

# RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL **RÍO RUDRÓN**

DESDE 2 KILÓMETROS AGUAS  
ABAJO DEL RÍO VALTIERRA HASTA  
SU CONFLUENCIA CON EL RÍO  
SAN ANTÓN

---

Propuesta de medidas de gestión



# Índice

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO</b>	<b>3</b>
<b>2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN</b>	<b>3</b>
2.1. Diagnóstico hidromorfológico	3
2.2. Diagnóstico del estado ecológico	5
2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial	5
2.4. Diagnóstico socioeconómico	6
<b>3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL</b>	<b>6</b>
<b>4. ZONIFICACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>5. MEDIDAS DE GESTIÓN</b>	<b>10</b>
5.1. Objetivos generales	10
5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas	11
5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación	13
5.4. Tabla resumen medidas de gestión	15
<b>6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>16</b>
6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático	16
6.2. Medidas de adaptación al cambio climático	16
<b>ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF</b>	<b>18</b>
<b>ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO IV. CARTOGRAFÍA</b>	<b>29</b>

## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es proporcionar la información básica que fundamenta el establecimiento de unas líneas estratégicas de actuación para los próximos años en la Reserva Natural Fluvial del río Rudrón desde 2 kilómetros aguas abajo del río Valtierra hasta su confluencia con el río San Antón (ES091RNF117), reserva declarada por Acuerdo de Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015.

El documento se abre con la presentación de las conclusiones del diagnóstico del estado de la Reserva Natural Fluvial realizado en 2017. Este diagnóstico se basa en el estudio, tanto en campo como en gabinete, del medio fluvial y de su contexto territorial. El análisis de las características físicas y socio-ambientales de la reserva proporciona la base para el diagnóstico de los problemas que inciden sobre el estado del río, así como de las potencialidades y oportunidades existentes para su mejora, haciendo una especial mención a la reserva en un contexto de cambio climático.

Como consecuencia del diagnóstico realizado, el documento reúne una propuesta de medidas de gestión, que se realiza teniendo en todo momento en cuenta el contexto normativo y de planificación en el que se ésta inscribe, con especial atención a las figuras de protección de la naturaleza que afectan al territorio en el que se inscribe la reserva.

Es importante destacar que, conforme al artículo 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, las medidas específicas deben ser establecidas por el organismo de cuenca correspondiente, e incorporadas en el programa de medidas del Plan Hidrológico de Demarcación, mediante los procedimientos aplicables de toma de decisión, que incluirán la realización de estudios previos en los que se analice su viabilidad y eficacia, teniendo en cuenta aspectos jurídico-administrativos de las medidas propuestas, así como los condicionantes económicos y ambientales. Asimismo, deberán llevarse a cabo las necesarias acciones de coordinación con las comunidades autónomas o, en su caso, el Estado, en relación con otras figuras de protección que se hubiesen establecido en ejercicio de sus competencias respectivas.

Las medidas de gestión propuestas pueden clasificarse según sus objetivos en tres grandes grupos, de acuerdo con lo establecido en el citado artículo:

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

Finalmente se abordan las medidas de gestión relativas al cambio climático, incluyendo el diagnóstico de sus efectos sobre el sistema fluvial y el desarrollo de herramientas de adaptación.

## 2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN

A continuación se exponen los resultados del análisis de los elementos y procesos que condicionan en mayor medida el estado de la reserva y que resultan relevantes en su gestión, describiéndose los principales impactos y presiones detectados.

### 2.1 DIAGNÓSTICO HIDROMORFOLÓGICO

La situación hidromorfológica del cauce incluido en la reserva es, en general, moderada, con un alto grado de naturalidad en lo que respecta al régimen de caudales y la conexión de aguas subterráneas. No así la continuidad longitudinal, que ve reducida su naturalidad por la presencia de varios obstáculos.

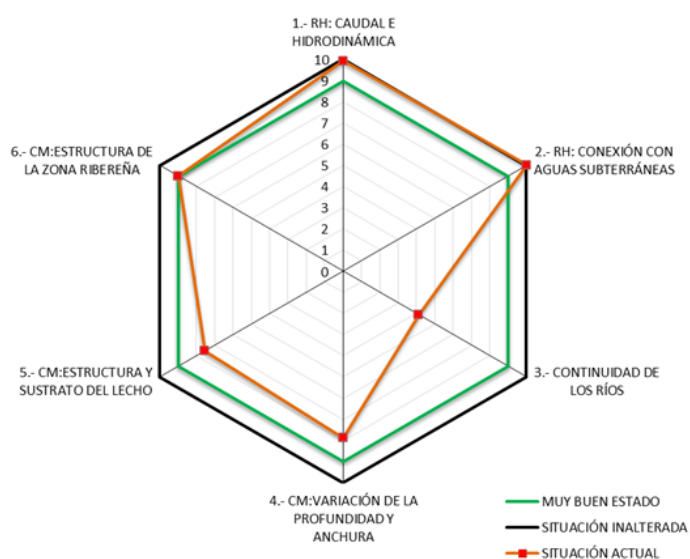


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

Dentro de esta valoración general deben hacerse, de forma más detallada, las siguientes consideraciones:

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica, debe destacarse que hay una considerable cantidad de captaciones de agua subterránea autorizadas en la zona, especialmente en la pedanía de Basconillos del Tozo, Barrio Panizares, las cuales pueden tener cierta incidencia sobre las aportaciones subterráneas del río Rudrón, especialmente durante el estiaje. En este aspecto además debe tenerse en cuenta el previsible escenario de cambio climático, cuyos efectos en el régimen de caudales empiezan a ser patentes.
- En cuanto a la conexión con la masa de agua subterránea (Páramo de Sédano y Lora) en el ámbito de la reserva, existe cierta alteración en dicha conexión, si bien no resulta significativa. Las captaciones de agua subterránea autorizadas en la zona, especialmente en la pedanía de Basconillos del Tozo, Barrio Panizares, pueden tener cierta incidencia sobre las aportaciones subterráneas del río Rudrón, especialmente durante el estiaje.



- En la reserva existen diferentes obstáculos que interrumpen la continuidad fluvial en los tramos de la reserva. Se trata de varios azudes que se ubican fundamentalmente en el entorno de las poblaciones de Hoyos del tozo y Santa Coloma de Rudrón. En el tramo alto, un antiguo azud con captación ha sido parcialmente permeabilizado mediante una perforación en la presilla. No obstante, permanece el resto de la infraestructura en el cauce. Los otros cuatro obstáculos se sitúan en el tramo bajo de la reserva, y son antiguos molinos que se encuentran en mal estado de conservación, además de estar en desuso tres de ellos. Únicamente una de estas infraestructuras se encuentra en uso y con autorización para regadío. El Parque Natural Hoces del Alto Ebro y Rudrón incluye dos de ellos como hitos en el sendero que recorre las hoces del Rudrón incluido en la red de Senderos de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León. Concretamente, se señalan el molino del Zurdo o Presa de Moradillo (haciendo referencia a la cascada producida por el azud) y las ruinas del Molino de Rasgabragas.
- A su paso por Barrio Panizares, Hoyos del Tozo y Santa Coloma de Rudrón, el río ha sido encorsetado entre motas y escolleras antiguas para proteger de posibles inundaciones a estas poblaciones, reduciendo su espacio fluvial. Estos sistemas de defensa reducen la naturalidad de la profundidad y anchura del cauce, afectando también a la estructura longitudinal y la naturalidad del material del lecho. Así mismo, la vegetación se reduce a ejemplares aislados de álamos negros adultos (*Populus nigra*), nogales (*Juglans regia*) y especies ruderales. Estas presiones han provocado cierta desestabilización geomorfológica del río Rudrón, conllevando una dinámica de incisión y el encajonamiento del cauce, con la consecuente inestabilidad de los taludes laterales.
- La función hidromorfológica de la vegetación de ribera, sólo se satisface parcialmente por la cubierta vegetal actual, especialmente en el tramo alto, desde el inicio de la reserva hasta la zona donde comienzan las hoces modeladas por el curso fluvial. Los campos de cultivo limitan prácticamente con el borde del Dominio Público Hidráulico del río Rudrón, el cual, al encontrarse encorsetado en motas, sólo es capaz de desarrollar una estrecha banda de vegetación de ribera formada por álamo negro (*Populus nigra*), sauces (*Salix sp.*), espinos (*Crataegus sp.*) y especies ruderales. Presenta claros déficits en cuanto a diversidad de estratos, de clases de edad y conexión entre estratos, lo que supone cierto nivel de alteración respecto a las condiciones hidromorfológicas óptimas, además de sus implicaciones ecológicas.
- Deben considerarse los impactos asociados a pistas que cruzan el cauce en el tramo alto, antes de llegar a las hoces del Rudrón, ya que generan impacto tanto en el área de acceso al cauce, por compactación del terreno y desbroce de la vegetación ribereña, como en el propio lecho.
- Debe señalarse que el proceso de densificación leñosa en ladera y fondo del valle, aumentado por la pérdida del pastoreo y a la agricultura marginal, implica cierto riesgo de in-

cendios forestales, que si bien son poco probables, gracias al rigor de las medidas existentes, no son descartables, y me- nos aún en el actual contexto de cambio climático.

- Por último, destacar que el tramo fluvial que discurre por las hoces del Rudrón, correspondiente con el tramo bajo de la reserva, está en muy buen estado de conservación. Comprende la zona desde el azud que ha sido permeabilizado en el tramo alto hasta la presa de Moradillo. Cuenta con un alto grado de naturalidad en cuanto a hidromorfología y vege- tación de ribera, y únicamente es accesible por un sendero que comunica las poblaciones de Hoyos del Tozo con Mora- dillo del Castillo.

## 2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La masa de agua en la que se inscribe la reserva es ES-091MSPF214 “Río Rudrón desde su nacimiento hasta el río San Antón (incluye río Valtierra)”. Ésta abarca un tramo del río Rudrón de considerable longitud no incluido en la reserva, in- cluyendo su nacimiento y el río Valtierra. De acuerdo con los resultados de los muestreos realizados en 2017 en las Reser- vas Naturales Fluviales, el estado ecológico de dicha masa de agua sería bueno. Los datos concretos de los muestreos rea- lizados se presentan en el Anexo I del presente documento.

Por otra parte, se han revisado para la masa de agua dentro de los límites de la reserva, tanto en campo como en gabinete, las presiones que potencialmente podrían afectarla. En los siguien- tes puntos se resumen las principales presiones encontradas:

- Vertidos procedentes de las poblaciones de Barrio Panizares, Hoyos del Tozo y Santa Coloma del Rudrón. Estos núcleos de población cuentan con un bajo número de habitantes, especialmente en invierno. Sin embargo, en verano su po- blación aumenta considerablemente. A su paso por estas zo- nas, como ya se ha explicado, el Rudrón se ve encajado entre motas y escolleras, hecho que interrumpe la correcta distri- bución de sedimentos del curso fluvial. La falta de movilidad de los mismos y el exceso de material fino procedente de la ladera, sumado a estos vertidos puntuales, provoca un desa- rrollo excesivo de vegetación oportunista en el cauce.
- Contaminación difusa procedente de productos fitosanita- rios y fertilizantes derivados de los cultivos agrícolas, que acaban llegando al cauce por escorrentía subterránea. No sólo se trata de los colindantes con el cauce sino de todos los adyacentes, repartidos por la cuenca del tramo alto. Por ello se considera necesario un estudio de la afección de estos productos en el sistema fluvial. Se debe tener en cuenta que en las últimas décadas tanto la ganadería como la agricul- tura de carácter marginal se encuentra en regresión, dando paso a sistemas de agricultura intensiva.

De acuerdo con la información contenida en el plan hidrológico, la presión global sobre la masa de agua ES091MSPF214 es nula.

## 2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VIN- CULADAS AL MEDIO FLUVIAL

Buena parte de la problemática que afecta a las distintas espe- cies y comunidades vinculadas al hábitat fluvial ya se ha ade- lantado en los puntos anteriores, pues responde a causas hi- dromorfológicas y/o físico-químicas. Muchas de estas especies y comunidades constituyen valores clave del espacio natural.

Los objetivos de gestión relativos a su conservación, aunque su- peditados a las comunidades autónomas como principal admi- nistración responsable, deben sin embargo tenerse en cuenta dentro del marco global de la gestión de la reserva, siendo el buen estado de la misma un factor clave en el mantenimiento de la flora y fauna presente en el río Rudrón. A continuación se pasa revista a los aspectos con mayor relevancia:

- Las poblaciones piscícolas, entre las que destaca la trucha co- mún (*Salmo trutta*), el piscardo (*Phoxinus phoxinus*) y la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), se ven afectadas en sus despla- zamientos por la discontinuidad que supone la presencia de los cuatro obstáculos infranqueables en la reserva y, en menor medida, por el obstáculo permeabilizado en el inicio de las hoces del Rudrón. Este último azud no resulta franqueable para todas las especies presentes en la Reserva Natural Fluvial.



- Así mismo, las presiones en la ribera funcional se traducen en una merma en las potencialidades del hábitat para determina- das especies de fauna específicamente vinculadas al ecosiste- ma ribereño. Entre los grupos afectados destacan los anfibios, como es el caso de la Sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*), pero también se encuentran especies pertenecien- tes a otros grupos, como el martín pescador, (*Alcedo atthis*) o la nutria (*Lutra lutra*). Destaca el caso del desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), considerado “en peligro de extinción” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- La presencia de determinadas especies exóticas en las cerca- nías de este hábitat fluvial, con un comportamiento expan- sivo constituye uno de los principales problemas ecológicos en el entorno de la reserva. Sin duda, la especie que está causando mayor impacto es el visón americano (*Neovison vison*) al que se hace responsable de la práctica desaparición del desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), (especie en peligro de extinción) y de estar perjudicando gravemente a otras especies como la nutria (*Lutra lutra*). También debe valorarse la gestión de los obstáculos que aíslan las pobla- ciones piscícolas del río Rudrón respecto a las del resto del río, de modo que no se incremente la posible presencia de especies exóticas procedentes de tramos más bajos.

- Por lo que se refiere al ámbito ribereño, destaca como ya se ha adelantado, la deficiente representación de las especies y comunidades vegetales características de este ambiente en el tramo anterior a las hoces y en las inmediaciones de los núcleos de población, lo que afecta a hábitats de interés comunitario, como el 91E0 Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).
- El río Rudrón constituye un refugio potencial para especies y comunidades ligadas al ámbito fluvial que puedan verse gravemente amenazadas por las transformaciones ecológicas ligadas al cambio climático. Este potencial obedece a una serie de factores geográficos (orientación y altitud de la cuenca) y de ordenación del territorio (nivel alto de conservación del medio natural por la concurrencia de varias figuras de protección).

### 2.3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Con carácter general el desarrollo de los servicios ambientales que presta la Reserva Natural Fluvial del río Rudrón es compatible con el mantenimiento de un estado ecológico bueno. No obstante, esta compatibilidad debe basarse a medio y largo plazo en la consecución de determinadas condiciones de sostenibilidad:

- Las poblaciones más importantes de la cuenca son Hoyos del Tozo y Santa Coloma del Rudrón, además de Barrio Panizares que pertenece a Basconcillos del Tozo. La población en la cuenca de la reserva ha sufrido un agravado descenso en las últimas décadas. Una de los principales motores económicos de la cuenca de la reserva ha sido la explotación petrolífera de Ayoluengo, la cual es considerada la más antigua de España. Esta actividad económica, que se inició en los años 60, cambió la vida a los habitantes de los pueblos de la zona. Actualmente, la concesión de la petrolera que lo explotaba ha expirado, pero incluso en caso de que no se renueve, se debe tener en cuenta la no repercusión de la actividad de esta planta sobre la Reserva Natural Fluvial del río Rudrón, especialmente teniendo en cuenta sus características hidrogeológicas.
- La agricultura es otro de los principales recursos económicos de la zona, especialmente el cultivo de patata (regadío), el cereal y el trigo. Los cultivos se sitúan en la ribera del tramo alto de la reserva, generando mayor presión sobre esta zona, fundamentalmente por el uso de productos químicos, contaminación difusa y pérdida de linderos por el control del cauce con motas, muros y diques para evitar la inundación de las parcelas de cultivo.
- La captación de agua para el abastecimiento y otros usos debe mantenerse en umbrales que aseguren un nivel suficiente, de modo que no se produzcan alteraciones significa-

tivas en su régimen, especialmente en los periodos más sensibles, como son los estiajes. Este criterio deberá adoptarse teniendo en cuenta las alteraciones derivadas del cambio climático y de la agricultura.

## 3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL

Aunque existen muchas incertidumbres asociadas a los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos, las proyecciones de cambio climático existentes para España apuntan de manera general hacia un aumento de la temperatura y un descenso o cambio de la temporalidad de las precipitaciones. Esto se verá traducido en la modificación de los caudales sólidos y líquidos y de los ecosistemas asociados a los sistemas fluviales. Entender los efectos del cambio climático y sus proyecciones futuras es importante para asegurar una gestión adaptativa de las RNF. Los datos y proyecciones sobre los efectos del cambio climático en las reservas deben tomarse con precaución debido a la incertidumbre asociada, si bien son útiles para conocer las tendencias a distintas escalas.

Para analizar las tendencias futuras de las distintas variables hidroclimáticas en las Reservas Naturales Fluviales, se ha consultado la aplicación informática CAMREC<sup>1</sup> desarrollada por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX en 2017. El objetivo de la aplicación es facilitar la consulta y análisis de los resultados del estudio “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España<sup>2</sup>”, también realizado por el CEDEX. Estos datos aportan información más actualizada con respecto a las proyecciones de cambio climático a la contenida en los planes hidrológicos, y además permiten hacer proyecciones no sólo para el conjunto de la demarcación sino también a nivel de la cuenca de la RNF.

De este modo, se ha calculado el porcentaje de cambio de determinadas variables hidroclimáticas para la cuenca de la RNF del Río Rudrón<sup>3</sup> y para tres horizontes temporales (2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100), con respecto a su periodo de control (1961-2000). Las variables hidroclimáticas para las que se calcula el porcentaje de cambio han sido la precipitación (PRE), la evapotranspiración potencial (ETP) y la escorrentía total (ESC) de la cuenca de la RNF. Para ello, de los modelos disponibles en la aplicación citada, se ha utilizado el modelo CNRM-CM5<sup>4</sup>. Aunque todos los modelos utilizados en este estudio son equiprobables y lo ideal sería hacer la media de ellos, para facilitar los cálculos se ha seleccionado el modelo CNRM-CM5, por ser uno de los que mejor se ajustan al periodo de control y ofrecer valores medios. Se han usado también los dos escenarios de emisiones disponibles (RCP 4.5 y RCP 8.5<sup>5</sup>).

1. <http://www.adaptecca.es/cambio-climatico-y-recursos-hidricos-en-espana-aplicacion-camrec>

2. Centro de Estudios Y Experimentación de Obras Públicas (2017) *Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua*. Ministerio Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

3. Resolución de 1000 x 1000 m.

4. Modelo del sistema terrestre (ESM) diseñado por el Centro Nacional de Investigaciones Meteorológicas de Meteo France. El modelo agrupa varios modelos existentes diseñados independientemente que se acoplan mediante el software OASIS. Los modelos que acopla son: atmósfera (ARPEGE), océano (NEMO), hielo marino (GELATO), superficie terrestres (SURFEX) y escorrentía (TRIP) (<http://www.umrcnrm.fr/spip.php?article126&lang=en>).

5. Escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero recomendados por la OECC, cuyo forzamiento radiativo total para el año 2100 se ha estimado en 4,5 W/m<sup>2</sup> y 8,5 W/m<sup>2</sup> respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF del Río Rudrón y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Ebro donde se localiza la RNF, según las proyecciones calculadas de acuerdo con lo anteriormente expuesto. Como se observará en las siguientes tablas, parece que en la cuenca de la RNF se seguiría una tendencia similar al conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres periodos de impacto con respecto al nivel 0 que sería el período de control y la tendencia decreciente de las precipitaciones y la escorrentía.

Periodo	Escenario RCP	PRECIPITACIÓN (% de cambio)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (% de cambio)	ESCORRENTÍA TOTAL (% de cambio)
2010-2040	RCP 4.5	0,65	2,4	1,51
	RCP 8.5	-1,9	2,26	-2,49
2040-2070	RCP 4.5	-4,01	6,3	-10,71
	RCP 8.5	-5,65	9,09	-21,32
2070-2100	RCP 4.5	-2,39	7,16	-9,8
	RCP 8.5	-9,74	16,43	-31,7

Tabla 1: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la RNF del Río Rudrón. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación informática CAMREC versión 1.0 (julio de 2017) desarrollada por el CEDEX.

Periodo	Escenario RCP	PRECIPITACIÓN (% de cambio)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (% de cambio)	ESCORRENTÍA TOTAL (% de cambio)
2010-2040	RCP 4.5	0,46	2,31	-0,35
	RCP 8.5	-0,78	2,08	-3,2
2040-2070	RCP 4.5	-3,47	5,65	-9,09
	RCP 8.5	-1,34	7,99	-8,89
2070-2100	RCP 4.5	-1,21	6,68	-7,35
	RCP 8.5	-8,45	14,54	-25,25

Tabla 2: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación informática CAMREC versión 1.0 (julio de 2017) desarrollada por el CEDEX.

Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF del Río Rudrón, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 2,39 y 9,74% según el escenario. Esta tendencia sería algo superior a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (entre 1,21 y 8,45%). Los cambios en la precipitación anual para el conjunto de España durante el periodo 2010-2100 revelan una tendencia decreciente estadísticamente significativa (nivel de significación del 5%) para el modelo y el escenario de emisiones seleccionados.

Los resultados de las proyecciones aplicadas a la RNF del Río Rudrón indican también una tendencia a la baja de la **escorrentía anual**, siendo el descenso a finales de siglo de entre un 9,8 y un 31,7% (según el escenario) con respecto al periodo de control. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría un incremento porcentual bastante inferior (entre un 7,35 y un 25,25%). Los cambios en la escorrentía anual estimada para el conjunto de España durante el periodo 2010-2100, revelan una tendencia decreciente estadísticamente significativa (nivel de significación del 5%) para el modelo y el escenario de emisiones seleccionados, por lo que la escorrentía sigue la misma tendencia de variación que la precipitación anual.

Los cambios en la **evapotranspiración potencial** para cada uno de los horizontes analizados, muestran aumentos en consonancia con los aumentos de temperaturas. En la RNF se observaría por tanto una tendencia creciente progresiva para los tres periodos de análisis, alcanzando un incremento según los escenarios de entre el 7,16 y el 16,43% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Ebro, presenta un porcentaje de cambio algo inferior para el periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos a escala de reserva (entre un 6,68 y un 14,54%).

En general y ante estas proyecciones, la tendencia observada para la RNF es hacia una reducción paulatina de los recursos hídricos disponibles, con su lógica incidencia sobre la dinámica del ecosistema fluvial. La reducción de los caudales circulantes, condicionará el régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos, biocenosis y geomorfología. La magnitud de estos cambios sobre el ecosistema fluvial aún no puede precisarse con exactitud debido a la incertidumbre asociada.

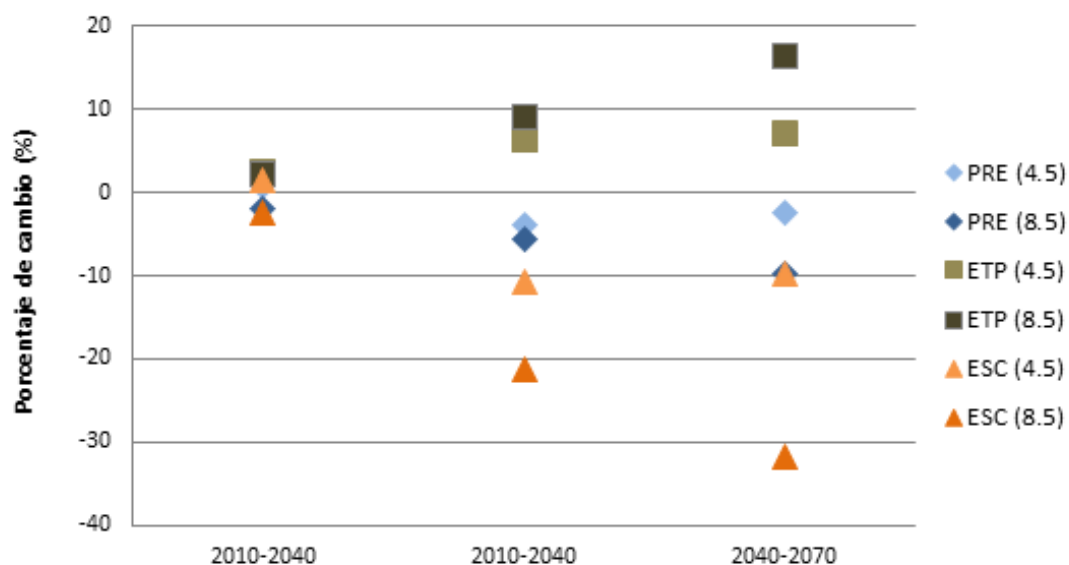


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control aplicado a la RNF del Río Rudrón para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación informática CAMREC versión 1.0 (julio de 2017) desarrollada por el CEDEX.



## 4. ZONIFICACIÓN

La zonificación tiene por objeto definir ambitos de gestión en la reserva que respondan a las peculiaridades de los distintos tramos fluviales incluidos en la misma y a las cuencas asociadas, tanto de tipo natural como relativas a las interacciones con diversos usos y actividades.

En el caso del río Rudrón se han distinguido dos zonas:



**1. Tramo alto del río Rudrón (Zona 1) y vertientes directas al mismo.** Esta subcuenca abarca así mismo un tramo de la masa de agua aguas arriba de la reserva, concretamente el río Valtierra y el nacimiento del río Rudrón. El río Valtierra en el entorno de Basconcillos del Tozo ha originado un sumidero y se convierte en un río subterráneo durante varios kilómetros, para luego volver a surgir en Barrio Panizares, coincidiendo con el inicio de la reserva. Tras la surgencia, el río Rudrón se caracteriza por presentar una menor pendiente y mayor amplitud de las llanuras de inundación que el resto de zonas. Se trata de la zona con mayor incidencia del uso agrícola, tanto de secano como de regadío.

**2. Hoces del Rudrón o tramo bajo de la reserva (Zona 2).** Esta zona abarca todo el tramo comprendido entre Hoyos del Tozo y Moradillo del Castillo. Coincide con el transcurso del río por un cañón, con altas y escarpadas paredes y un frondoso bosque de ribera. La subcuenca de este tramo presenta unas características geomorfológicas e hidrológicas bastante diferenciadas dentro de la reserva. Se trata de una zona con escasas presiones, poco frecuentada y cuyas presiones se limitan a obstáculos transversales generados por los azudes de antiguos molinos.



Figura 3: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF



## 5. MEDIDAS DE GESTIÓN

### 5.1 OBJETIVOS GENERALES

De los objetivos generales establecidos para las RNF, se especifican en la tabla siguiente cuáles se consideran más pertinentes en esta RNF, dadas sus características específicas:

OBJETIVO
1. Favorecer la difusión al conjunto de la sociedad de la diversidad de sistemas fluviales representados en el territorio español, así como de los diferentes elementos y procesos que los integran, de los valores que representan y los servicios ambientales que prestan; en especial aquellos con una mayor repercusión sobre la población local, de modo que se contribuya a la sostenibilidad del medio rural.
2. Contribuir, con carácter general, al cumplimiento de los objetivos relativos a la conservación del estado del dominio público hidráulico y las masas de agua asociadas mediante la preservación de aquellos tramos fluviales que juegan un papel estratégico en la consecución de este objetivo, atendiendo a los valores ecológicos e hidromorfológicos y especialmente en los sistemas fluviales más frágiles o sometidos a mayores amenazas en el territorio.
3. Contribuir a la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario íntimamente relacionados con los sistemas fluviales.
4. Contribuir a los objetivos de conservación de los espacios a los que se refiere el Título II de la Ley 42/2007 (espacios naturales protegidos, espacios protegidos Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales) y con ello de la calidad ambiental del territorio, preservando las funciones ecológicas básicas desempeñadas por los sistemas fluviales poco alterados que se integran en ellos. Es especialmente importante para la consecución de este objetivo, potenciar el papel de los sistemas fluviales en la conectividad ecológica en base a la preservación de su continuidad longitudinal y transversal.

Tabla 3: Objetivos generales de las RNF de aplicación en el caso de la presente RNF



## 5.2 CLASIFICACIÓN DE LÍNEAS DE ACTUACIÓN Y MEDIDAS

Las medidas de gestión previstas en las RNF se articulan conforme a los bloques establecidos en el art.244 quinquies, en su apartado 1, del Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por RD 849/1986, de 11 de abril, en su nueva redacción modificada por el RD 638/2016:

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

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	<b>Medidas generales de conservación</b>	Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía
		Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía en los términos establecidos en Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA)
	<b>Conservación y mejora del régimen de caudales</b>	Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones de agua superficial y subterránea.
		Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)
	<b>Prevención /reducción de la contaminación</b>	Inventario, revisión administrativa-legal y control de vertidos
		Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales
		Mejora de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales ya existentes
		Retirada/Tratamiento de sedimentos y/o suelos contaminados
		Impermeabilización, recogida y tratamiento de lixiviados en vertederos existentes
		Eliminación de escombreras/vertederos incontrolados/ilegales y/o de limpieza de residuos dispersos
	<b>Recuperación de la continuidad longitudinal</b>	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	<b>Mejora de las condiciones morfológicas</b>	Recuperación morfológica del trazado del río
		Mejora de la estructura del lecho
		Eliminación o retranqueo de estructuras de protección frente a inundaciones
		Retirada de instalaciones u obras en DPH que afectan a la estructura de la zona ribereña
		Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera
		Eliminación o control de especies vegetales invasoras
	Restauración hidrológico-forestal y/o control de la erosión	

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO	Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF
		Seguimiento del estado de los puntos de la RNF parte de la red de referencia
		Seguimiento de los efectos del cambio climático en las RNF
		Implantación de sistema de medición de caudales
		Seguimiento de hábitats/especies concretos
		Seguimiento y control de especies exóticas invasoras
		Seguimiento del uso público
		Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas
PUESTA EN VALOR DE LA RESERVA	Adecuación del uso público	Dotaciones básicas de uso público
		Creación de sendero
		Mejora de sendero existente
	Divulgación y educación ambiental	Publicación específica de las RNF
		Desarrollo de apps divulgativa de la RNF
		Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF
	Participación pública	Actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF

Tabla 4: Cuadro esquemático de bloques, líneas y medidas de actuación previstas en las RNF

De entre las posibles medidas a plantear en las RNF que se recogen en la tabla anterior, a continuación se describen las medidas propuestas en el caso concreto de la Reserva Natural Fluvial del río Rudrón desde 2 kilómetros aguas abajo del río Valtierra hasta su confluencia con el río San Antón para cada una de las líneas de actuación consideradas. Esta propuesta de medidas podrá ser utilizada como el núcleo que fundamenta las líneas estratégicas de actuación en la reserva para los próximos años. El establecimiento de mecanismos de coordinación interadministrativa, así como de participación, que impliquen a las diferentes administraciones afectadas (Organismos de cuenca, Comunidades Autónomas, entidades locales, etc.) será fundamental a la hora de implementar las medidas propuestas.

### 5.3 PROPUESTA DE MEDIDAS DE GESTIÓN POR LÍNEAS DE ACTUACIÓN

#### 5.3.1 Medidas generales de conservación

##### OBJETIVO

Con las medidas comprendidas en esta línea de actuación se persigue actuar sobre una serie de aspectos relacionados de forma genérica con la conservación y mejora del estado de la reserva. Se considera que estas medidas contribuyen de modo global a este objetivo, por dirigirse principalmente al control y seguimiento de los usos de suelo que se dan en las zonas de dominio público hidráulico, servidumbre y policía de la reserva. Pudiendo constituir ciertos usos, según las circunstancias en que se produzcan y que los caractericen, una presión significativa sobre el entorno fluvial, su control y seguimiento se consideran de gran interés para asegurar el buen estado del conjunto de la reserva.

Se observa una presión significativa en el entorno del núcleo de Hoyos del Tozo, que se encuentra afectado por diferentes obras longitudinales que ejercen una mayor influencia sobre la naturalidad de la función hidromorfológica, ya que dichas escolleras y motas reducen la naturalidad de la profundidad y anchura del cauce, afectando también a la estructura longitudinal y la naturalidad del material del lecho.

##### ACTUACIONES

Las actuaciones en las que podría centrarse este eje son las siguientes:

1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía:

Esta línea de actuación se propone en el entorno de la población de Hoyos del Tozo, como paso previo imprescindible de base para la ejecución de las medidas de control, vigilancia y seguimiento de las actuaciones de conservación y mejora que se establezcan, en particular de los usos que puedan tener una mayor incidencia en esta reserva en particular, relacionadas con las zonas de uso ganadero y zonas urbanas.

#### 5.3.2 Recuperación de la continuidad longitudinal

##### OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial. Se propone un estudio de viabilidad para la retirada del primer obstáculo de la reserva, en un estado de mantenimiento mejorable y cuya concesión y uso no quedan definidos.

##### ACTUACIONES

Las actuaciones que se considera adecuado tener en consideración para la mejora de la continuidad longitudinal son las siguientes:

1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos: Valoración de la posibilidad de retirar obstáculos obsoletos para promover la naturalización morfológica e hidrodinámica de la RNF y favorecer la continuidad piscícola.



#### 5.3.3 Mejora de las condiciones morfológicas

##### OBJETIVO

El objetivo de esta línea de actuación es mejorar las condiciones morfológicas en los siguientes aspectos:

- Recuperar la vegetación riparia en los tramos con mayor potencialidad, principalmente en la Zona 1, mejorando la continuidad de la formación vegetal, así como su diversidad e interacción con el hábitat fluvial.

##### ACTUACIONES

Las actuaciones que se considera recomendable a llevar a cabo para la mejora de las condiciones morfológicas son las siguientes:

1. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera al paso del río Rudrón por las poblaciones, especialmente en el entorno de Barrio Panizares

y Hoyos del Tozo, donde hay una mayor dinámica de incisión acelerada y encajonamiento del cauce, con la consecuente inestabilidad de los taludes laterales. Los parámetros de la actuación se establecerán de forma coordinada con los responsables del espacio natural protegido, incluyendo la selección de especies, procedencia del material vegetal, distribución espacial de los rodales, procesos de participación, etc. Se tendrá especialmente en cuenta el papel de la vegetación de ribera ante las amenazas derivadas del cambio climático:

- Protección de especies sensibles (invertebrados, anfibios, etc.).
- Fomento de la conectividad longitudinal y de las posibilidades de desplazamiento.
- Condiciones micro-climáticas inducidas por el bosque de ribera.

### 5.3.4 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

#### OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación es dotar a la Reserva Natural Fluvial del río Rudrón de la información básica necesaria para su gestión. Esta información se nutriría, en primer lugar, de las iniciativas, inventarios y estudios básicos que ya se estén desarrollando en la reserva (por ejemplo, los relacionados con las redes de seguimiento de calidad de las aguas, o puntos de la red de referencia, etc.) relativos a los distintos aspectos concretos involucrados en la gestión. Esta base inicial podría además complementarse con estudios e iniciativas adicionales, siendo la finalidad última de las actuaciones recogidas en esta línea de actuación registrar la evolución de la información clave que permite conocer el estado de la reserva, la necesidad de implementar medidas nuevas de gestión y el resultado de las medidas ya adoptadas.

Respecto a este último aspecto, debe resaltarse que el objeto principal del programa no es el seguimiento de la ejecución o del desarrollo de las medidas como tal, sino del medio fluvial. Este seguimiento del río, junto con los factores de presión o amenaza que inciden él, permitirá determinar la efectividad de las medidas de gestión adoptadas, pero su objeto no es el seguimiento directo de su implantación o ejecución, que deberá desarrollarse en el contexto de la aplicación de cada medida.

#### ACTUACIONES

Las actuaciones que se considera adecuado tener en consideración en este eje son las siguientes:

1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF

Consistiría en el análisis de elementos fisicoquímicos, biológicos e hidromorfológicos para la determinación del estado ecológico de la reserva.

Dentro de esta medida se incluiría el mantenimiento de los puntos de control que se ubiquen en la RNF y que formen parte de las distintas redes de seguimiento (de caudales, de control de calidad de las aguas...) ya existentes, o bien el establecimiento de

nuevos puntos de control si la RNF si no se cumpliera la condición anterior.

2. Seguimiento de hábitats/especies concretos:

- Seguimiento de cangrejo de río (*Austrapotamobius pallipes*).
- Seguimiento de Sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*).
- Seguimiento de desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*).

3. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas.

- Se consideraría interesante evaluar la posibilidad de realizar una campaña de muestreo mediante pesca eléctrica en un tramo permanente de seguimiento ictiológico, que permitiera determinar la evolución de las poblaciones piscícolas. El seguimiento debería tomar en consideración los efectos a medio y largo plazo del cambio climático sobre las poblaciones piscícolas del río Rudrón.

- Otra campaña de muestreo que podría resultar de interés es el análisis evolutivo de la vegetación en la zona donde se ha planteado la medida de revegetación con especies autóctonas. De esta forma es posible conocer el grado de éxito de la revegetación de especies autóctonas en la reserva.

Todos los instrumentos de seguimiento mencionados se coordinarían con los programas de seguimiento ya existentes en los espacios naturales con los que solapa la RNF, de modo que se eviten duplicidades y solapamientos, favoreciendo la máxima efectividad del conjunto de iniciativas de este tipo.

### 5.3.5 Adecuación del uso público

#### OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial del río Rudrón para el uso público potenciando el papel social de la reserva. Estos objetivos deben obtenerse garantizando la conservación o mejora de los niveles de calidad ambiental del río, mediante la reducción y el control de las presiones que pueden derivarse de las distintas modalidades de uso público (senderismo, áreas recreativas ribereñas, etc.).

#### ACTUACIONES

Las actuaciones que se propone incluir dentro de este eje son las siguientes:

1. Dotaciones básicas de uso público: Se propone la instalación de un panel informativo en las cercanías del puente de Hoyos del Tozo. Esta acción estaría claramente orientada a reducir las presiones derivadas de la afluencia de visitantes (deterioro de la vegetación de ribera, alteraciones morfológicas, vertidos, etc.)

### 5.3.6 Divulgación y educación ambiental

#### OBJETIVO

El Rudrón es un río que ofrece enormes posibilidades, sobre todo en su zona baja donde el río discurre encajado entre paredes verticales que favorecen un entorno natural y paisajístico único, en muy buen estado de conservación. Sus características naturales pueden ser divulgadas mediante la realización de una app que, además, facilite el disfrute de las zonas de uso público y el paseo por sus orillas.

#### ACTUACIONES

Las actuaciones que se considera recomendable llevar a cabo son las siguientes:

1. Desarrollo de app divulgativa de la RNF: se propone la inclusión de la reserva en la app de la Red de Reservas Naturales Fluviales desarrollada por el MAPAMA, poniendo en valor este ecosistema fluvial y sus características naturales. Contaría con una propuesta de itinerario a lo largo de un tramo de la reserva, localizando los puntos de interés.



## 5.4 TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
<b>Medidas generales de conservación</b>	
1. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver Hoja 1 y 2 de 3
<b>Recuperación de la continuidad fluvial</b>	
1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos	Ver Hoja 3 de 3
<b>Mejora de las condiciones morfológicas</b>	
1. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	Ver Hoja 1 de 3
<b>Mejora del conocimiento y seguimiento del estado</b>	
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF.	Sin representación cartográfica
2. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
3. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
<b>Adecuación del uso público</b>	
1. Dotaciones básicas de uso público	Ver Hojas 2 de 3
<b>Divulgación y educación ambiental</b>	
1. Desarrollo de app divulgativa de la RNF	Sin representación cartográfica

## 6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los retos que plantea el cambio climático y los efectos que del mismo se deriven a la hora de afrontar la conservación y mejora del estado de los ecosistemas fluviales, hace que ésta sea una cuestión clave a considerar a la hora de abordar su gestión y proponer medidas y actuaciones en los mismos.

Por otro lado, las reservas naturales fluviales constituyen una oportunidad excepcional para estudiar los efectos del cambio climático. En primer lugar, debido a que los ambientes acuáticos son especialmente vulnerables a las modificaciones del clima, ya que dependen directamente de la temperatura y la precipitación y de su distribución estacional. Pero también porque las reservas naturales fluviales incluyen tramos de río escasamente influidos por otras presiones antrópicas, lo que permite estudiar en ellas los efectos del cambio climático sin interferencias. Además, las reservas ofrecen importantes potencialidades para la sensibilización de la población respecto al cambio climático.

Es por estas razones que el Plan PIMA Adapta (Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España) incluye a las Reservas Naturales Fluviales, junto con los Parques Nacionales y las zonas costeras, como escenarios donde impulsar actuaciones concretas de seguimiento y adaptación al cambio climático.

El cambio climático ha sido, por tanto, un aspecto fundamental a integrar en la propuesta de medidas de gestión para las Reservas Naturales Fluviales. En este capítulo se recoge una recapitulación de los aspectos más relevantes que desde el punto de vista de la adaptación al cambio climático deben ser tenidos en consideración a la hora de implementar las medidas de gestión propuestas para la Reserva Natural Fluvial del río Rudrón. Como se verá, dos aspectos han sido básicos en este sentido: perseguir la mejora del conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio climático en la Reserva, y buscar la minimización de sus riesgos y el aumento de la resiliencia del sistema fluvial frente al cambio climático.

### 6.1 OBJETIVOS DE GESTIÓN DE LA RESERVA EN RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

El objetivo transversal de adaptación al cambio climático en la Reserva Natural Fluvial ha sido tenido en cuenta al analizar cómo las distintas líneas de actuación propuestas para la reserva podrían integrar los siguientes objetivos específicos de gestión:

- Mejorar el conocimiento de los efectos del cambio climático en el ecosistema fluvial.
- Integrar el seguimiento de los efectos del cambio climático en la línea de actuación de mejora del conocimiento y seguimiento del estado de la RNF.
- Enfocar las medidas de gestión, mejora y restauración fluvial hacia las proyecciones específicas de cambio climático para la RNF teniendo en cuenta la modificación de las circunstancias ecológicas en el futuro, de tal manera que las medidas propues-

tas sean efectivas a medio y largo plazo, mejoren la funcionalidad del ecosistema fluvial y aumenten su resiliencia, especialmente en lo relativo a la conservación del régimen natural y del estado de las aguas frente a presiones que podrían producir sinergias negativas con los efectos del cambio climático.

- Potenciar el papel del sistema fluvial como refugio y corredor ecológico, con el fin de facilitar el desplazamiento de fauna y flora, favoreciendo su adaptación en un contexto de cambio climático.
- Utilizar las posibilidades que brinda la RNF como espacio de referencia en educación ambiental, para fomentar la información y sensibilización social respecto al cambio climático y su efecto sobre los ríos.
- Aprovechar las potencialidades que ofrece la RNF para la investigación sobre cambio climático, así como para fomentar la gobernanza sobre el tema, para la creación de sinergias entre las entidades y profesionales que trabajan en este ámbito, el intercambio y difusión de información sobre el tema y la optimización en el uso de recursos destinados a esta cuestión (coordinación y trabajo en red con otras redes de seguimiento del cambio climático).

### 6.2 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Considerando lo anteriormente expuesto, las distintas líneas de actuación que agrupan las medidas de gestión propuestas para la RNF recogen contenidos específicos que dan respuesta al objetivo de adaptación al cambio climático, que como ya se ha indicado, se plantea con carácter transversal a la hora de abordar la gestión de la reserva.

Estos contenidos que se exponen a continuación, están específicamente pensados para disminuir la vulnerabilidad de la reserva ante los efectos del cambio climático, y se centran en la adaptación de las medidas propuestas en el apartado anterior.

#### 6.2.1 Recuperación de la continuidad longitudinal

También es necesario considerar el cambio climático a la hora de proponer actuaciones enfocadas a recuperar la continuidad longitudinal del ecosistema fluvial a largo plazo. Los efectos previsibles del cambio climático sobre el aumento de la temperatura, podría tener un efecto en la distribución de las especies acuáticas. Se espera que, en general, las especies se desplacen hacia zonas más frías, lo que implicaría su movimiento hacia el norte español y hacia elevaciones superiores (aguas arriba). El cambio de calidad de las aguas también podría suponer una causa para el desplazamiento de especies. Así, la eliminación o permeabilización de barreras transversales va a facilitar la adaptación de las poblaciones piscícolas al cambio climático al disminuir la fragmentación del hábitat y favorecer su desplazamiento. Se considera adecuado por tanto, a la hora de promover la mejora de la continuidad longitudinal de la reserva, proponer lo siguiente:

- Eliminación o permeabilización de barreras transversales con el objetivo de facilitar la movilidad de las poblaciones ictícolas a lo largo del eje fluvial y, por tanto, favorecer su adaptación al cambio climático al disminuir la fragmentación del hábitat y favorecer su desplazamiento en escenarios climáticos futuros.



- En relación con el punto anterior, a la hora de proponer la eliminación o permeabilización de obstáculos transversales, realización de un análisis previo de la repercusión que la medida puede tener para favorecer la expansión de especies invasoras que puedan verse favorecidas como consecuencia del cambio climático.

### 6.2.2 Mejora de las condiciones morfológicas

Los problemas relativos a la erosión e inestabilidad de márgenes podrían verse agravados en el futuro como consecuencia del cambio climático, debido fundamentalmente a un cambio en el régimen hidrológico y sedimentario. Por otro lado, se espera que el cambio climático afecte a la vegetación de ribera al propiciar principalmente cambios en su estructura, composición, fenología, productividad y estado sanitario.

Restaurar la dinámica fluvial y la morfología del cauce y la llanura de inundación, así como la vegetación de ribera, además de disminuir las presiones humanas sobre las mismas, va a permitir adaptarse proactivamente al cambio climático mediante el aumento de la retención del agua, la disminución de los impactos de las inundaciones, la recuperación del hábitat fluvial, la mejora de la calidad del agua y de la recarga subterránea. Algunas de las consideraciones que se proponen por tanto en relación con las medidas de mejora de las condiciones morfológicas de la reserva son:

En cuanto a las actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera:

- Fomento de las actuaciones de mejora y conservación de la vegetación de ribera con el fin de favorecer la creación de un corredor fluvial que facilite la migración de especies de flora y fauna en escenarios futuros de cambio climático. El incremento de la cobertura vegetal y por tanto del nivel de sombreado tendría también como consecuencia la reducción de la temperatura en las zonas revegetadas.
- Selección, para las actuaciones de recuperación de las formaciones riparias de especies de vegetación autóctonas que resistan las condiciones futuras de cambio climático, generalmente ligadas a una menor disponibilidad de agua. Asimismo, escoger para estas plantaciones especies heterogéneas, con mayor diversidad florística, estructural y funcional, para aumentar la flexibilidad del sistema a los cambios de las condiciones ecológicas inducidos por el cambio climático.
- Promover la naturalización de la vegetación de ribera en una amplia gama de condiciones ambientales, dosificando la competencia y respetando los individuos con alto potencial vegetativo y reproductivo
- Análisis de las zonas más adecuadas para la realización de las plantaciones, teniendo en cuenta las proyecciones futuras de cambio climático y la posible variación de las dimensiones de la llanura de inundación.
- Evaluación de los efectos del cambio climático sobre especies vegetales invasoras y propuesta de medidas para su eliminación y/o evitar su potencial expansión en el ámbito de la RNF como consecuencia de la variación de las condiciones ecológicas inducida por el cambio climático.

- En relación con las medidas de restauración hidrológica forestal de la cuenca de la reserva o de parte de la misma, selección de especies que sean capaces de adaptarse a diferentes escenarios de cambio climático, y elección de técnicas que reduzcan la erosión y los impactos asociados a sequías e inundaciones y que aumenten el secuestro de carbono.

### 6.2.3 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

Las Reservas Naturales Fluviales son espacios que por sus características, ubicación y porque se encuentran poco influidos por otros impactos de origen antrópico, constituyen escenario idóneo para estudiar los efectos del cambio climático. Conocer los efectos que el cambio climático podría estar teniendo sobre los ecosistemas fluviales es una información muy valiosa a la hora de proponer la realización de actuaciones de conservación, control de usos o de gestión en general de la RNF. Se propone por tanto el aprovechamiento del potencial de la reserva para la mejora del conocimiento y el seguimiento de los efectos del cambio climático, mediante:

- Análisis de los datos de seguimiento de la RNF (régimen hidrológico, estructura de la zona ribereña, etc.) desde la perspectiva del cambio climático.

### 6.2.4 Adecuación del uso público

El cambio climático también juega un papel importante en relación al uso público de la RNF. Por ejemplo, al modificarse el régimen de caudales, las áreas de baño podrían verse afectadas, al igual que otras actividades lúdicas como la pesca o piragüismo. Dada la potencialidad de las Reservas Naturales Fluviales para el fomento del uso público, se propone aprovechar esta oportunidad para incorporar ciertas consideraciones relativas al cambio climático. Estas consideraciones van enfocadas tanto a la mejora de la comprensión del papel de la RNF con respecto al cambio climático, como al control de las presiones derivadas del uso público, que podrían verse incrementadas en escenarios futuros de cambio climático:

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en la cartelería divulgativa que se propone instalar en la RNF.

### 6.2.5 Divulgación y educación ambiental

Las RNF ofrecen grandes oportunidades para la comprensión de los efectos del cambio climático y la divulgación de esta problemática, ya que se trata de entornos bien conservados donde es relativamente sencillo observar o predecir posibles cambios debidos a los efectos del cambio climático y por lo tanto entender sus efectos de una manera práctica. Se propone por tanto:

- Inclusión del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en los materiales divulgativos a desarrollar para la RNF.

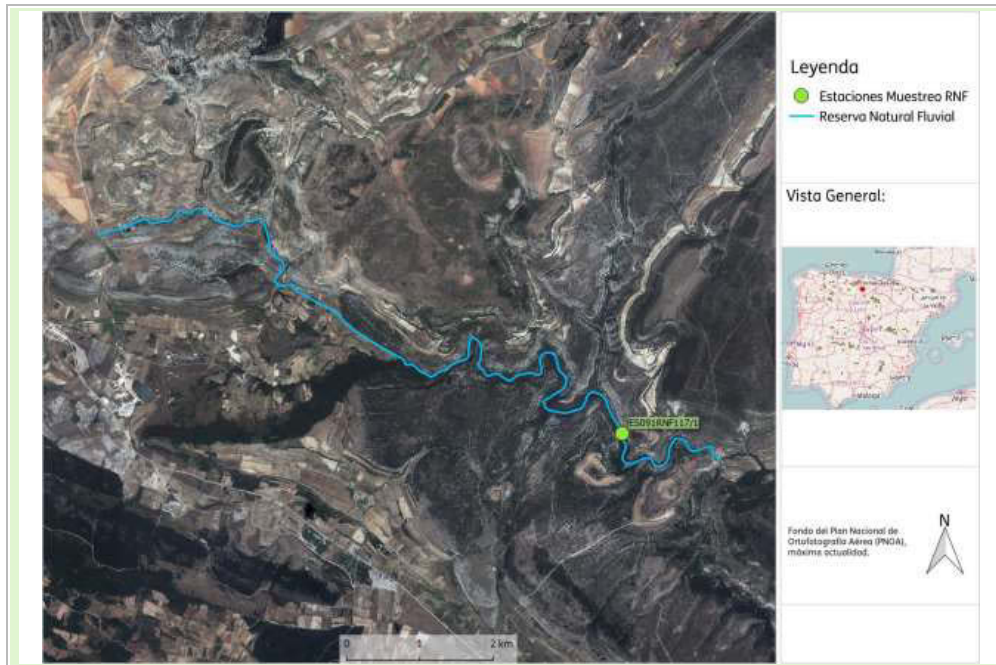
# ANEXO I.

---

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA  
DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF



<b>Código Reserva</b>	<b>Nombre Reserva</b>
<b>ES091RNF117</b>	<b>Río Rudrón y San Antón hasta su confluencia</b>
<b>Código Estación</b>	
<b>ES091RNF117_1</b>	
	<b>Demarcacion Hidrográfica</b> <b>Ebro</b>
<b>Tipologia</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>R-T12</b>	Alteraciones hidromorfológicas.
<b>Fecha</b>	
<b>26/06/2017</b>	
<b>Técnicos</b>	
<b>LJPB/JDC</b>	
<b>Código Muestra</b>	
<b>7C07285</b>	
<b>Coordenadas UT</b>	
<b>X inicio-tramo</b>	<b>426830</b>
<b>Y inicio-tramo</b>	<b>4726815</b>
<b>X fin-tramo</b>	<b>426786</b>
<b>Y fin-tramo</b>	<b>4726883</b>
<b>Sistema</b>	<b>ETRS89</b>
<b>HUSO</b>	<b>30</b>

## PROPUESTA DE MEDIDAS DE GESTIÓN

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	146	Bueno
IPS	19,3	Muy Bueno
IBMR	12,03	Muy bueno
IMMI <sub>t</sub>	0,970	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	<0,1	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	7	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20°C (µS/cm)	397	Muestreo
% Saturación O <sub>2</sub>	87	Muy bueno
O <sub>2</sub> Disuelto (mg/L)	6,31	Bueno
pH	8,3	Muy bueno
Temperatura (°C)	15,5	Muestreo
QBR	100	Muy bueno
IHF	61	
Caudal (L/s)	340,7	
Estado Ecológico		Bueno



## PROPUESTA DE MEDIDAS DE GESTIÓN

Taxones de Diatomeas	
TAXON	Nº Valvas
<i>Achnanthyidium minutissimum</i>	71
<i>Achnanthyidium pyrenaicum</i>	142
<i>Amphora pediculus</i>	2
<i>Cocconeis euglypta</i>	1
<i>Cocconeis pediculus</i>	1
<i>Cocconeis pseudolineata</i>	1
<i>Cyclotella distinguenda</i>	1
<i>Cymbella excisa</i>	7
<i>Denticula tenuis</i>	19
<i>Diploneis oculata</i>	1
<i>Encyonema silesiacum</i>	1
<i>Encyonopsis minuta</i>	8
<i>Epithemia adnata</i>	2
<i>Gomphonema pumilum var. elegans</i>	133
<i>Navicula capitatoradiata</i>	1
<i>Navicula cryptotenella</i>	1
<i>Navicula reichardtiana</i>	1
<i>Navicula tripunctata</i>	2
<i>Nitzschia dissipata</i>	2
<i>Nitzschia palea</i>	1
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	2

Taxones de MacroInvertebrados	
Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	1,0
Athericidae	26,3
Baetidae	37,0
Chironomidae	165,3
Cordulegasteridae	1,0
Elmidae	1544,0
Ephemerellidae	39,0
Ephemeridae	24,7
Erpobdellidae	1,0
Gammaridae	1343,7
Gerridae	13,7
Gyrinidae	1,0
Heptageniidae	12,7
Hydraenidae	36,0
Hydrobiidae	1,0
Hydropsychidae	15,0
Leuctridae	142,0
Limoniidae	28,3
Pacifastacus leniusculus	1,0
Perlidae	1,0
Polycentropodidae	2,0
Psychomyiidae	2,0
Rhyacophilidae	12,7
Simuliidae	2,0
Sphaeriidae	1,0
Stratiomyidae	1,0

**Listado de Plecópteros y Odonatos****Taxones de Macrófitos**

<i>Taxon</i>	<i>Ki</i>
<i>Phormidium</i>	2
<i>Mougeotia</i>	2
<i>Melosira varians</i>	2
<i>Melosira varians</i>	3
<i>Cladophora</i>	3
<i>Pellia endiviifolia</i>	3
<i>Leptodictyum riparium</i>	3

**Listado de Especies Invasoras***Pacifastacus leniusculus*

# ANEXO II.

---

## ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN



Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
Parque Natural Hoces del Alto Ebro y Rudrón	Plan de Ordenación de Recursos Naturales	<p>En los cauces y una banda de 25 m. de anchura en cada margen se promoverá el desarrollo y conservación de la vegetación natural riparia y se limitarán las cortas de la vegetación natural silvestre arbórea o arbustiva. En estas bandas no deberán autorizarse nuevas roturaciones para cultivos agrícolas o leñosos.</p> <p>En las actuaciones de repoblación deberá priorizarse la utilización de especies características de los hábitats 91E0 y 92A0.</p> <p>En lo que respecta al uso público, deberá ser regulada la intensidad del uso público que se realice en ciertos entornos fluviales.</p> <p>Promover el adecuado tratamiento de depuración para todos los vertidos urbanos, industriales, agrícolas o ganaderos que se incorporen a las aguas y se velará para que estas mantengan una calidad adecuada para su uso y para la vida silvestre.</p> <p>Se llevarán a cabo estudios hidrogeológicos precisos para conocer mejor los flujos cársticos de agua y evitar su alteración. Se velará por el adecuado mantenimiento y protección de las cuevas o cavidades subterráneas existentes en el espacio natural, regulando el acceso.</p> <p>Se velará por la conservación de los hábitats más destacables por su interés faunístico como los ríos con presencia de cangrejo de río (<i>Austrapotamobius pallipes</i>), la trucha (<i>Salmo trutta</i>), la bermejuela (<i>Chondrostoma arcassi</i>), el gobio (<i>Gobio gobio</i>) y el piscardo (<i>Phoxinus phoxinus</i>).</p> <p>Se deberán establecer en los ecosistemas acuáticos más adecuados, las suficientes zonas de reserva genética, zonas de regeneración o tramos de pesca sin muerte que permitan optimizar las poblaciones de las especies piscícolas más significativas.</p> <p>Creación de nuevas zonas de reproducción para <i>Discoglossus jeanneae</i> (facilitar el acceso a charcas), creación de depresiones inundables temporales en entornos perifluviales (diversificación – mejora de hábitats acuáticos) una vez prospectado su tamaño poblacional.</p> <p>Hábitat específico de control 8310 – cuevas no explotadas por el turismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas dirigidas a compatibilizar las</li> </ul>



Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>captaciones y alteraciones de la hidrología subterránea para garantizar la preservación de la funcionalidad del sistema kárstico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las instalaciones ganaderas deben incorporar una adecuada gestión de todos sus residuos y la depuración de sus aguas residuales.</li> <li>- Esta medida se centrará en la prevención de afecciones derivadas de la implantación de infraestructuras o actividades impactantes para la integridad estructural o funcional del hábitat.</li> </ul> <p>Realizar selvicultura de riberas tendente a poner en luz las cabeceras y las áreas buenas para la freza.</p> <p>En cuanto al desmán ibérico (<i>Galemys pyrenaicus</i>), llevar a cabo estudios detallados que evalúen su estado de conservación en el espacio.</p>

Son incluidos en la tabla aquellos espacios naturales protegidos con los que solapa la RNF y que cuentan con planes de gestión por los que ésta se puede ver directamente afectada.

# ANEXO III.

---

## REPORTAJE FOTOGRÁFICO



PROPUESTA DE MEDIDAS DE GESTIÓN



Foto 1. Surgencia del río Rudrón en Barrio Panizares, inicio de la Reserva Natural Fluvial.



Foto 2. Panorámica del río Rudrón desde Moradillo del Castillo.



Foto 3. Remanso natural en las hoces del Rudrón.



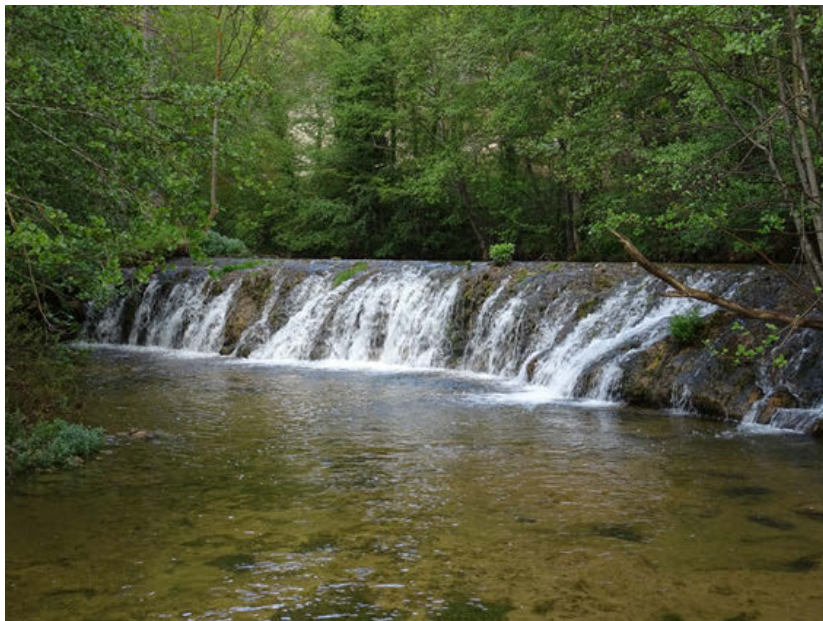
Foto 4. Río Rudrón a su paso por Barrio Panizares.



Foto 5. Restos de la infraestructura del azud permeabilizado antes del inicio de las hoces.



*Foto 6. Presa de Moradillo, azud de un antiguo molino.*



*Foto 7. Antiguo azud del molino de Santa Coloma de Rudrón.*


# ANEXO IV.

---

## CARTOGRAFÍA





**Leyenda**  
**Presiones e impactos**  
 Fuentes de contaminación difusa, Otros elementos.

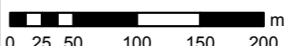
Fuentes de contaminación difusa: Otros elementos (Explotación petrolera de Ayoluengo)



RESERVA NATURAL FLUVIAL  
 RÍO RUDRÓN  
 ES091RNF117

PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
 CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
 RESERVA NATURAL FLUVIAL\*

FECHA  
 NOVIEMBRE 2018

ESCALA  
 1:5.000  



Nº PLANO  
 1  
 HOJA  
 1 de 9

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



**Leyenda**

**Presiones e impactos**

 Fuentes de contaminación difusa, Otros elementos.

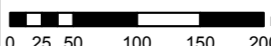


**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
RÍO RUDRÓN  
ES091RNF117**

**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\***

FECHA  
NOVIEMBRE 2018

ESCALA  
1:5.000




Nº PLANO  
1  
HOJA  
2 de 9

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



**Leyenda**

**Presiones e impactos**

 Fuentes de contaminación difusa, Otros elementos.

Fuentes de contaminación difusa:  
Otros elementos (Explotación petrolera de Ayoluengo)

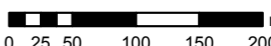


**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
RÍO RUDRÓN  
ES091RNF117**

**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\***

FECHA  
NOVIEMBRE 2018

ESCALA  
1:5.000



Nº PLANO  
1  
HOJA  
3 de 9


\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.





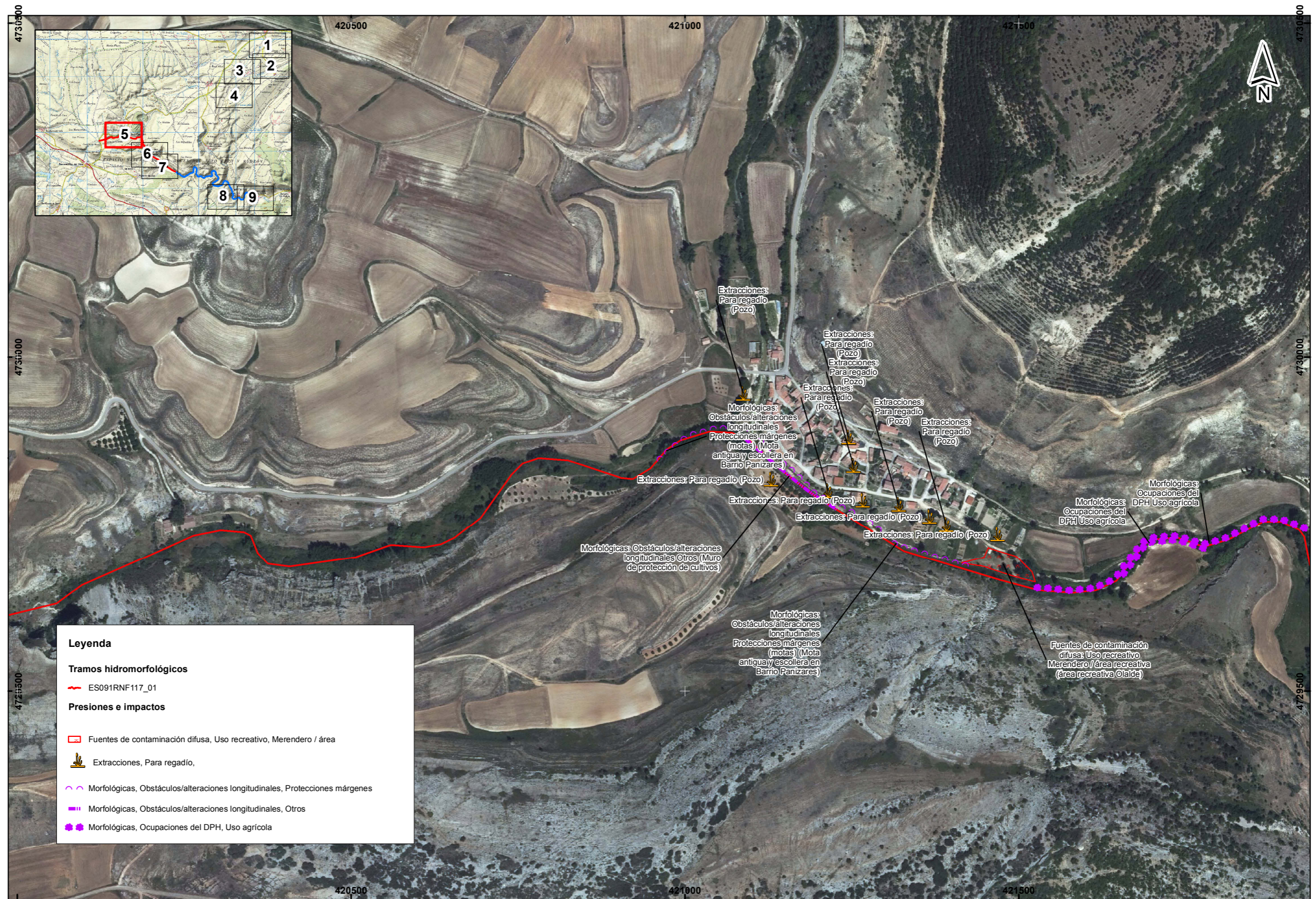
**Leyenda**

**Presiones e impactos**

 Fuentes de contaminación difusa, Otros elementos.

Fuentes de contaminación difusa:  
Otros elementos (Explotación petrolera de Ayoluengo)

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

ES091RNF117\_01

**Presiones e impactos**

- Fuentes de contaminación difusa, Uso recreativo, Merendero / área
- Extracciones, Para regadío,
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Protecciones márgenes
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Otros
- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Uso agrícola

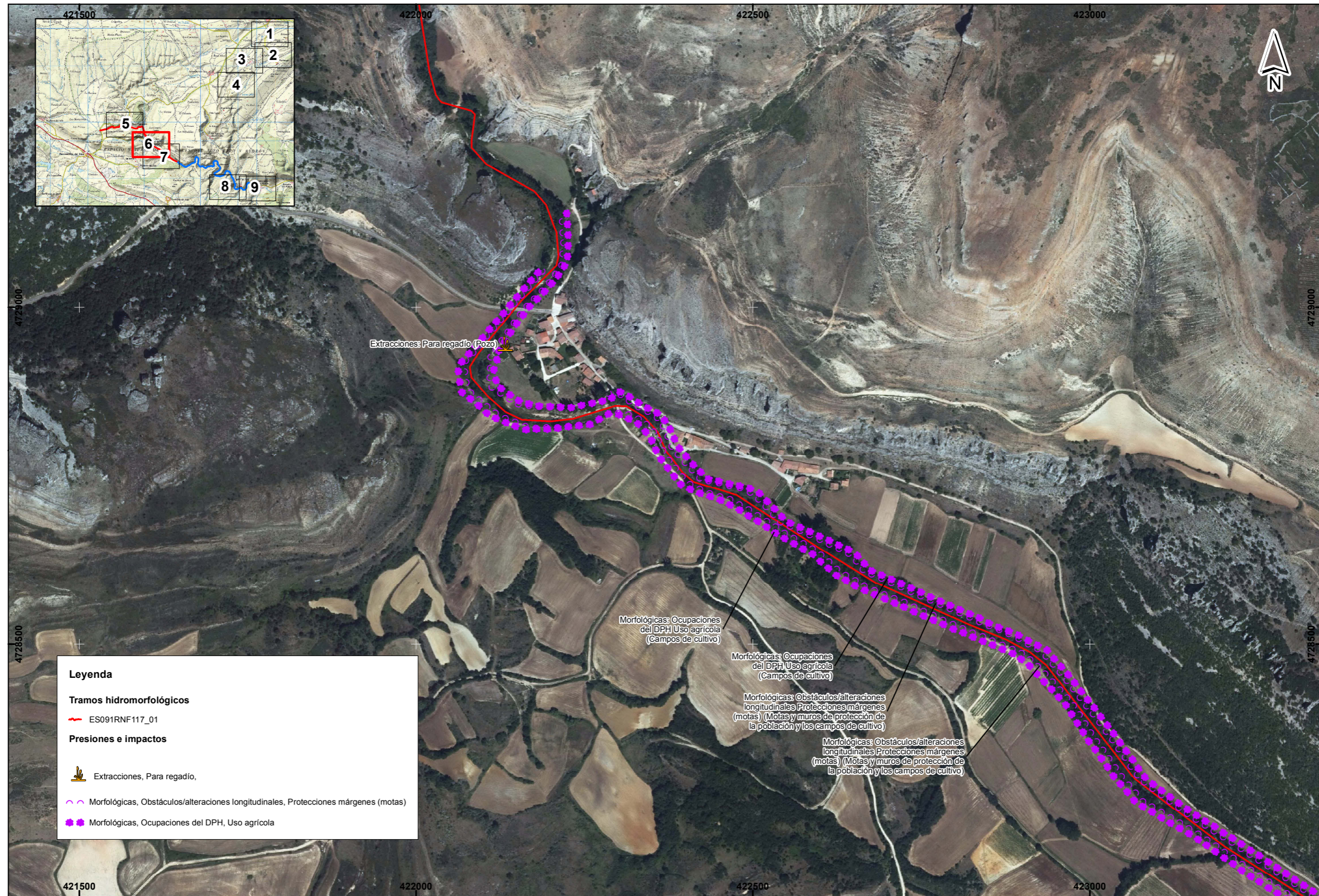


**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
RÍO RUDRÓN  
ES091RNF117**

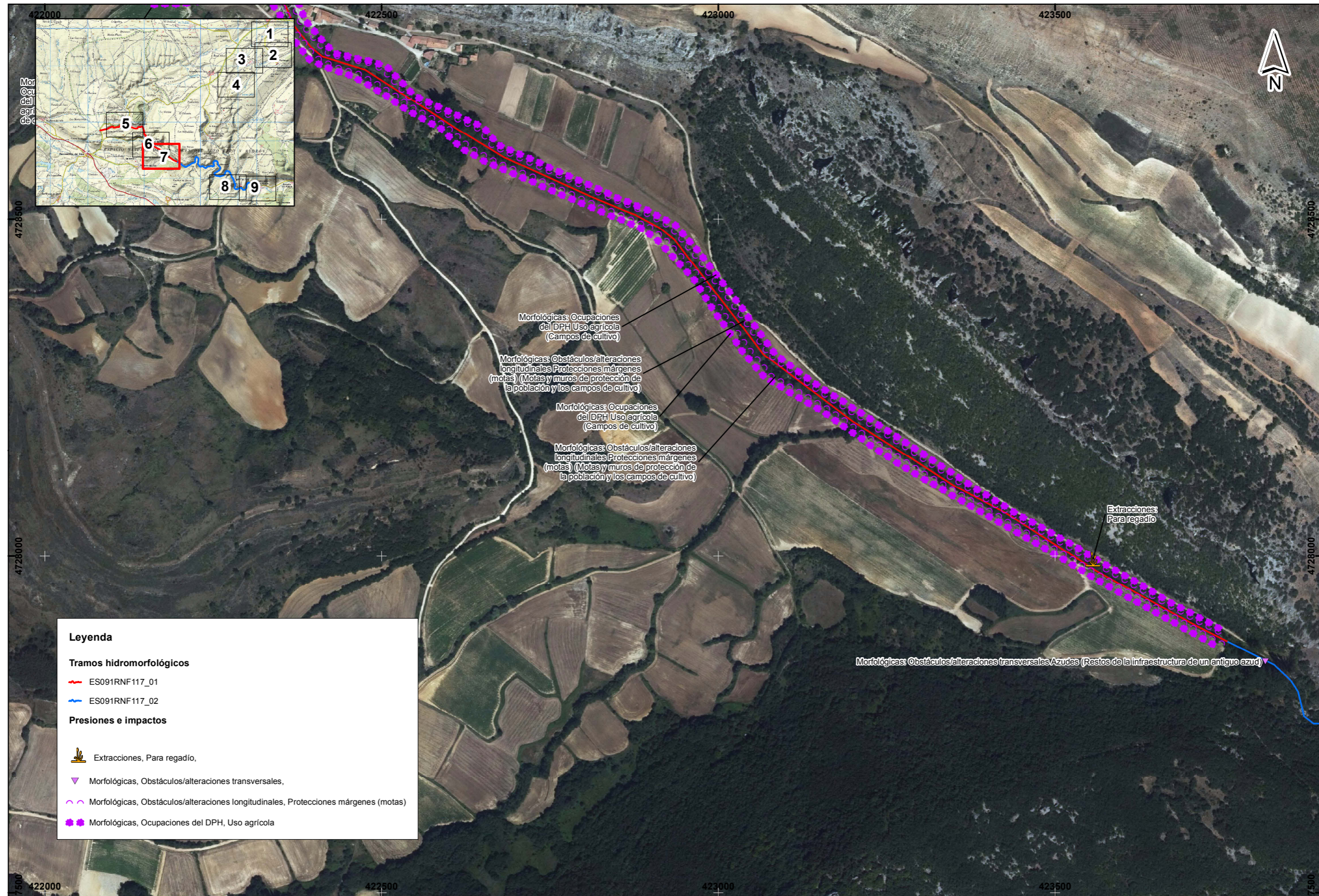
**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\***

FECHA	ESCALA	Nº PLANO
NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
		HOJA
		5 de 9

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

- ES091RNF117\_01
- ES091RNF117\_02

**Presiones e impactos**

- Extracciones, Para regadío,
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales,
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Protecciones márgenes (motas)
- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Uso agrícola



RESERVA NATURAL FLUVIAL  
RÍO RUDRÓN  
ES091RNF117

PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\*

FECHA	ESCALA	Nº PLANO
NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
0 25 50 100 150 200 m		HOJA
		7 de 9

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

ES091RNF117\_02

**Presiones e impactos**

Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales,

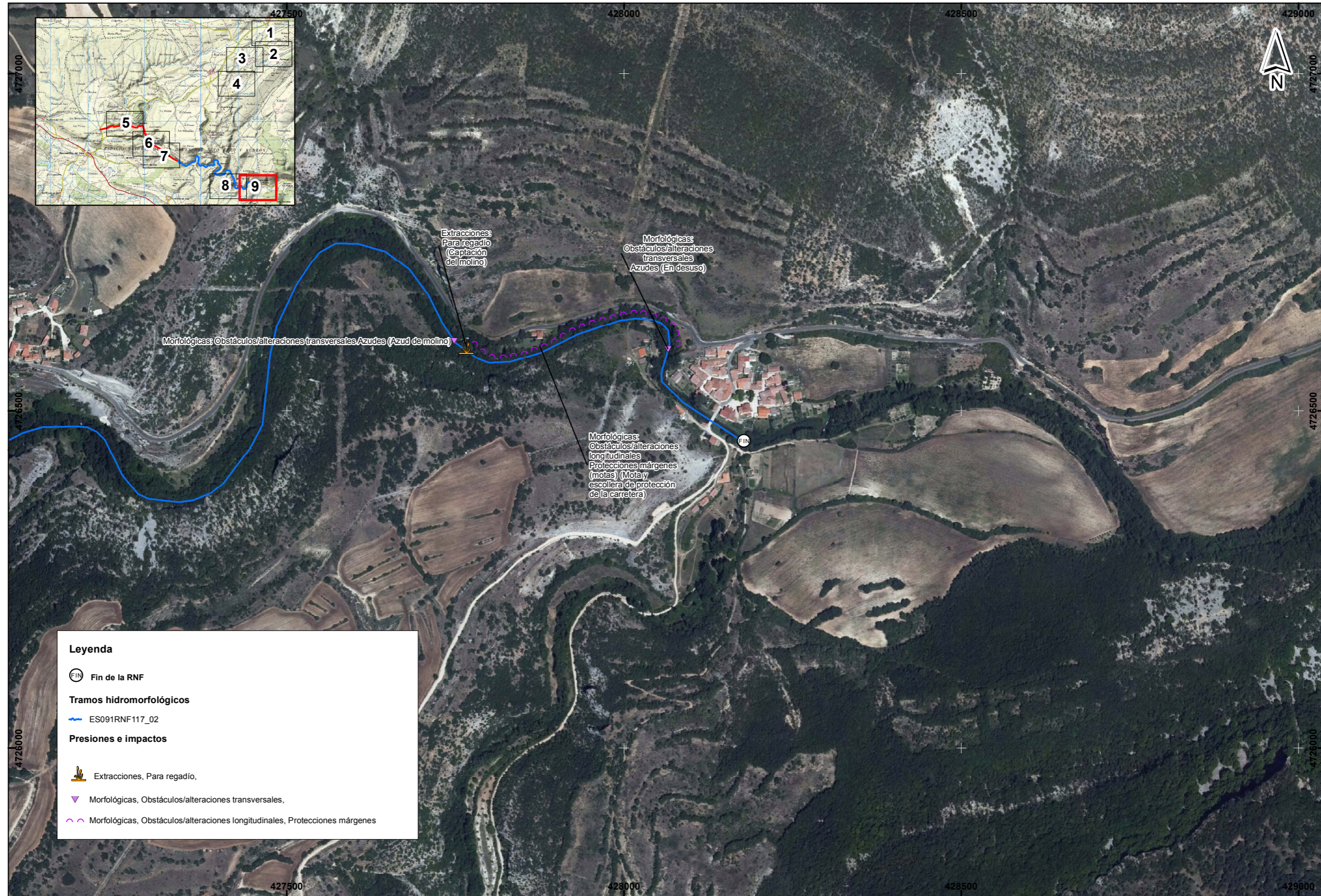


RESERVA NATURAL FLUVIAL  
RÍO RUDRÓN  
ES091RNF117

PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\*

FECHA	ESCALA	Nº PLANO
NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
		HOJA
		8 de 9

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



**Leyenda**

- ⊙ FIN Fin de la RNF
- Tramos hidromorfológicos**
- ES091RNF117\_02
- Presiones e impactos**
- 👉 Extracciones, Para regadío,
- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales,
- ⋯ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Protecciones márgenes



**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
RÍO RUDRÓN  
ES091RNF117**

**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\***

FECHA	ESCALA	Nº PLANO
NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
		HOJA
		9 de 9

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.

