores de concentración de oxígeno registrados en los muestreos fueron muy extremos (p.ej. 16,8 mg/L, en el río Albarragena, en la RNF Riveras de Albarragena, del Fraile y del Alcorneo, DH Guadiana, tipo R-T01= Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana). Algunos de los valores extremos obtenidos indican que fueron tomados ríos que están a punto de secarse en los que hay presencia de pozas en las que puede existir gran cantidad de macrófitos que pueden provocar, en función de la hora del día en la que se muestreo, altas concentraciones de oxígeno o muy bajas.

3.2.2.2 Oxígeno disuelto (% saturación)

En coherencia con los resultados que se acaban de comentar, los valores extremos de oxígeno disuelto se han producido en los mismos puntos de muestreo que los de la concentración de oxígeno disuelto, y por los mismos motivos. En los ríos estacionales de los tipos R-T01, R-T06 y R-T08, se produce una gran cantidad de producción primaria en las pozas que quedan antes de la desecación final. También suelen ser ríos expuestos en los que la temperatura sube considerablemente, provocando la elevadas oscilaciones en oxígeno que se han podido observar en algunas de las RNF estudiadas. Estos valores extremos tienen su origen en situaciones naturales, por lo que los casos en los que se ha obtenido un estado físico-químico peor que bueno deben tomarse con precaución.

En cualquier caso, el estado obtenido para este indicador ha sido muy bueno para el 74,1% de las estaciones de muestreo, y bueno para el 16,7%, siendo inferior a bueno tan solo en 4 casos (que deben considerarse, por los motivos ya expuestos, con cierta reserva).

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	115	74,19
Bueno	26	16,77
Moderado	4	2,58
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 77: Valoración del estado físico-químico de las RNF para el parámetro porcentaje de saturación de oxígeno (oxígeno disuelto)

3.2.2.3 pH

El pH está influenciado por el sustrato por el que discurre la masa de agua. La oscilación de los valores de pH medidos ha sido grande, lo que refleja el amplio rango espacial y la gran diversidad de sustratos en los que se ha llevado a cabo el estudio.

El 92,2% de las estaciones muestreadas han tenido un estado físico-químico bueno o muy bueno en base al pH, y sólo 2 RNF (1,2% de las estaciones de muestreo) lo ha tenido inferior: las RNF Riveras de Albarragena, del Fraile y del Alcorneo (DH Guadiana) y RNF Río Manzanares (DH Tajo).

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	134	86,45
Bueno	9	5,81
Moderado	2	1,29
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 78: Valoración del estado físico-químico en las RNF para el parámetro pH.

3.2.2.4 Amonio

Ninguna de las estaciones de muestreo en las RNF presenta un estado físico-químico inferior a bueno/muy bueno para el indicador amonio. De hecho, sólo dos estaciones han presentado concentraciones de amonio correspondientes a un buen estado (RNF Cabecera del Río Añarbe y RNF Río Mesto), encontrándose todas las demás estaciones muestreadas en estado muy bueno.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	143	92,26
Bueno	2	1,29
Moderado	0	0,00
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 79: Valoración del estado físico-químico en las RNF para el parámetro amonio

3.2.2.5 Nitratos

Todas las estaciones muestreadas en las RNF, salvo una, presentan un estado físico-químico muy bueno para el parámetro nitratos. La única excepción a esta situación se da en la RNF Río Chícamo, que presenta un estado moderado. La alta concentración de nitratos que se da en esta RNF se explica por causas naturales ya que los sustratos margosos, muy comunes en la cuenca del Segura y típicos de las masas de agua del tipo R-T13, proporcionan altas concentraciones de nitratos de forma natural, sin que intervenga la actividad antrópica.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	144	92,90
Bueno	0	0,00
Moderado	1	0,65
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 80: Valoración del estado físico-químico en las RNF para el parámetro nitratos

3.2.2.6 Fosfatos

En el caso del parámetro fosfatos, todas las estaciones muestreadas en las RNF presentan un estado muy bueno, salvo en dos únicos casos en la RNF Tramo Medio del Río Agüeira, y en la RNF Riveras de Albarragena, del Fraile y del Alcorneo.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	143	92,26
Bueno	0	0,00
Moderado	2	1,29
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No muestreado	10	6,45

Tabla 81: Valoración del estado físico-químico en las RNF para el parámetro fosfatos

3.2.3 Indicadores de calidad hidromorfológicos

Para el cálculo del estado ecológico en las RNF, a la hora de valorar el estado hidromorfológico se ha utilizado el Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR).

Los valores obtenidos para el mencionado índice en las estaciones de muestreo de las RNF han arrojado resultados muy positivos, habiéndose determinado que todas las estaciones muestreadas y en las que este índice resulta de aplicación se encuentran en estado bueno (20,6% de las estaciones) o muy bueno (70,9% del total de estaciones de muestreo en las RNF).

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	110	70,97
Bueno	32	20,65
Moderado	0	0,00
Deficiente	0	0,00
Malo	0	0,00
No aplica	3	1,94
No muestreado	10	6,45

Tabla 82: Valoración del estado hidromorfológico para el índice QBR en las RNF

3.2.4 Estado ecológico global

A partir de los resultados del estado biológico, físico-químico, e hidromorfológico de las distintas estaciones de muestreo en las RNF, se ha podido determinar su estado ecológico global.

Así, la mayor parte de las estaciones de muestreo en las RNF (79,3%) han presentado un estado ecológico bueno (54,1% del total de las estaciones) o muy bueno (25,1%).

Tan solo el 14,2% de las estaciones de muestreo (3 estaciones) ha presentado un estado inferior a moderado (estado deficiente – en RNF Riveras de Albarragena, del Fraile y del Alcorneo –, o malo – en RNF Río Negro y Afluentes y RNF Río Mijares –). No obstante, cabe señalar que en las dos estaciones (en RNF Río Negro y Afluentes y RNF Río Mijares) en las que se ha obtenido un estado ecológico malo, el resultado debe ser tomado con cierta cautela, ya que el resultado ha venido determinado por el elemento de calidad macrófitos, del que se mencionó con anterioridad que no es muy representativo, y los resultados podrían estar infravalorados.

Estado	Nº estaciones de muestreo	% estaciones de muestreo
Muy bueno	39	25,16
Bueno	84	54,19
Moderado	19	12,26
Deficiente	1	0,65
Malo	2	1,29
No muestreado	10	6,45

Tabla 83: Estado ecológico en las RNF.



Foto 65: Toma de muestras para la determinación del estado ecológico en la RNF Río Isuala (DH Ebro)

Dos son los principales tipos de presiones que afectan a las RNF en las que no se ha alcanzado el buen estado ecológico:

- **Afección ganadera:** es, quizá, la principal presión detectada en las RNF que no alcanzan el buen estado ecológico (por ejemplo: RNF Río Laboreiro, RNF Cabecera del Río Altube, RNF Río Negro y Afluentes, RNF Arroyo Rebedul, RNF Alto Pisuerga, RNF Río Muelas). La presencia de ganado se relaciona con la existencia de eutrofización de las aguas y con la colmatación por finos del lecho río. No obstante, en muchos casos, la apariencia de eutrofización no se ha correspondido con una bajada en el estado ecológico, o de algunos de las métricas que se han calculado, posiblemente porque no llegan al umbral necesario para que tengan reflejo en el resultado de los índices.
- **Vertidos desde núcleos urbanos o casas/instalaciones aisladas:** si bien no es un problema significativo en la mayor parte de las reservas, dado sobre todo el escaso volumen de los vertidos existentes, podría relacionarse con el estado ecológico obtenido para algunas de las estaciones de muestreo (por ejemplo: RNF Río Negro y Afluentes, RNF Alto Pisuerga, RNF Río Veral).

Por otra parte, en algunos de los puntos que no han alcanzado el buen estado ecológico, la situación podría deberse a las especiales características hidrológicas en las que se ha llevado a cabo el estudio (fuerte sequía). Así, en algunas de las RNF en las que no se ha llegado al buen estado ecológico, cuando se realizaron los muestreos el caudal circulante era muy escaso y el hábitat predominante eran las pozas, por lo que esta circunstancia natural ha podido condicionar los resultados (por ejemplo: RNF Riveras de Albarragena, del Fraile y del Alcorneo, RNF Río Mesto, RNF Río Gualija, RNF Ríos Estena, Estenilla y Estomiza).

4. LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN LAS RNF

El conocimiento sobre el estado de las RNF que se ha conseguido mediante el presente proyecto, ha permitido identificar los problemas y presiones más relevantes en cada una de ellas. En este sentido, el diagnóstico realizado sobre su situación, ha desembocado consecuentemente en la propuesta, para cada una de las reservas de medidas y actuaciones dirigidas a su conservación o la mejora de su estado, a profundizar en el conocimiento y seguimiento de su situación, y/o a favorecer su puesta en valor.

De este modo, las medidas de gestión previstas en las RNF se articulan conforme a los bloques establecidos en el art.244 quinquies del Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en su nueva redacción modificada por el Real Decreto 638/2016, y se clasifican en:

1. Actividades de conservación y mejora del estado
2. Actividades de evaluación y seguimiento del estado
3. Actividades de puesta en valor

Cada uno de estos bloques de actuación se ha subdividido a su vez, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes sub-bloques o líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas.

En la siguiente tabla se puede ver de forma resumida el número de medidas propuestas para el global de las 135 RNF intercomunitarias, según su reparto en los tres bloques antes mencionados y los sub-bloques o líneas de actuación en que estos se dividen:

Bloques y sub-bloques de actuación	Nº medidas/ actuaciones
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	726
Conservación y mejora del régimen de caudales	106
Medidas generales de conservación	155
Mejora de las condiciones morfológicas	155
Prevención / reducción de la contaminación	149
Recuperación de la continuidad longitudinal	161
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO	600
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	600
PUESTA EN VALOR DE LA RESERVA	296
Adecuación del uso público	99
Divulgación y educación ambiental	138
Participación pública	59
Total	1.622

Tabla 84: Medidas propuestas en las RNF, en función del bloque de actuación y el sub-bloque o línea de actuación.

Como se ve en la tabla, casi la mitad (45% del total) de las actuaciones propuestas en las reservas van dirigidas a la mejora y/o conservación de su estado. Este tipo de medidas es seguido, en número de medidas propuestas, por el bloque de evaluación y seguimiento del estado (37% del total). Las medidas dirigidas a la puesta en valor de las RNF supondrían el 18% del total.

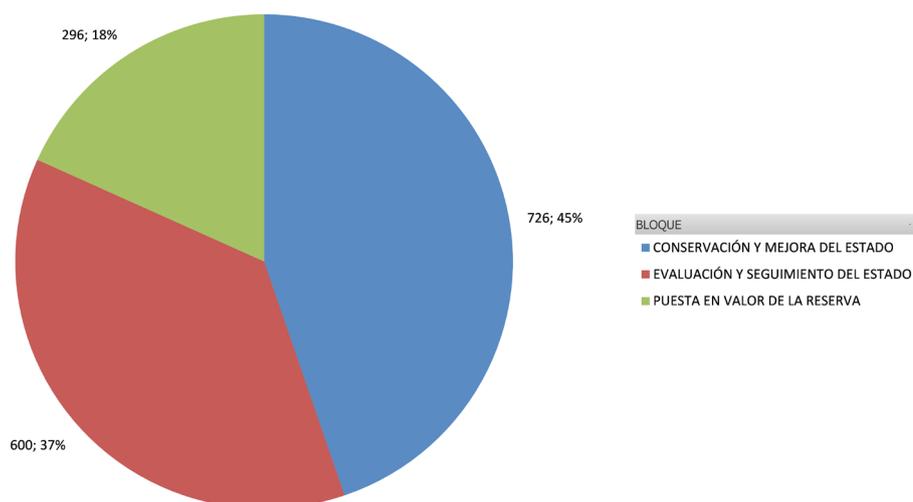


Imagen 3: Clasificación por bloques de actuación del total de medidas propuestas en las RNF.

En lo relativo a las medidas de conservación y mejora del estado de las RNF, existe un equilibrio bastante marcado en el número de actuaciones propuestas dentro de sus distintos sub-bloques o líneas de actuación, tal y como se puede apreciar tanto en la siguiente tabla como en el gráfico asociado a la misma:

Sub-bloques de actuación y tipos de medidas de conservación y mejora del estado	Nº medidas/ actuaciones
Conservación y mejora del régimen de caudales	106
Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)	16
Inventario, revisión administrativa-legal y ordenación captaciones	90
Medidas generales de conservación	155
Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	98
Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	57
Mejora de las condiciones morfológicas	155
Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	58
Eliminación o control de especies vegetales invasoras	15
Eliminación o retranqueo de motas o estructuras de protección frente a inundaciones	16
Recuperación de la estructura del lecho	37
Recuperación morfológica del trazado del río	2
Restauración hidrológico-forestal	1
Retirada de instalaciones u obras en DPH que afectan a la estructura de la zona ribereña	26
Prevención / reducción de la contaminación	149
Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales	34
Eliminación de escombreras/vertederos incontrolados/ilegales	25
Impermeabilización, recogida y tratamiento de lixiviados en vertederos existentes	0
Inventario, revisión administrativa-legal y ordenación vertidos	74
Mejora de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales ya existentes	16
Retirada/Tratamiento de sedimentos y/o suelos contaminados	0
Recuperación de la continuidad longitudinal	161
Permeabilización de obstáculos transversales	91
Retirada de obstáculos transversales obsoletos	70
Total general	726

Tabla 85: Medidas de conservación y mejora del estado propuestas en las RNF.

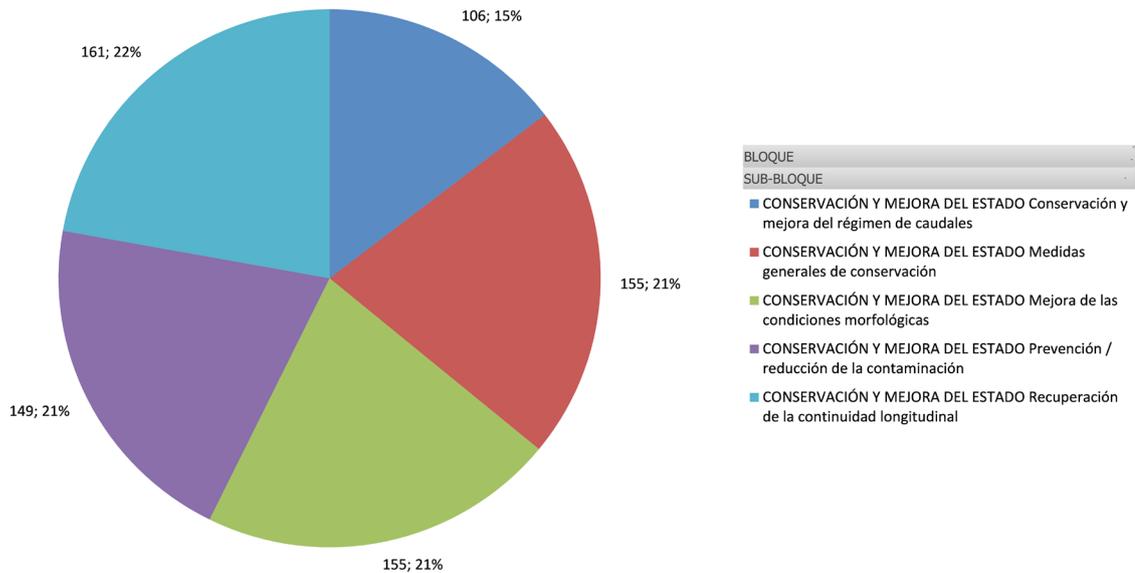


Imagen 4: Clasificación por sub-bloques de actuación de las medidas de conservación y mejora del estado propuestas en las RNF.

De este modo, las medidas de conservación y mejora de las RNF se distribuyen de forma bastante igualada entre las que se dirigen a la conservación y mejora del régimen de caudales (15% del total de medidas de conservación y mejora del estado), las enfocadas a la mejora de las condiciones morfológicas (21% del total), las de prevención y/o reducción de la contaminación (21% del total), las de recuperación y mejora de la continuidad longitudinal (22%), y las denominadas medidas general de conservación (21% del total), que incluyen aspectos relacionados con el control de usos en DPH y la delimitación del mismo.

A pesar de este reparto a priori equilibrado entre los distintos sub-bloques o líneas de actuación, un análisis más detallado de las medidas concretas propuestas dentro de cada uno de ellos, resulta de interés para detectar mejor aquellas cuestiones en las que se considera adecuado hacer un especial esfuerzo en las RNF con el objetivo de mejorar su estado.

Así, en coherencia con el diagnóstico sobre la situación de las reservas y los problemas, presiones e impactos detectados en las mismas, se observa que, en número de actuaciones propuestas para la conservación o mejora del estado de las RNF, destacan sobre el resto las relacionadas con el control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía (13,5% del total de actuaciones de conservación y mejora), con la permeabilización de obstáculos transversales (12,5%), y con el inventario de revisión administrativa-legal y control de captaciones (12,4%). Esto resulta lógico si, como se ha podido comprobar, algunas de las presiones más relevantes que afectan a las reservas se relacionan con la afección a la zona de ribera por distintos usos (agrícolas, ganaderos, forestales...), con la presencia de obstáculos en el cauce que afectan a su continuidad longitudinal, y con la existencia de captaciones destinadas a usos diversos.

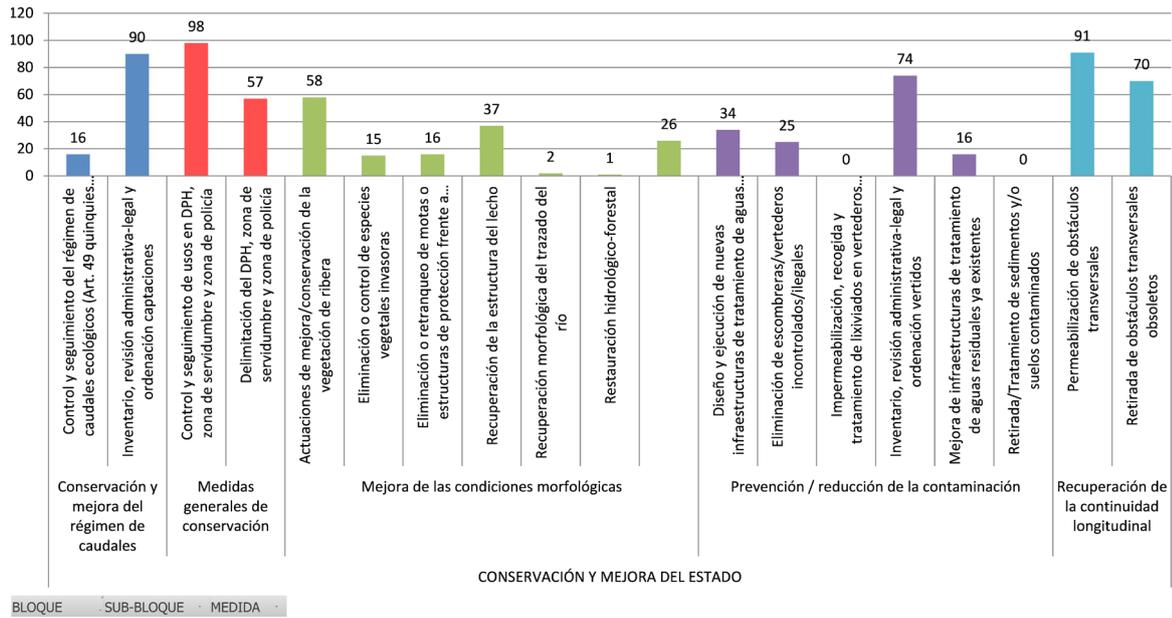


Imagen 5: Clasificación por tipos de actuación de las medidas de conservación y mejora del estado propuestas en las RNF.

EJEMPLOS DE ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN Y MEJORA EN RNF

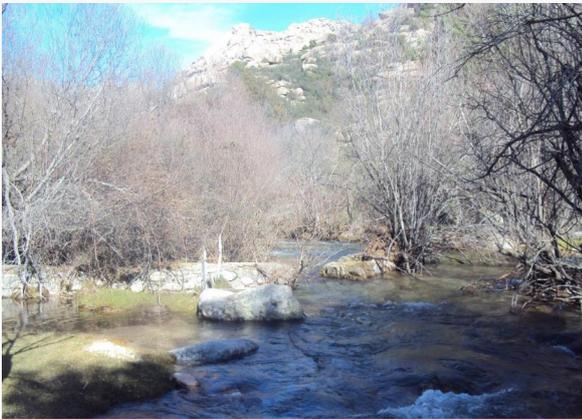


Foto 66: Obstáculo transversal antes de su demolición en la RNF Río Manzanares. DH Tajo.



Foto 67: Río Manzanares después de la demolición del obstáculo de la foto anterior. DH Tajo.



Foto 68: Rodales acotados para la regeneración de la vegetación de ribera en la RNF Alto Eresma, DH Duero.



Foto 69: Rodales acotados para la regeneración de la vegetación de ribera en la RNF Alto Eresma, DH Duero.

Las medidas de evaluación y seguimiento del estado tienen como objetivo profundizar en el conocimiento de las RNF. En este sentido, revisten especial relevancia aquellas actuaciones dirigidas a obtener mayor información sobre su funcionamiento hidrológico (con la implantación de sistemas de medición de caudales) y de la calidad de sus aguas (seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la reservas; seguimiento del estado de los puntos de las RNF parte de la red de referencia).

El seguimiento de determinadas presiones (seguimiento y control de especies exóticas invasoras; seguimiento del uso público en aquellas RNF en las que esta cuestión en particular puede tener un efecto negativo sobre su estado) y de las medidas de conservación/restauración ejecutadas también volumen considerable de las actuaciones de seguimiento propuestas, siendo también apreciable el relacionado con el seguimiento de hábitats o especies concretos y de interés especial ligados a los ecosistemas fluviales.

Hacer, por último, una mención especial al seguimiento del cambio climático que se propone realizar en 36 de las 135 RNF intercomunitarias. Las reservas naturales fluviales constituyen a priori un potencial observatorio de excepción para el seguimiento de los efectos del cambio climático, al caracterizarse los sistemas fluviales por su alta sensibilidad, y por encontrarse las RNF libres de interferencias antrópicas significativas. La ausencia de impactos de origen antrópico de relevancia en las RNF permitirá discernir los efectos que sobre los ecosistemas fluviales se deban al cambio climático, determinando su evolución natural bajo unas nuevas condiciones ambientales, de aquellos otros que puedan venir determinados por la influencia de factores derivados de la actividad humana. El establecimiento de una red que permita observar, a largo plazo y con detalle, la evolución de estos sistemas naturales bajo este nuevo escenario permitirá profundizar en el conocimiento de su funcionamiento y dinámica, permitiendo el establecimiento de estrategias futuras de adaptación al cambio climático y sus consecuencias. Las 36 RNF seleccionadas para integrar esta red de seguimiento del cambio climático son consideradas especialmente aptas para este objetivo.

Tipos de medidas de evaluación y seguimiento del estado	Nº medidas/ actuaciones
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	600
Implantación de sistema de medición de caudales	80
Seguimiento de hábitats/especies concretos	98
Seguimiento de los efectos del cambio climático en las RNF	36
Seguimiento del estado de los puntos de la RNF parte de la red de referencia	50
Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF	135
Seguimiento del uso público	41
Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	119
Seguimiento y control de especies exóticas invasoras	41
Total general	600

Tabla 86. Medidas de evaluación y seguimiento del estado propuestas en las RNF.

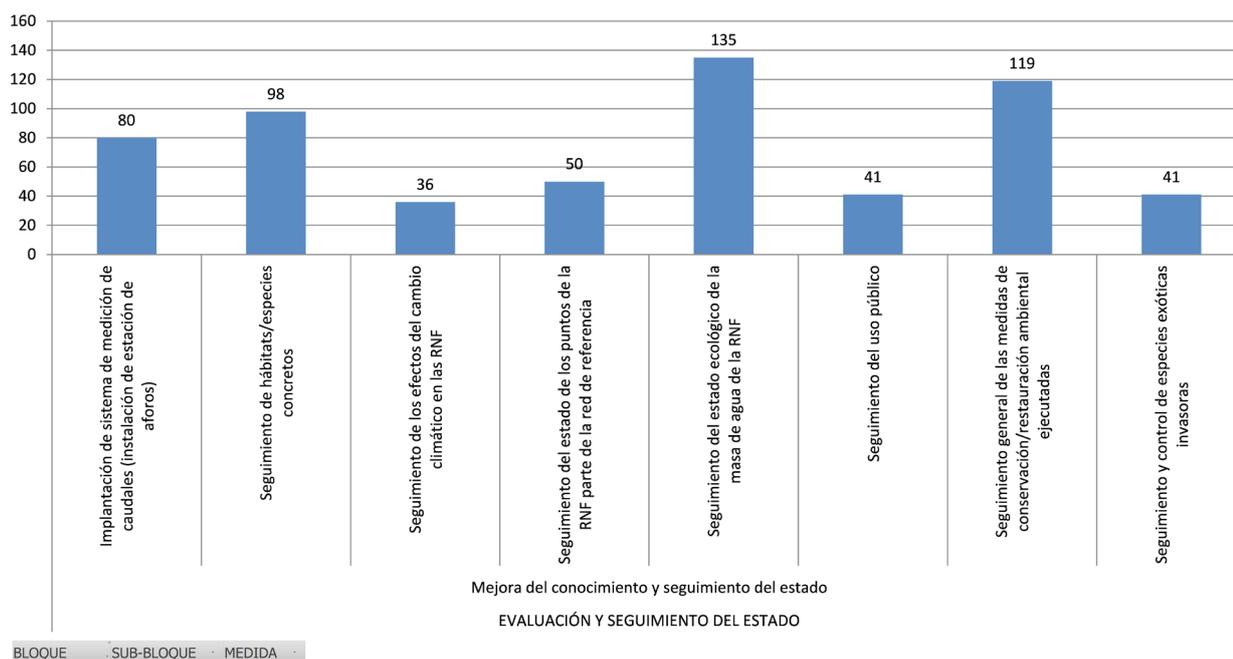


Imagen 6: Clasificación por tipos de actuación de las medidas de evaluación y seguimiento del estado propuestas en las RNF.

La creciente sensibilización social con respecto al rol que juegan los ríos en la calidad de nuestro territorio, así como su carácter emblemático como seña de identidad y referente medioambiental, hacen de las RNF unos escenarios excepcionales para favorecer la relación entre río y sociedad. Las medidas de puesta en valor de las reservas y de los servicios ambientales por ellas proporcionados se dirigen, por tanto, al fortalecimiento de este vínculo. En la siguiente tabla, así como en el gráfico asociado, se recogen las actuaciones propuestas con este fin:

Sub-bloques de actuación y tipos de medidas de puesta en valor	Nº medidas/ actuaciones
Adecuación del uso público	99
Creación de sendero	1
Dotaciones básicas de uso público (medida general)	85
Mejora de sendero existente	13
Divulgación y educación ambiental	138
Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF	73
Desarrollo de app divulgativa de la RNF	50
Publicación específica de la RNF	15
Participación pública	59
Actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF	59
Total general	296

Tabla 87: Medidas de puesta en valor propuestas en las RNF.

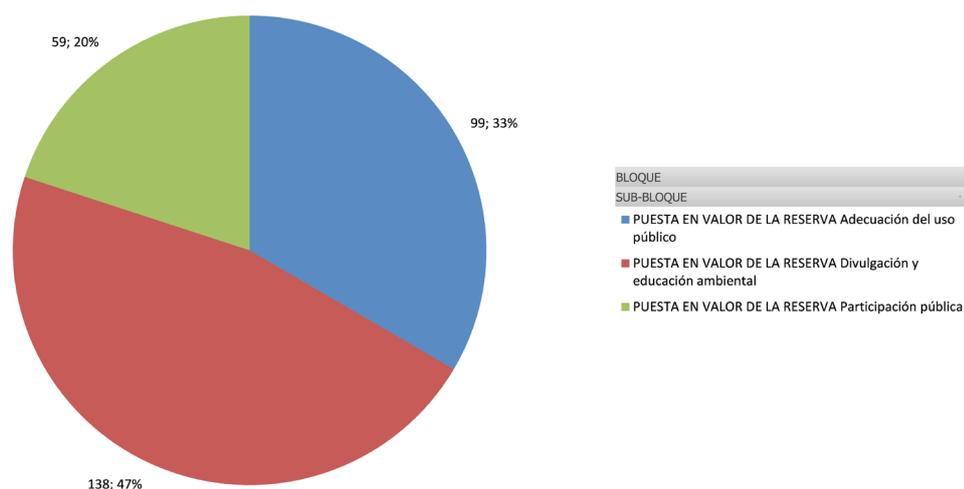


Imagen 7: Clasificación por sub-bloques de actuación de las medidas de puesta en valor propuestas en las RNF.

Como puede verse, casi la mitad (47%) de las actuaciones de puesta en valor propuestas en las RNF se relacionan con el desarrollo de actividades divulgativas y de educación ambiental sobre las RNF, destacando, dentro de este tipo de medidas, las vinculadas con el desarrollo de actividades de voluntariado, u otro tipo de actividades didácticas y de difusión (24,7% del total de actividades de puesta en valor de las RNF).

Dentro de las medidas de adecuación del uso público, que suponen el 33% del total de medidas propuestas para la puesta en valor de las RNF, destacan aquellas relativas a la dotación de elementos básicos de uso público (28,7% del total), estando estas destinadas, principalmente, a la mejora de la señalización de las reservas y la instalación de paneles interpretativos en las mismas.

La línea de actuación dirigida al fomento de la participación pública en la gestión de las RNFG supone, por último, el 20% del total de las actuaciones de puesta en valor propuestas.

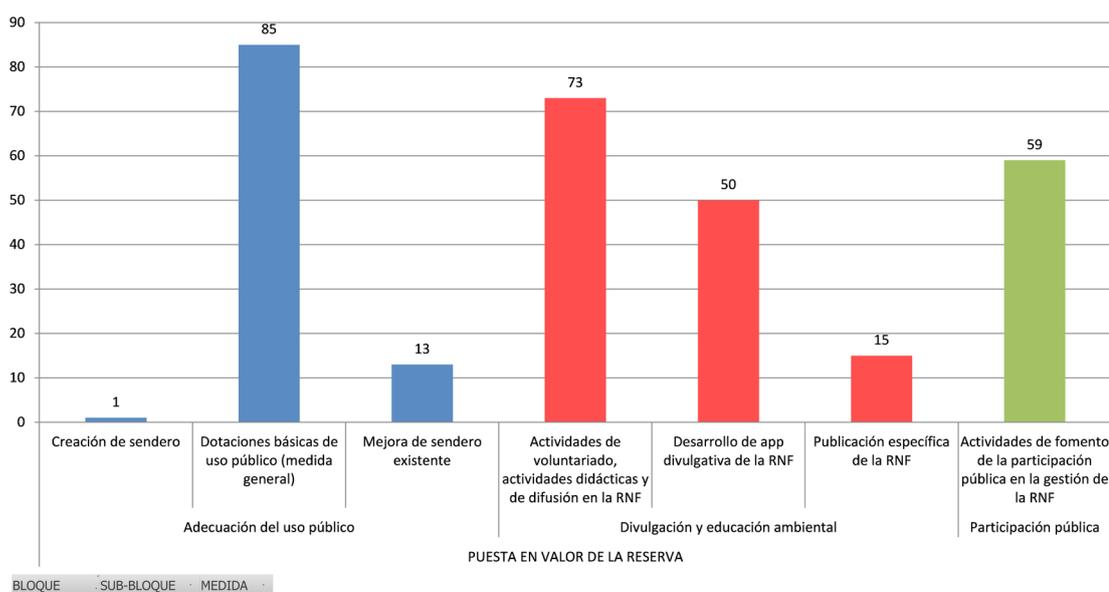


Imagen 8: Clasificación por tipos de actuación de las medidas de puesta en valor propuestas en las RNF.

EJEMPLOS DE ACTUACIONES DE PUESTA EN VALOR DE LAS RNF



Foto 70: Cartel interpretativo en la Río Laboreiro. DH Miño-Sil.

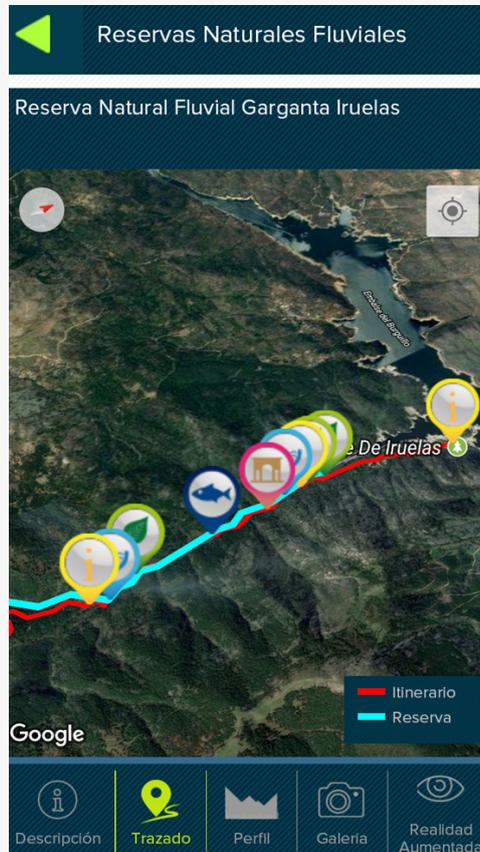


Foto 71: Imagen de la app sobre RNF.

Mencionar, para concluir este capítulo, la necesidad de que con el objetivo de gestionar adecuadamente las RNF, y considerando la naturaleza de las medidas propuestas, es fundamental el establecimiento de mecanismos de coordinación interadministrativa y de participación, que impliquen a las diferentes administraciones afectadas: Organismos de cuenca, Comunidades Autónomas, entidades locales, etc.



Foto 72: Reunión de coordinación entre representantes del Ministerio para la Transición Ecológica, de los Organismos de Cuenca y las Comunidades Autónomas, en relación a las RNF.

5. CAMBIO CLIMÁTICO Y RNF

Los sistemas fluviales muestran una especial vulnerabilidad ante el cambio climático, en especial en nuestro contexto biogeográfico. En este sentido, y a pesar de que el nivel de incertidumbre sobre los impactos que el cambio climático puede tener sobre los recursos hídricos es aún considerable, las proyecciones existentes para España apuntan de forma general hacia un aumento de la temperatura y un descenso o cambio de la temporalidad de las precipitaciones. Esto se verá necesariamente traducido en la modificación de los caudales sólidos y líquidos y en la transformación de los ecosistemas asociados a los sistemas fluviales.

Los cambios que pueden llegar a darse en el funcionamiento de los sistemas fluviales como consecuencia del cambio climático empiezan a observarse también, por tanto, en las reservas naturales fluviales. A continuación se presenta un pequeño análisis de las tendencias que parecen deducirse de la evolución de los recursos hídricos de las RNF en las últimas décadas.

5.1 Tendencias en la evolución de los recursos hídricos

Para analizar los efectos que el cambio climático puede tener sobre los recursos hídricos en las reservas naturales fluviales, se ha utilizado como base el estudio “Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España”, realizado en el año 2017 por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

En este estudio se consideran un total de 12 proyecciones climáticas, las cuales abarcan 6 modelos climáticos globales y 2 escenarios de emisión de gases de efecto invernadero (RCP 4.5 y RCP 8.5). Con cada una de estas proyecciones se prepararon mapas mensuales de precipitación y evapotranspiración potencial, que alimentaron al “sistema integrado para la modelación del proceso precipitación aportación” (SIMPA) con el fin de obtener un grupo de variables hidrológicas para distintos horizontes temporales. El impacto evaluado se expresa como cambios de propiedades estadísticas medias en distintos escenarios temporales futuros (2010–2040, 2040–2070 y 2070–2100) con relación a un periodo de control de 39 años (1961-2000), y se presenta por demarcaciones hidrográficas para todo el conjunto de España.

A su vez, este estudio viene acompañado de una aplicación informática denominada “Cambio climático y recursos hídricos en España” (CAMREC), la cual posibilita la obtención de porcentajes de cambio para aquellas zonas que determine el usuario, de manera que se pueden aplicar los resultados a subzonas dentro del ámbito territorial.

Para el análisis del impacto del cambio climático en las reservas naturales fluviales, debido a la cantidad de información disponible y con el fin de facilitar los cálculos e interpretación de resultados, se ha seleccionado únicamente uno de los seis modelos climáticos utilizados en el estudio. Se sabe que, debido a la equiprobabilidad de estos modelos climáticos, lo ideal sería hacer una media aritmética entre todos ellos para cada variable, escenario de emisión y escenario temporal presentado, sin embargo, para el caso de este proyecto se ha seleccionado únicamente el modelo CNRM-CM5 por ser uno de los que mejor se ajusta al periodo de control y ofrecer valores medios con respecto a la gama de resultados total.

El modelo climático seleccionado para su aplicación a las RNF ha sido el MCG CNRM-CM5 (por sus siglas en inglés: Centre National de Recherches Meteorologiques – Coupled Model 5), que es un modelo del sistema terrestre (ESM) diseñado por el Centro Nacional de Investigaciones Meteorológicas de Meteo France, de Francia. Haciendo uso de este modelo, para cada una de las 135 reservas naturales fluviales intercomunitarias se han analizado tres variables hidroclimáticas: precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía total. Este análisis se ha hecho tanto a nivel de demarcación hidrográfica, como a nivel de subcuenca (definida a partir del punto aguas abajo en el que termina la delimitación de cada RNF).

Los resultados que se presentan en esta memoria son el resultado de hacer una media entre los dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero disponibles (RCP 4.5 y RCP 8.5), opción por la que se ha optado considerando los siguientes argumentos:

1. Según el acuerdo de la cumbre de cambio climático de París de 2015, el RCP más probable sería el de 6.0.
2. El RCP 8.5 supone un porcentaje de cambio mayor, lo que hace de él un escenario más pesimista que se traduce en tomar como supuesto una reducción mayor de recursos hídricos en España. Contrariamente, adoptar tan solo el escenario RCP 4.5 implicaría aceptar un mayor riesgo, al ser un escenario más optimista.

Es así como en las tablas que se presentan a continuación se ha aplicado la media de los resultados obtenidos al aplicar el RCP 8.5 y el RCP 4.5, mostrando un RCP aproximado de 6.5 el cual representa valores intermedios y se encuentra en concordancia con lo expuesto anteriormente.

En cualquier caso, es importante mencionar que los resultados presentados están sujetos a las incertidumbres propias de los estudios de impacto del cambio climático, que derivan de que el clima es un sistema caótico no lineal que depende de un elevado número de factores, por lo que es muy difícil su simulación y más todavía su pronóstico. Las fuentes de incertidumbre están ligadas a los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, a los modelos climáticos globales, a los procesos de regionalización y a los modelos hidrológicos.

A continuación, considerando las subcuencas y variables estudiadas, se presenta una conglomeración de los resultados calculados para las reservas naturales fluviales, mostrando por confederación hidrográfica el número de reservas con tasas de cambio positivas o negativas para cada una de las variables hidrológicas estudiadas en referencia al periodo de control, al igual que los valores mínimos y máximos para cada caso.

Como conclusión de los análisis realizados puede extraerse, de acuerdo con el modelo global climático CN-RM-CM5, que en líneas generales como consecuencia del cambio climático en el conjunto de las reservas naturales fluviales a corto plazo (2010-2040) podría producirse un aumento en las precipitaciones y los caudales, mientras que a largo plazo (2040-2070 y 2070-2100) esta tendencia se revertiría, disminuyendo ambos parámetros paulatinamente. La evapotranspiración potencial aumentaría en todos los horizontes temporales estudiados, de acuerdo con la modelización realizada.

5.1.1 Precipitación

Con respecto a la variable precipitación, tal como se puede observar en la tabla que se presenta a continuación, para el primer horizonte temporal (2010-2040) hay una tendencia general de aumento, la cual se revierte para los dos horizontes subsiguientes. La Confederación Hidrográfica del Júcar en la única que para los dos últimos periodos estudiados sigue mostrando tendencias en ascenso en algunas de sus reservas, mientras que en las RNF Confederación Hidrográfica del Cantábrico desde un principio ya se presenta una tendencia mayoritariamente decreciente. Es de recalcar que en todos los horizontes temporales estudiados, para el conjunto de las RNF, existen casos de tendencias tanto en aumento como en descenso, demostrando estos resultados la complejidad y variabilidad de efectos que el cambio climático puede tener en el territorio nacional.

Precipitación	2010 - 2040		2040 - 2070		2070 - 2100	
	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)
Confederación Hidrográfica del Cantábrico	6	11	0	17	0	17
Confederación Hidrográfica del Duero	21	3	0	24	0	24
Confederación Hidrográfica del Ebro	15	10	0	25	0	25
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	7	0	0	7	0	7
Confederación Hidrográfica del Guadiana	5	1	0	6	0	6
Confederación Hidrográfica del Júcar	9	1	6	4	4	6
Confederación Hidrográfica del Miño-Sil	6	1	0	7	0	7
Confederación Hidrográfica del Segura	7	1	0	8	0	8
Confederación Hidrográfica del Tajo	29	2	0	31	0	31
Número total de RNF	105	30	6	129	4	131

Tabla 88. Tendencia en el porcentaje de cambio para la precipitación en las RNF de las distintas Confederaciones Hidrográficas en los horizontes temporales 2010–2040, 2040–2070 y 2070–2100. RCP 6.5.

Al observar los valores mínimos y máximos en las estimaciones de las tasas de cambio de la precipitación, se ve que en el primer horizonte temporal dos reservas compartirían la mayor diferencia porcentual en sentido decreciente con respecto al periodo de control: serían la RNF Ríos Urrizate-Aritzacun, de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, y la RNF Río Arga, de la Confederación Hidrográfica del Ebro. De forma contraria, pero también en el primer escenario temporal, la reserva con un mayor aumento en la tendencia de precipitación sería la RNF Arroyo Bejarano, de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, con un valor de 4,88%.

La RNF Río Alfambra, de la Confederación Hidrográfica del Júcar, sería la que presenta una mayor tendencia al aumento de las precipitaciones tanto para el segundo como para el tercer periodo estudiado; por otro lado, las reservas con mayor tendencia a disminuir sus valores de precipitación serían la RNF Rivera Grande de la Golondrina, de la Confederación Hidrográfica del Guadiana para el periodo 2040-2070, y la RNF Río Guadalentín, de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, para el periodo 2070-2100.

Precipitación	2010 - 2040		2040 - 2070		2070 - 2100	
	Mínimo (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)
Confederación Hidrográfica del Cantábrico	-5,80	0,50	-6,44	-2,33	-9,72	-4,22
Confederación Hidrográfica del Duero	-0,72	2,61	-6,31	-3,36	-9,12	-4,21
Confederación Hidrográfica del Ebro	-5,80	2,58	-7,16	-0,38	-11,48	-2,11
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	0,24	4,88	-6,59	-2,36	-11,98	-5,53
Confederación Hidrográfica del Guadiana	-0,59	4,05	-7,59	-3,42	-8,39	-6,32
Confederación Hidrográfica del Júcar	-3,03	4,55	-5,93	3,45	-9,09	3,90
Confederación Hidrográfica del Miño-Sil	-1,08	1,20	-7,51	-5,55	-8,97	-7,88
Confederación Hidrográfica del Segura	-0,54	3,69	-4,16	-3,23	-10,97	-5,18
Confederación Hidrográfica del Tajo	-0,76	4,10	-6,66	-1,60	-8,94	-5,67
Valores extremos	-5,80	4,88	-7,59	3,45	-11,98	3,90

Tabla 89. Porcentajes de cambio máximos y mínimos para la precipitación en las RNF de las distintas Confederaciones Hidrográficas en los horizontes temporales 2010–2040, 2040–2070 y 2070–2100. RCP 6.5.

5.1.2 Evapotranspiración potencial

Para el caso de la evapotranspiración potencial las tendencias de cambio parecen ser aún más claras que en el caso de las precipitaciones, siendo notable que en todas las reservas naturales fluviales, en todos los horizontes temporales estudiados, se observa una tendencia al aumento. La evapotranspiración potencial se encuentra directamente relacionada con la temperatura media, por lo cual, al pronosticarse un claro aumento de las temperaturas como consecuencia del cambio climático, es coherente que la evapotranspiración a su vez también aumente.

Evapotranspiración Potencial	2010 - 2040		2040 - 2070		2070 - 2100	
	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)
Confederación Hidrográfica del Cantábrico	17	0	17	0	17	0
Confederación Hidrográfica del Duero	24	0	24	0	24	0
Confederación Hidrográfica del Ebro	25	0	25	0	25	0
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	7	0	7	0	7	0
Confederación Hidrográfica del Guadiana	6	0	6	0	6	0
Confederación Hidrográfica del Júcar	10	0	10	0	10	0
Confederación Hidrográfica del Miño-Sil	7	0	7	0	7	0
Confederación Hidrográfica del Segura	8	0	8	0	8	0
Confederación Hidrográfica del Tajo	31	0	31	0	32	0
Número total de RNF	135	0	135	0	135	0

Tabla 90. Tendencia en el porcentaje de cambio para la evapotranspiración potencial en las RNF de las distintas Confederaciones Hidrográficas en los horizontes temporales 2010–2040, 2040–2070 y 2070–2100. RCP 6.5.

Para los tres horizontes temporales estudiados, la RNF Río Porcia, de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, es la que muestra un menor aumento en su evapotranspiración potencial, variando desde 0,63% en el primer periodo hasta 4,75% en el último.

Con respecto a los porcentajes de mayor variación en aumento de evapotranspiración potencial, para el periodo 2010-2040 la reserva con la tendencia máxima es la del Río Zumeta con un aumento pronosticado del 4,36%; por otro lado, para los dos periodos subsecuentes es la RNF Río Estarrún, de la Confederación Hidrográfica del Ebro, la que presenta los valores más altos con un 13,67% y 21,57% respectivamente.

Evapotranspiración Potencial	2010 - 2040		2040 - 2070		2070 - 2100	
	Mínimo (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)
Confederación Hidrográfica del Cantábrico	0,63	2,19	3,18	8,58	4,75	13,00
Confederación Hidrográfica del Duero	2,00	4,25	7,09	12,14	11,09	17,99
Confederación Hidrográfica del Ebro	1,74	4,23	4,95	13,67	7,86	21,57
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	2,47	3,54	7,05	10,03	10,50	14,66
Confederación Hidrográfica del Guadiana	2,25	3,23	6,30	9,97	9,34	15,04
Confederación Hidrográfica del Júcar	1,90	4,04	5,28	11,37	8,61	17,26
Confederación Hidrográfica del Miño-Sil	1,86	3,85	6,14	12,06	8,97	18,04
Confederación Hidrográfica del Segura	1,93	4,36	4,93	10,45	7,50	16,11
Confederación Hidrográfica del Tajo	1,94	4,09	6,42	12,40	9,76	18,31
Valores extremos	0,63	4,36	3,18	13,67	4,75	21,57

Tabla 91. Porcentajes de cambio máximos y mínimos para la evapotranspiración potencial en las RNF de las distintas Confederaciones Hidrográficas en los horizontes temporales 2010–2040, 2040–2070 y 2070–2100. RCP 6.5.

5.1.3 Escorrentía total

La escorrentía total es una variable que se encuentra altamente ligada tanto a la precipitación como a la evapotranspiración, por lo cual las tendencias expuestas previamente estarán relacionadas con las que se presentan para esta variable en la tabla siguiente. Al aumentar la precipitación habrá más probabilidades de que la escorrentía aumente, mientras que al aumentar la evapotranspiración potencial la tendencia será opuesta y la escorrentía tenderá a disminuir.

Al tomar el periodo 2010-2040 y comparar la tendencia de la escorrentía con los valores presentados en la tabla de precipitación se observa que las tendencias generales se mantienen y resultan coherentes, con 105 reservas con porcentajes de cambio de precipitación positivos y 104 reservas con aumento en la escorrentía. Con respecto a los dos horizontes temporales siguientes (2040-2070 y 2070-2100) de acuerdo con el modelo aplicado la escorrentía disminuirá para todos los casos, reiterándose las tendencias previamente expuestas de una disminución en la precipitación y un aumento en la evapotranspiración potencial.

Escorrentía total	2010 - 2040		2040 - 2070		2070 - 2100	
	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)	Aumentar (Nº RNF)	Disminuir (Nº RNF)
Confederación Hidrográfica del Cantábrico	6	11	0	17	0	17
Confederación Hidrográfica del Duero	21	3	0	24	0	24
Confederación Hidrográfica del Ebro	12	13	0	25	0	24
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	7	0	0	7	0	7
Confederación Hidrográfica del Guadiana	6	0	0	6	0	6
Confederación Hidrográfica del Júcar	9	1	0	10	0	10
Confederación Hidrográfica del Miño-Sil	5	2	0	7	0	7
Confederación Hidrográfica del Segura	8	0	0	8	0	8
Confederación Hidrográfica del Tajo	30	1	0	31	0	31
Número total de RNF	104	31	0	135	4	135

Tabla 92. Tendencia en el porcentaje de cambio para la escorrentía total en las RNF de las distintas Confederaciones Hidrográficas en los horizontes temporales 2010–2040, 2040–2070 y 2070–2100. RCP 6.5.

Estudiando los valores máximos y mínimos de la tasa de cambio de la escorrentía total, se observa que para el primer escenario temporal la reserva con una tendencia más fuerte a disminuir coincide con una de las reservas con tendencias más fuertes a disminuir su precipitación, siendo ésta la RNF Ríos Urrizate-Aritzacun, en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Por el contrario, la reserva para la que se predice un mayor aumento de escorrentía es la RNF Arroyos de los Endrinales y de Las Hoyas, que pertenece a la Confederación Hidrográfica del Segura.

En el caso del segundo y tercer escenarios temporales estudiados, llama la atención el hecho de que los valores extremos positivos y negativos en cada caso pertenecen a una misma confederación (la del Ebro en el caso del escenario temporal 2040-2070, y la del Júcar en el caso del escenario 2070-2100), dejando esto en evidencia el amplio rango de resultados y los contrastes que pueden presentarse dentro de una misma área de estudio.

Para el periodo 2040-2070 las reservas con valores extremos son la RNF Río Ulldemó en cabecera para el valor mínimo y la RNF Río Estarrún en su cabecera para el valor máximo, reserva que además mostraba los valores más altos en el aumento de su evapotranspiración potencial para el mismo escenario temporal. Análogamente para el periodo 2070-2100 los valores extremos se darían en la RNF Arroyo del Almagrero para el mínimo y la RNF Río Villahermosa para el valor máximo.

Escorrentía total	2010 - 2040		2040 - 2070		2070 - 2100	
	Mínimo (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)
Confederación Hidrográfica del Cantábrico	-8,57	0,44	-10,08	-5,19	-15,88	-7,81
Confederación Hidrográfica del Duero	-0,93	5,49	-18,73	-7,06	-24,07	-8,70
Confederación Hidrográfica del Ebro	-7,70	3,86	-18,85	-0,16	-21,61	-9,30
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	5,33	15,54	-10,10	-2,28	-20,07	-9,26
Confederación Hidrográfica del Guadiana	0,64	12,03	-14,87	-4,75	-16,99	-10,67
Confederación Hidrográfica del Júcar	-2,77	10,26	-14,78	-2,15	-24,58	-3,84
Confederación Hidrográfica del Miño-Sil	-2,17	1,44	-10,52	-6,70	-12,33	-9,14
Confederación Hidrográfica del Segura	0,37	18,27	-6,44	-2,26	21,77	-8,67
Confederación Hidrográfica del Tago	-2,16	12,96	-12,05	-3,56	-24,38	-7,94
Valores extremos	-8,57	18,27	-18,85	-0,16	-24,58	-3,84

Tabla 93. Porcentajes de cambio máximos y mínimos para la variable escorrentía total en las RNF de las distintas Confederaciones Hidrográficas en los horizontes temporales 2010–2040, 2040–2070 y 2070–2100. RCP 6.5.

5.2 Indicadores biológicos de cambio climático

Los muestreos realizados en las RNF para la determinación de su estado ecológico han permitido además obtener información sobre la presencia en las mismas de posibles marcadores biológicos que puedan ser de utilidad para el establecimiento futuro de un protocolo de seguimiento del cambio climático en relación con el estado ecológico de las masas de agua. Con este fin se recopiló información sobre la presencia en las RNF de:

- Especies exóticas invasoras.
- Especies de odonatos identificados.
- Especies de plecópteros relictos seleccionados como marcadores de cambio climático (*Perla grandis*, *Perla bipunctata*, *Perlodes microcephalus*, *Taeniopteryx hubaulti* y *Capnia nigra*).

Considerando que el área de distribución de una especie es reflejo de su ecología, el análisis de los cambios que puedan producirse en la distribución de las especies se considera de utilidad para ayudar a detectar, predecir o constatar cambios en los factores que determinan la presencia de una especie en un lugar determinado. En este sentido, los cambios ambientales (temperatura, precipitaciones, escorrentía, etc) que puedan venir determinados por el cambio climático, tendrán necesariamente su traducción en los cambios de las áreas de distribución de las especies que sean especialmente sensibles a dichas modificaciones. De ahí el interés por analizar la distribución en las RNF de los grupos de especies antes mencionados.

5.2.1 Especies exóticas invasoras

Durante los muestreos de determinación del estado ecológico de las RNF fueron detectadas tres especies exóticas invasoras en las RNF. De estas tres especies, dos son invertebrados (el cangrejo señal - *Pacifastacus leniusculus*, y el cangrejo rojo o americano - *Procambarus clarkii*), y la tercera es una diatomea (el moco de roca - *Didymosphenia geminata*). En todos los casos en los que se detectó su presencia, su abundancia fue baja.

El moco de roca (*Didymosphenia geminata*) se ha localizado por el norte de España, en las Demarcaciones Hidrográficas de Duero, Ebro y Cantábrico Occidental. En el siguiente mapa se puede ver su distribución en las RNF:

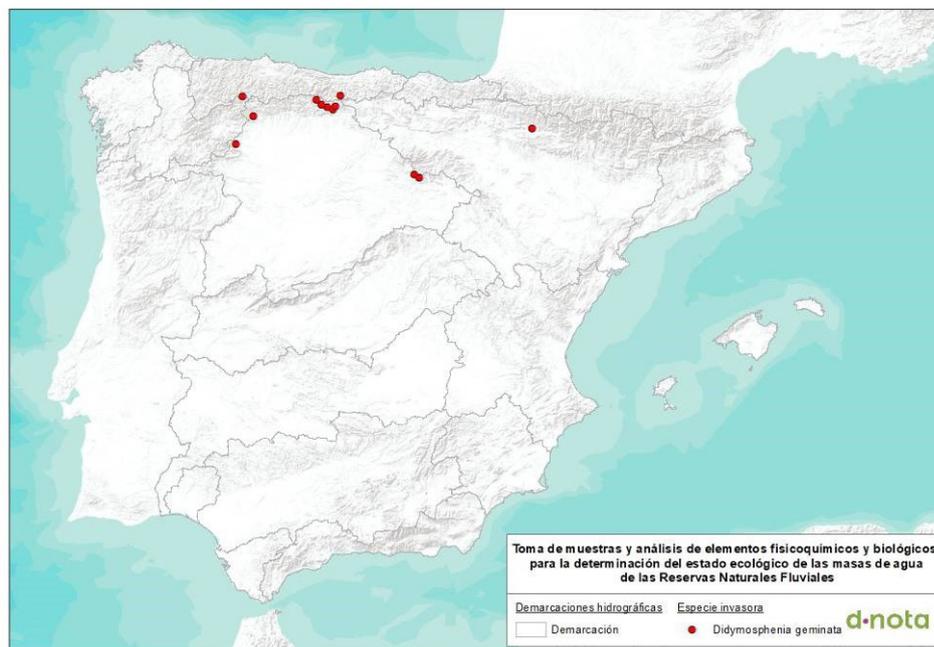


Imagen 9: Distribución de la especie invasora *Didymosphenia geminata* en las RNF.

Una distribución similar presenta el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), cuya presencia fue constatada en RNF de las mismas demarcaciones (Duero, Ebro y Cantábrico Occidental), tal y como se muestra en el siguiente mapa:

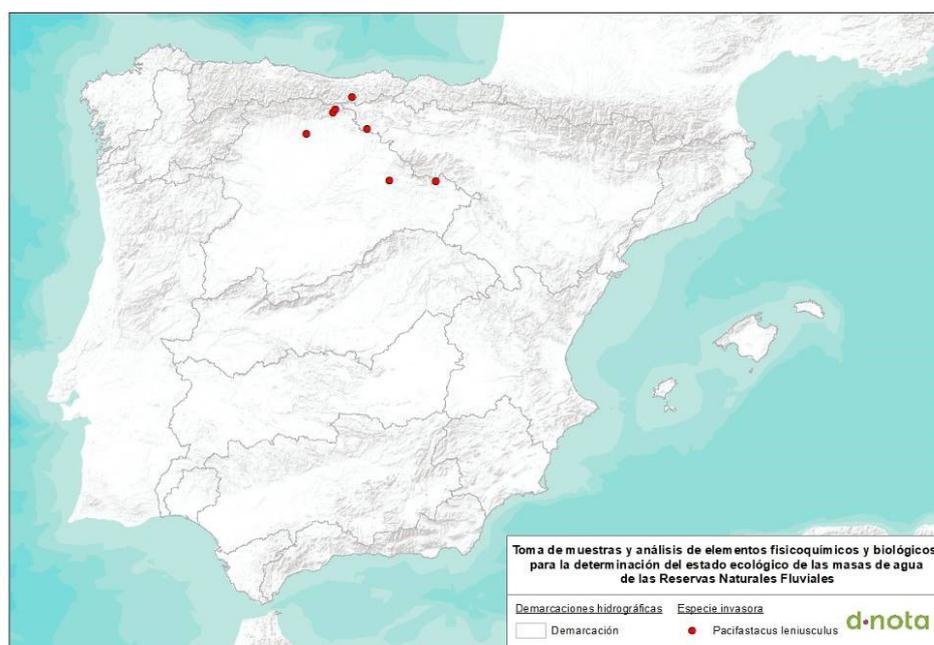


Imagen 10: Distribución de la especie invasora *Pacifastacus leniusculus* en las RNF.

El cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), sin embargo, se localiza en el centro-sur de España, habiéndose encontrado en RNF de las Demarcaciones Hidrográficas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Segura.



Imagen 11: Distribución de la especie invasora *Procambarus clarkii* en las RNF.

5.2.2 Odonatos

Los odonatos son un grupo de invertebrados acuáticos muy común en los ríos españoles y que podrían ser considerados indicadores de cambio climático. Así, en un escenario futuro en el que se prevé una, en general, disminución de las precipitaciones, junto con un aumento de las temperaturas y una disminución de los caudales circulantes, con el consiguiente efecto en la calidad de las aguas y la vegetación de ribera, es de esperar que se produzca un desplazamiento de especies de odonatos más sensibles y/o habituadas a aguas más frías por especies más tolerantes respecto a la calidad de las aguas y/o propias de climas cálidos.

El seguimiento del área de distribución de las especies de odonatos presentes en las RNF se considera, por tanto, de interés a la hora de valorar el grado en el que éstas se pueden ver afectadas por el cambio climático. En este sentido, no obstante, conviene tener en cuenta que muchas de las especies de libélulas tiene una gran capacidad de dispersión, por lo que es posible encontrarlas fuera de su área de distribución habitual. Por esta razón se hace necesario realizar un seguimiento de las mismas a largo plazo, con el fin de detectar tendencias de aparición o retroceso de las distintas especies en las RNF.

El número de especies de odonatos detectados en las RNF durante la realización de los muestreos para la determinación de su estado ecológico ha sido de 17 (ver tabla siguiente) de las 79 presentes en España (21,5%). Las tres especies más comunes han sido *Cordulegaster boltoni*, *Boyeria irene* y *Onychogomphus uncatius*.

Nombre especie	Presencia (Nº RNF)
<i>Aeshna cianea</i>	1
<i>Aeshna mixta</i>	1
<i>Anaciaeschna cf. isosceles</i>	1
<i>Anax imperator</i>	1
<i>Boyeria irene</i>	45
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	3
<i>Calopteryx splendens xanthostoma</i>	1
<i>Calopteryx virgo</i>	21
<i>Ceriagrion tenellum</i>	1
<i>Chalcolestes viridis</i>	9
<i>Cordulegaster boltoni</i>	46
<i>Lestes dryas</i>	1
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	8
<i>Onychogomphus uncatus</i>	35
<i>Pyrhosoma nymphula</i>	1
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	1
<i>Sympetrum striolatum</i>	1

Tabla 94: Especies de odonatos detectadas en las RNF y número de reservas en las que se han encontrado.

Ninguna de las especies detectadas presenta una distribución fuera de lo recogido anteriormente en la bibliografía.

5.2.3 Plecópteros

Los plec6pteros constituyen un grupo de insectos caracterizado por presentar, en su conjunto, una elevada sensibilidad a la calidad de las aguas donde viven, por lo que han sido habitualmente utilizados como bioindicadores de contaminación o alteración de sus hábitats. De hecho, a la mayoría de las familias se les suele asignar los más altos valores de sensibilidad en los distintos índices de calidad de las aguas empleados en Europa (IB-MWP, BMWP, IBE, etc.). Esta intolerancia se debe a que responden críticamente, disminuyendo sus densidades de población y en extremo desapareciendo, ante cambios ambientales. En relación con esto, la gran mayoría de especies de plec6pteros presentan una elevada intolerancia a incrementos en la temperatura de las aguas. De hecho, suelen estar asociados a ríos y arroyos de media y alta montaña con aguas frías y oxigenadas.

Otro hecho destacado de este grupo de insectos, es que reproducen en altitud su distribución en latitud, en lo que se refiere a especies de origen europeo o eurosiberiano. Estas especies alcanzaron la Península Ibérica durante las glaciaciones y se retiraron de la misma durante el periodo interglacial, buscando las condiciones climáticas idóneas para su desarrollo. De esta forma, durante la retirada del periodo glacial de la Península Ibérica, estas especies se refugiaron en los sistemas montañosos, donde encuentran la temperatura necesaria para habitar. Para muchas de estas especies existen poblaciones relictas en dichos sistemas montañosos, que con el actual escenario de cambio climático global, están subiendo su límite altitudinal, por lo que constituyen excelentes indicadores de cambio global.

Para establecer la relación que tienen estos insectos con las alteraciones climáticas globales, es necesario conocer, lo mejor posible, la distribución de estos organismos en el entorno que se pretende estudiar (las reservas naturales fluviales, en este caso). Con este fin en el caso de las reservas naturales fluviales se ha identificado al máximo nivel taxonómico posible todas las especies del Orden Plecoptera capturadas, prestando especial atención a la posible detección de la presencia de las especies consideradas relictas en la Península Ibérica (*Perla grandis*, *Perla bipunctata*, *Perlodes microcephalus*, *Taeniopteryx hubaulti* y *Capnia nigra*).

Así, se ha identificado 7 plecópteros a nivel específico (ver tabla siguiente) en las RNF muestreadas. De ellas, tan solo una ha resultado de las consideradas reliécticas: *Perla cf. bipunctata*. Otras especies de plecópteros comunes en los ríos españoles detectadas han sido las incluidas en la familia Perlidae: *Dinocras cephalotes*, *Perla marginata* y *Perla madritensis*.

Nombre especie	Presencia (Nº RNF)
<i>Dinocras cephalotes</i>	38
<i>Eoperla ochracea</i>	8
<i>Leuctra geniculata</i>	1
<i>Perla cf. bipunctata</i>	9
<i>Perla madritensis</i>	19
<i>Perla marginata</i>	23
<i>Perla marginata / madritensis</i>	9
<i>Siphonoperla torrentium</i>	1

Tabla 95: Especies de plecópteros detectadas en las RNF y número de reservas en las que se han encontrado.

Perla cf. bipunctata (la única especie reliéctica de plecópteros localizada en las RNF) ha sido localizada en el extremo norte de España, dentro del ámbito geográfico en el que estaba citada hasta el momento. Concretamente, se ha detectado en 9 Reservas Naturales Fluviales, tal y como se puede ver en el siguiente mapa:



Imagen 12: Distribución de la especie de plecóptero *Perla cf. bipunctata* en las RNF.

