

# RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL **ARROYO REBEDUL**

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	4
2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial	5
2.4. Diagnóstico socioeconómico	5
<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	16
<b>6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>17</b>
6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático	17
6.2. Medidas de adaptación al cambio climático	17
<b>ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF</b>	<b>20</b>
<b>ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO IV. CARTOGRAFÍA</b>	<b>34</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 Arroyo Rebedul (ES020RNF044), 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 de los cauces incluidos en la reserva es, en general, buena, con alto grado de naturalidad en lo que respecta al régimen de caudales, la conexión con aguas subterráneas y la morfología del cauce del cauce en general.

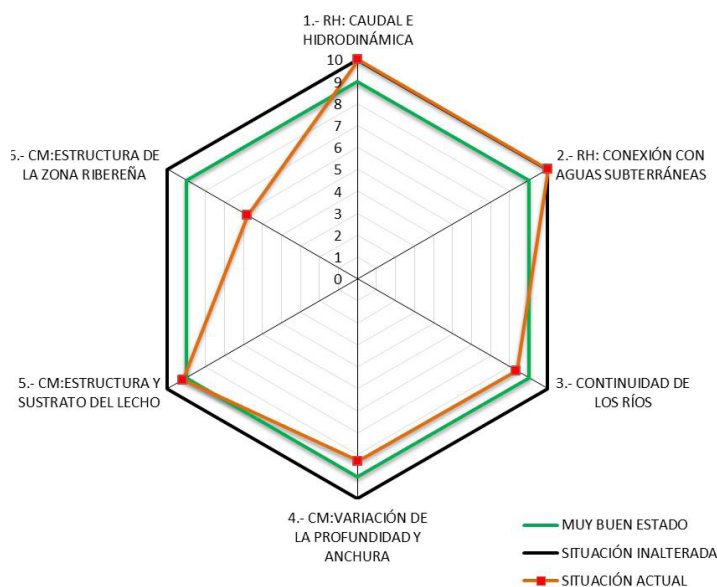


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

Aunque la reserva tiene pocas presiones en general, cabe mencionar la presencia, en el Arroyo Rebedul, de tres obstáculos transversales que suponen una alteración para la continuidad piscícola.

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

- En lo que se refiere a caudal e hidrodinámica no se encuentra en la reserva ninguna captación o extracción de agua que tenga incidencia sobre las aportaciones del Arroyo Rebedul.
- Respecto a la conexión con aguas subterráneas la situación se encuentra inalterada.
- Respecto a la continuidad de los ríos existen en la reserva tres obstáculos transversales, todos ellos pasos entubados debidos a carreteras o pistas que discurren sobre el cauce y que crean una discontinuidad.
- La variación de la profundidad y anchura se ve modificada muy ligeramente por la presencia de los obstáculos.



- Respecto a las condiciones morfológicas del cauce, hay que destacar que debido a la existencia del pinar de repoblación y su explotación forestal en el tramo alto de la reserva existen una gran cantidad de pasos y pistas que en algunos casos discurre por el mismo cauce. Esta repoblación se localiza en los 10 primeros kilómetros de la reserva.
- Hay presencia de ganado en el ámbito ribereño de la reserva, sobre todo en el tramo medio de la misma, que causa con su pisoteo procesos de erosión en los márgenes y en el lecho fluvial y alteraciones de la estructura del cauce. El ganado también afecta al establecimiento del bosque de ribera.
- Respecto a la estructura de la zona ribereña, la vegetación de ribera, en el tramo alto hay poca representación de bosque de ribera, y sobre todo aparecen una gran cantidad de matorral de *Erica sp.* con presencia de *Quercus sp.* con poca continuidad. Hay que destacar que en este tramo alto el pinar de repoblación llega en algunos casos al mismo DPH. En los tramos bajo ya hay un bosque de ribera como tal, con presencia fundamentalmente de sauces y también robles, con una continuidad longitudinal media, sin alcanzar grandes espesuras, y con una escasa continuidad transversal debido a la presencia de algunos campos de cultivo y prados en la ribera funcional.

## 2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La reserva comprende una masa de agua que está totalmente incluida en la reserva, la ES020MSPF000000095. De acuerdo con los resultados de los muestreos realizados en 2017 en las reservas naturales fluviales, el estado ecológico de dicha masa de agua, dentro de los límites de la RNF, sería moderado. Esto se debe a los indicadores *IMMit* y *O<sub>2</sub> Disuelto*, estando el resto de los indicadores en un estado bueno o muy bueno. Los datos concretos de los muestreos realizados se presentan en el Anexo I del presente documento.

En esta reserva no hay constancia de ningún vertido ni impactos significativos en este sentido, si bien se pueden reseñar los siguientes aspectos para su consideración a la hora de abordar la gestión de la reserva:

- Contaminación difusa procedente de la presencia de ganado en zonas de la RNF, principalmente en el tramo bajo. Debido a la presencia del ganado puede haber ciertos episodios de contaminación orgánica por nutrientes, principalmente fósforo y nitrógeno. Estos nutrientes pueden eutrofizar el agua y hacer variar su calidad físico-química.
- Presencia de un vertedero de escombros en la zona de policía del Arroyo Rebedul en una pista próxima a la localidad de Canalejas.

### 2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VINCULADAS AL MEDIO FLUVIAL

Buena parte de la problemática que afecta a las distintas especies y comunidades vinculadas al hábitat fluvial ya se ha adelantado en los puntos anteriores, pues responde a causas hidromorfológicas y/o físico-químicas. Algunas de estas especies y comunidades constituyen valores clave por lo que los objetivos relativos a su conservación deben estar presentes en la gestión de la reserva. A continuación se pasa revista a los aspectos con mayor relevancia:

- Respecto a las poblaciones piscícolas en el Arroyo Resoba destacaría la presencia en la reserva de bermejuela (*Achondrostoma arcasii*).
- En cuanto a la fauna vinculada al ámbito ribereño, de acuerdo con las fuentes de información consultadas, podría destacarse la presencia de, entre otras especies, cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), tritón palmeado, tritón jaspeado, culebra de agua, martín pescador y nutria europea.
- En el plan básico de gestión y conservación de la Zona Especial de Conservación (ZEC) Rebollares del Cea, aparece el siguiente objetivo de conservación para una de las especies que están representadas en el ecosistema ripario de la reserva natural fluvial:
  - 1092-*Austropotamobius pallipes*. Objetivo de conservación: Confirmar la presencia de la especie, caracterizar su población y en su caso asegurar su viabilidad en la ZEC, manteniendo unas condiciones del hábitat adecuadas y una tendencia poblacional y del área de distribución estable o en aumento.



- Respecto a la presencia de especies exóticas invasoras, de acuerdo con las fuentes de información consultadas, se cita una muy relevante que es el visón americano (*Neovison vison*), un fuerte competidor y depredador que afecta sobre todo a especies de avifauna nativa.
- Respecto a los hábitats de interés comunitarios presentes en el entorno de la reserva, destacar, a pesar de no tratarse de un hábitat de medios fluviales, la presencia en tramo alto del hábitat 9230 "Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pirenaica*".

### 2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

La cuenca del Arroyo Rebedul se caracteriza por su baja densidad de población. En el tramo medio la reserva pasa cerca de la localidad de Canalejas (57 habitantes) si bien esta localidad no se encuentra dentro de la cuenca de la reserva.

El sector forestal tiene relevancia en la economía de la zona, así como el ganadero. Hay también presencia de pequeños campos de cultivo en el tramo bajo de la reserva.

Con carácter general el desarrollo de los servicios ambientales que presta esta RNF es compatible con el mantenimiento de un buen estado ecológico:

- Los diez primeros kilómetros aguas arriba de la reserva se encuentran rodeados por un denso pinar de repoblación. Esto hace que haya una densa red de pistas y cortafuegos que cruzan la reserva. Esta repoblación se encuentra en un buen estado, con una evidente actividad en cuanto a su ordenación y aprovechamiento y supone una fuente de riqueza para la región.
- La presencia de ganado en el tramo medio supone una presión significativa por lo que deberán adoptarse medidas de ordenación que aseguren una adecuada protección de la reserva. La presencia de ganado provoca procesos de erosión y alteración de las orillas y de la estructura del lecho debido al pisoteo, es fuente de contaminación difusa por nutrientes y afecta al correcto desarrollo de la vegetación de ribera.
- Hay una importante zona de granjas a nivel industrial en la cabecera de la cuenca de la reserva, si bien según las bases de datos consultadas no hay registrados vertidos procedentes de esas granjas.

### 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 Arroyo Rebedul<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 Arroyo Rebedul y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Duero 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 Duero. 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	0,29	2,86	3,33
	RCP 8.5	1,55	2,46	6,19
2040-2070	RCP 4.5	-6,12	7,19	-12,36
	RCP 8.5	-5,87	10,39	-17,07
2070-2100	RCP 4.5	-4,33	8,65	-8,64
	RCP 8.5	-10,79	18,56	-28,02

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 Arroyo Rebedul. 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	0,76	3,04	1,82
	RCP 8.5	1,81	2,62	5,94
2040-2070	RCP 4.5	-5,69	7,31	-9,67
	RCP 8.5	-4,35	10,13	-12,02
2070-2100	RCP 4.5	-2,7	8,73	-5,68
	RCP 8.5	-9,95	18,02	-23,13

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 Duero. 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 Arroyo Rebedul, indican un porcentaje de cambio negativo, esto es, una disminución de la precipitación anual, siendo esta disminución más acusada hacia final de siglo (entre 4,33 y 10,79% según el escenario). Esta tendencia sería algo superior a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Duero (entre 2,7 y 9,95%). 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 Arroyo Rebedul indican también una tendencia a la baja de la **escorrentía anual**, siendo el descenso a finales de siglo de entre un 8,64 y un 28,02% (según el escenario) con respecto al periodo de control. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría un incremento porcentual inferior en ambos escenarios (entre un 5,68 y un 23,13%). 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 8,65 y el 18,56% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Duero presenta un porcentaje de variación muy similar para el periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos a escala de reserva (8,73 a 18,02%).

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.

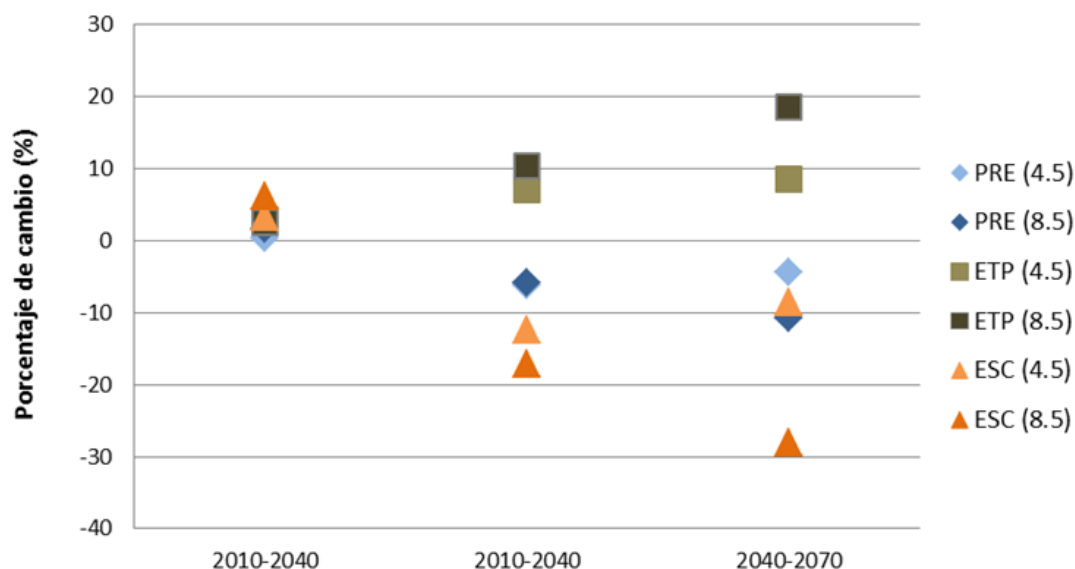


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF del Arroyo Rebedul para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración propia 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 Arroyo Rebedul cabe diferenciar dos zonas:

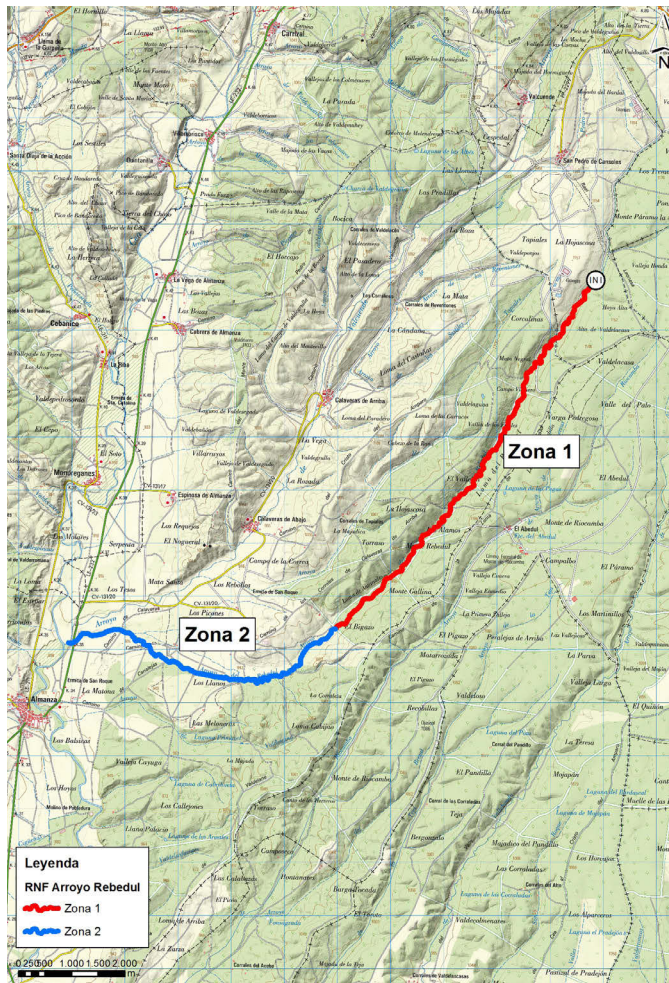


Figura 3: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF

**Zona 1.** Comprende el tramo alto del Arroyo Rebedul. Discurre entre una densa repoblación de *Pinus sylvestris* y entre pistas forestales que a veces discurren por el mismo cauce del río. Esta parte del cauce suele estar seca en los periodos estivales, ya que las litologías en las que se encuentra la reserva son impermeables y los aportes dependen principalmente de las lluvias.

**Zona 2.** Esta zona comprende desde el fin del pinar de repoblación, en una pista que da acceso a la localidad de Canalejas, hasta la desembocadura en el río Cea. En este tramo hay presencia de ganado y las llanuras de inundación son más amplias. Empieza a haber una vegetación de ribera con algo de continuidad compuesta principalmente de sauces y algunos robles. Hay una mayor presencia de campos de cultivo, pero sin presencia de ganado.



## 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. Proporcionar una muestra representativa de los distintos tipos de ríos presentes en el territorio español, integrada por aquellos representantes de cada tipo que ofrezcan un mejor estado de conservación; e incluir, así mismo, en la red, aquellos ríos que presentan singularidades ecológicas o hidromorfológicas merecedoras de especial atención por constituir manifestaciones escasas en el contexto de los sistemas fluviales españoles.
4. Proporcionar y preservar ámbitos adecuados de protección para asegurar el correcto conocimiento y observación de los procesos ecológicos e hidromorfológicos naturales asociados al dominio público hidráulico, y en particular, como puntos de referencia que contribuyan a una adecuada definición de la categoría "muy buen estado" en las masas de agua fluviales españolas.
5. Aportar escenarios adecuados para el seguimiento del cambio global en aquellos tramos con una nula interferencia de perturbaciones antrópicas en los distintos contextos hidrológicos españoles.

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 Arroyo Rebedul para cada una de las líneas de actuación consideradas. Esta propuesta de medidas podrá ser utilizada como el núcleo que fundamente 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

El objetivo de proponer esta línea de actuación sería establecer las medidas necesarias y de carácter general centradas en la zona de Dominio Público Hidráulico dirigidas a una mejora del estado de la RNF. Fundamentalmente estas medidas irían destinadas a la delimitación del DPH y al control de todas aquellas actividades que tienen lugar en este espacio.

En la zona 2 de la reserva sería importante regular y controlar la presencia de ganado, para reducir los episodios de erosión causados por el pisoteo del ganado tanto en el cauce como en las zonas ribereñas y evitar también el ramoneo por parte del ganado de la vegetación de ribera. Se buscará, mediante los estudios necesarios, la fórmula de compatibilizar este uso tradicional con el buen estado de la reserva.

En la zona 1, principalmente debido a la existencia de la repoblación de pinos y a su aprovechamiento, existe una cierta densidad de vados y pistas forestales que en algunos casos discurren por el mismo cauce del río. Habría que estudiar estas pistas y vados para ver la posibilidad de reformular su ubicación y trazado de forma que afecten en la menor medida posible al ámbito ribereño.

##### ACTUACIONES

Las actuaciones que se proponen llevar a cabo serían dos:

- Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía. Se podría conocer así cuales son estos límites y se podría ordenar la presencia de ganado. Esta medida se aplicaría en la parte alta de la zona 2. Como forma de consolidar la delimitación se propone más adelante en este documento plantaciones de vegetación de ribera.
- Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía. Esta medida se aplicaría en la zona 1 y en la parte alta de la zona 2. En la parte alta de la zona 2 se buscaría controlar la presencia de ganado en el ámbito ribereño. Una de las posibilidades para controlar estos usos será el establecimiento de unas bandas de protección a ambos lados de cauce, medida que viene recogida en el Plan Hidrológico de Cuenca. Estas bandas de protección, siguiendo las indica-

ciones del PHC, pueden llegar a tener hasta 15 metros de anchura en cada margen, y dentro de estos márgenes es donde se realizarían las plantaciones anteriormente mencionadas.

En la zona 1 se podría hacer una ordenación y rediseño de las pistas de uso forestales que cruzan y discurren a veces por el mismo cauce, para intentar reducir su impacto sobre la reserva.

#### 5.3.2 Prevención / reducción de la contaminación

##### OBJETIVO

El objetivo de esta línea de actuación propuesta sería prevenir o subsanar procesos de contaminación que se puedan encontrar en el ámbito fluvial de la reserva. En el caso del Arroyo Rebedul, donde no existen vertidos, el objetivo concreto de esta medida iría dirigido a la eliminación del importante vertedero ilegal de escombros que se encuentra en la zona media de la reserva y con ello mejorar las condiciones ecológicas del lugar donde actualmente se acumulan los residuos, que se hallan dentro de la zona de policía.

##### ACTUACIONES

La actuación propuesta para llevar a cabo sería la siguiente:

1. Eliminación de escombreras/vertederos incontrolados/ilegales: eliminación del vertedero de escombros que se encuentra en el tramo medio de la reserva.

#### 5.3.3 Recuperación de la continuidad longitudinal

##### OBJETIVO

El objetivo de esta línea de actuación propuesta sería restablecer la continuidad del sistema fluvial. Como se comentó en el apartado de diagnóstico, aparecen en la reserva tres obstáculos transversales, todos ellos pasos entubados por encima de los cuales discurren carreteras o pistas. Los tres obstáculos identificados se encuentran en general en buen estado de conservación pero afectan a los movimientos de la fauna piscícola en el río. Los tres obstáculos se encuentran en la zona 2, en dos pistas en las proximidades de la localidad de Canalejas y uno 3 bajo la carretera provincial LE-232.

##### ACTUACIONES

La actuación que se propone para llevar a cabo para recuperar la continuidad longitudinal de la reserva es la siguiente:

1. Permeabilización de obstáculos transversales. Se hará un estudio detallado de cada uno de los tres pasos entubados y se determinará cual es la mejor solución para favorecer la continuidad piscícola del Arroyo Rebedul. En los tres casos habrá que respetar el uso actual que tienen de puente (pasos de pista o carretera), sustituyéndolos allá donde los estudios que se realicen así lo recomienden.

### 5.3.4 Mejora de las condiciones morfológicas

#### OBJETIVO

Se propone establecer esta línea de actuación como complemento a la medida de control de usos en la zona del DPH. El objetivo de esta medida es una más rápida mejora de la vegetación de ribera a través de plantaciones puntuales en aquellos lugares que se consideren prioritarios una vez realizados los estudios pertinentes.

#### ACTUACIONES

La actuación que se considera recomendable llevar a cabo para la mejora de las condiciones morfológicas es la siguiente:

- Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera. Esta actuación consistiría realizar plantaciones puntuales de especies de ribera dentro de las bandas de protección establecidas en la medida de control y seguimiento de usos.

Para realizar la estimación presupuestaria se considera que las plantaciones puntuales tendrán lugar en el 50% de la longitud protegida por dichas bandas de protección respetando su ancho desde el cauce de 15 metros. Esta actuación tendría lugar en la parte alta de la zona 2 y serviría de manera paralela para consolidar la delimitación del DPH.

Dichas plantaciones quedarán sujetas a un análisis y estudio más detallado previa ejecución de las mismas.

### 5.3.5 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

#### OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación que se propone sería dotar a la Reserva Natural Fluvial del Arroyo Rebedul 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 sería 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, permitiría 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 consideran recomendables incluir dentro de este eje de actuación son las siguientes:

1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF. Consistiría en el análisis de elementos físico-químicos, 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. Si así fuera (si la reserva no contara con puntos integrados en las redes de seguimiento ya existentes para la determinación del estado ecológico de su masa de agua), se considera recomendable designar un tramo de seguimiento del estado ecológico de la masa de agua ubicado en las proximidades del punto de cierre de la cuenca de la reserva, en el que se efectuaría el análisis de elementos físico-químicos y biológicos, junto con la aplicación del protocolo de hidromorfología, para la determinación del estado ecológico.
2. Seguimiento del estado de los puntos de la RNF parte de la red de referencia.
3. Seguimiento de los efectos del cambio climático en las RNF. Dentro de esta medida también se propone la implantación de sistemas de medición de variables meteorológicas básicas.
4. Implantación de sistema de medición de caudales. Se considera recomendable la instalación de un sistema de medición de caudales en la reserva, proponiéndose realizar un estudio previo para establecer cuál es la infraestructura o sistema de medición más adecuado para instalar en esta reserva y posibilitar la toma de datos sobre sus caudales. En este caso podía situarse en el punto de cierre de la cuenca de la reserva, si bien para establecer la ubicación idónea habrá que realizar los estudios pertinentes. Gracias a esta estación se podrá realizar un seguimiento continuo de los caudales en la RNF.
5. Seguimiento de hábitats/especies concretos. Se considera de interés realizar el seguimiento del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), que es una especie objetivo de conservación de la ZEC Rebollares del Cea, como base para incorporar los criterios de conservación que puedan afectar a las medidas de gestión de la Reserva Natural Fluvial. Estas labores de inventario y diagnóstico corresponden a los responsables de medio natural y biodiversidad de los espacios en los que se inscribe la reserva (ZEC Rebollares del Cea).
6. Seguimiento de especies exóticas invasoras. En el ámbito de esta reserva, según la bibliografía consultada, se encuentra citada la presencia de la especie exótica invasora visón americano (*Neovison vison*). Se recomienda realizar un seguimiento de esta espe-

cie. Al igual que en el caso anterior, estas labores de inventario y diagnóstico corresponderían a los responsables de medio natural y biodiversidad de los espacios en los que se inscribe la reserva.

7. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración. Se realizará un seguimiento de la evolución de la vegetación de ribera de modo que se pueda comprobar si el acotamiento del ganado y de las plantaciones de chopo está permitiendo el desarrollo del bosque de ribera.

### Participación pública

#### OBJETIVO

En la RNF del Arroyo Rebedul tiene especial importancia que la población y los agentes locales sean partícipes de la gestión de la reserva. En un marco donde la actividad ganadera es uno de los sustentos de la población local y donde esta actividad es una de las principales presiones a las que está sometido el río, la participación pública puede ser una herramienta clave para la reducción de estas presiones.

Se considera recomendable implicar a la población en la propuesta de soluciones y en la toma de decisiones para conseguir la correcta aplicación de estas medidas sobre el terreno y compaginar de la mejor manera posible el buen estado ecológico del arroyo y sus riberas con las actividades tradicionales. En este sentido, sería beneficioso que, en especial aquellos sectores de la sociedad que más afectados se puedan ver por las actuaciones de mejora y conservación de la reserva, fueran partícipes de este proceso. Se podrán valorar distintos mecanismos con el fin de conseguir el mayor consenso posible en la aplicación de las medidas finalmente adoptadas.

También se puede aprovechar esta línea de actuación para hacer llegar a los vecinos la importancia de tirar los escombros y residuos en los puntos limpios adaptados para ellos, evitando así la problemática de la aparición de vertederos ilegales.

#### ACTUACIONES

- 1.- Actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF, con especial relevancia en la participación del sector ganadero. Como se comentaba anteriormente se intentará lograr un consenso valorando la aplicación de diferentes mecanismos.



## 5.3 TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
<b>Medidas generales de conservación</b>	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver hojas 6 y 7 de 8
2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver hojas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de 8
<b>Prevención/reducción de la contaminación</b>	
1. Eliminación de escombreras/vertederos incontrolados/ilegales	Ver hoja 7 de 8
<b>Recuperación de la continuidad longitudinal</b>	
2. Permeabilización de obstáculos transversales	Ver hojas 6, 7 y 8 de 8
<b>Mejora de las condiciones morfológicas</b>	
1. Revegetación de ribera con especies autóctonas	Ver hojas 6 y 7 de 8
<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 del estado de los puntos de la RNF parte de la red de referencia	Sin representación cartográfica
3. Seguimiento de los efectos del cambio climático en las RNF	Sin representación cartográfica
4. Implantación de sistema de medición de caudales	Ver hoja 8 de 8
5. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
6. Seguimiento y control de especies exóticas invasoras	Sin representación cartográfica
7. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
<b>Participación pública</b>	
1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión 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 Arroyo Rebedul. 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 Medidas generales de conservación

Las medidas generales de conservación se dirigen principalmente, como ya se comentó, 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. Considerando que estos usos pueden a su vez variar y/o verse afectados por los efectos derivados del cambio climático (como la escasez de agua, el cambio del régimen de avenidas, etc.), se considera relevante realizar lo siguiente a la hora de ejecutar este tipo de medidas:

- Consideración, a la hora de abordar el seguimiento y control de usos en DPH, zona de servidumbre y policía, de aquellos cambios de usos que, a medio y largo plazo puedan llegar a producirse como consecuencia directa o indirecta del cambio climático.
- Identificación de zonas de la RNF más vulnerables a los efectos del cambio climático y de aquellas otras que en un futuro puedan llegar a tener un papel clave en la conservación de la biodiversidad (áreas con estabilidad microclimática), y establecimiento de medidas específicas para estos “refugios climáticos”.

### 6.2.2 Prevención/reducción de la contaminación

El cambio climático también podría tener un efecto sobre la calidad de las aguas. Por un lado, la temperatura influye directamente en los procesos ecológicos del sistema fluvial y puede disminuir la calidad de las aguas. Por otro lado, con el cambio climático se verán afectados los patrones de comportamiento químico de determinados contaminantes, la dinámica de transporte y la evolución de los contaminantes en el medio hídrico. Así, es necesario incorporar ciertas consideraciones relativas a la adaptación al cambio climático a tener en cuenta en las medidas de gestión de la RNF relacionadas con la prevención/reducción de la contaminación:

- Revisión y control de vertidos teniendo en cuenta los posibles efectos del cambio climático sobre determinados parámetros físico-químicos y biológicos determinantes de la calidad del agua.
- Fomento de las actuaciones de recuperación de la vegetación de ribera, con el fin de aumentar el sombreado del cauce y así disminuir la temperatura del agua.

### 6.2.3 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.

### 6.2.4 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, dotificando 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.

### 6.2.5 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. Cono-

cer 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.
- Intensificación del seguimiento en la RNF, por considerarla especialmente apta para el seguimiento del cambio climático: aplicación en la RNF del protocolo de seguimiento del cambio climático.

La propuesta de aplicación del protocolo del seguimiento del cambio climático en la RNF supone, además:

- Mejorar la toma de datos relativa a datos meteorológicos e hidrológicos en la RNF (con la propuesta de instalación de la instrumentación apropiada, si se estima necesario), y análisis de la información obtenida vinculando unos y otros datos, con el fin de estudiar las relaciones existentes entre los mismos. Esta mejora servirá asimismo para mejorar la predicción de eventos extremos, prevenir riesgos a largo plazo (sequías, inundaciones) y reducir la vulnerabilidad de la RNF.
- Consideración de los procesos nivales en el seguimiento de la RNF, con el fin de mejorar el conocimiento con respecto a los mismos, la influencia del cambio climático sobre ellos y su repercusión sobre el régimen de caudales de la reserva.

- Incluir indicadores de cambio climático en las metodologías de evaluación del estado biológico y físico-químico de los ríos: propuesta de medición de la temperatura del agua en la RNF, y análisis de especies indicadoras de cambio climático en los muestreos de determinación del estado ecológico que se realicen en la reserva.
- Seguimiento de especies vegetales y animales especialmente sensibles al cambio climático. Identificación de especies indicadoras de cambio climático.
- Evaluación de los efectos del cambio climático sobre especies invasoras y su posible distribución en el futuro.
- Evaluación de la repercusión de la variación de usos del suelo en la cuenca de la RNF en escenarios futuros de cambio climático y su potencial repercusión sobre el sistema fluvial.

### 6.2.6 Participación pública

La participación pública es especialmente importante en la gestión de las reservas naturales fluviales. Dada la repercusión que algunas actuaciones propuestas podrían tener sobre la población local y/o los usuarios de estos espacios, y entendiéndose, al mismo tiempo, que muchas de estas medidas se ven, a su vez, justificadas por los efectos que el cambio climático puede tener sobre el sistema fluvial, se propone:

- La consideración del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF, incidiéndose especialmente en dar a conocer entre los distintos afectados cómo este tema debe influir en las medidas de gestión que se implanten en la reserva y los motivos de que así sea.




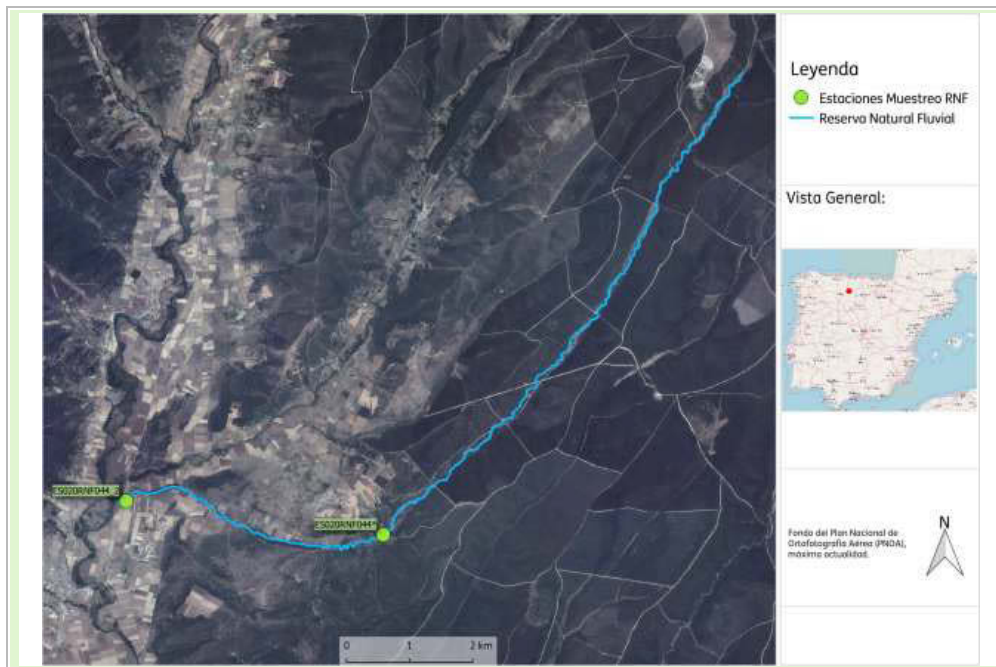
# ANEXO I.

---

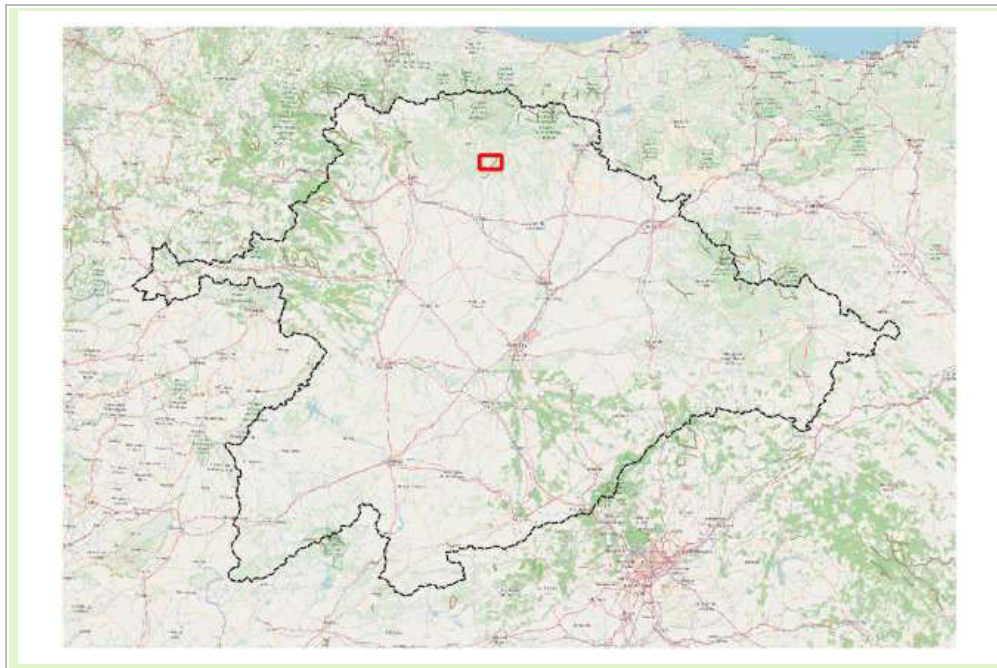
ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA  
DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF



<b>Código Reserva</b>		<b>Nombre Reserva</b>	
ES020RNF044		Arroyo Rebedul	
<b>Código Estación</b>		Demarcacion Hidrográfica <b>Duero</b>	
ES020RNF044_1			
<b>Tipología</b>	R-T04	<b>OBSERVACION</b>	
<b>Fecha</b>	14/06/2017	Alteraciones hidromorfológicas. Eutrofización.	
<b>Técnicos</b>	JMIdH/JMLO		
<b>Código Muestra</b>	7C07265		
<b>Coordenadas UT</b>			
<b>X inicio-tramo</b>	338158		
<b>Y inicio-tramo</b>	4725612		
<b>X fin-tramo</b>	338234		
<b>Y fin-tramo</b>	4725689		
<b>Sistema</b>	ETRS89		
<b>HUSO</b>	30		



Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	101	Muy Bueno
IPS	19,9	Muy Bueno
IBMR	10,40	Bueno
IMMI <sub>t</sub>	0,575	Moderado
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	<0,1	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	<0,4	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20°C (µS/cm)	66,5	Muestreo
% Saturación O <sub>2</sub>	70,5	Muy bueno
O <sub>2</sub> Disuelto (mg/L)	4,5	Moderado
pH	6,7	Muy bueno
Temperatura (°C)	20,5	Muestreo
QBR	75	Muy bueno
IHF	74	
Caudal (L/s)	2,9	
Estado Ecológico		<b>Moderado</b>



**Taxones de Diatomeas**

TAXON	Nº Valvas
<i>Achnanthyidium minutissimum</i>	303
<i>Eunotia bilunaris</i>	1
<i>Eunotia</i>	4
<i>Eunotia implicata</i>	4
<i>Fragilaria gracilis</i>	3
<i>Gomphonema acuminatum</i>	1
<i>Gomphonema</i>	1
<i>Meridion constrictum</i>	1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	79
<i>Tabellaria</i>	2
<i>Ulnaria ulna</i>	1

**Taxones de MacroInvertebrados**

Taxón IBMWP	Abundancia
Aeshnidae	1,0
Baetidae	2,0
Chironomidae	5,0
Corixidae	1,0
Culicidae	2,0
Dryopidae	1,0
Dytiscidae	4,0
Elmidae	4,0
Gerridae	6,0
Gyrinidae	2,0
Hydrometridae	2,0
Hydroptilidae	1,0
Leptophlebiidae	2,0
Lestidae	1,0
Libellulidae	5,0
Limnephilidae	2,0
Notonectidae	2,0
Oligochaeta	2,0
Perlodidae	3,0

**Listado de Plecópteros y Odonatos**

Orden	Familia	Género	Taxon
Odonata	Aeshnidae	Aeshna	Aeshna cyanea
Odonata	Lestidae	Lestes	Lestes dryas
Odonata	Libellulidae	Sympetrum	Sympetrum pedemontanum

**Taxones de Macrófitos**

Taxon	Ki
Spirogyra	2
Phormidium	2
Spirogyra	2
Cladophora	2
Didymosphenia geminata	3

**Listado de Especies Invasoras**



<b>Código Reserva</b>		<b>Nombre Reserva</b>	
ES020RNF044		Arroyo Rebedul	
<b>Código Estación</b>			
ES020RNF044_2			
		<b>Demarcacion Hidrográfica</b> Duero	
<b>Tipologia</b>	R-T04	<b>OBSERVACION</b>	
<b>Fecha</b>		Seco	
<b>Tecnicos</b>	JMLO/JMIdH		
<b>Código Muestra</b>	ES020RNF044_1		
<b>Coordenadas UT</b>			
<b>X inicio-tramo</b>	334075		
<b>Y inicio-tramo</b>	4726149		
<b>X fin-tramo</b>	0		
<b>Y fin-tramo</b>	0		
<b>Sistema</b>	ETRS89		
<b>HUSO</b>	30		

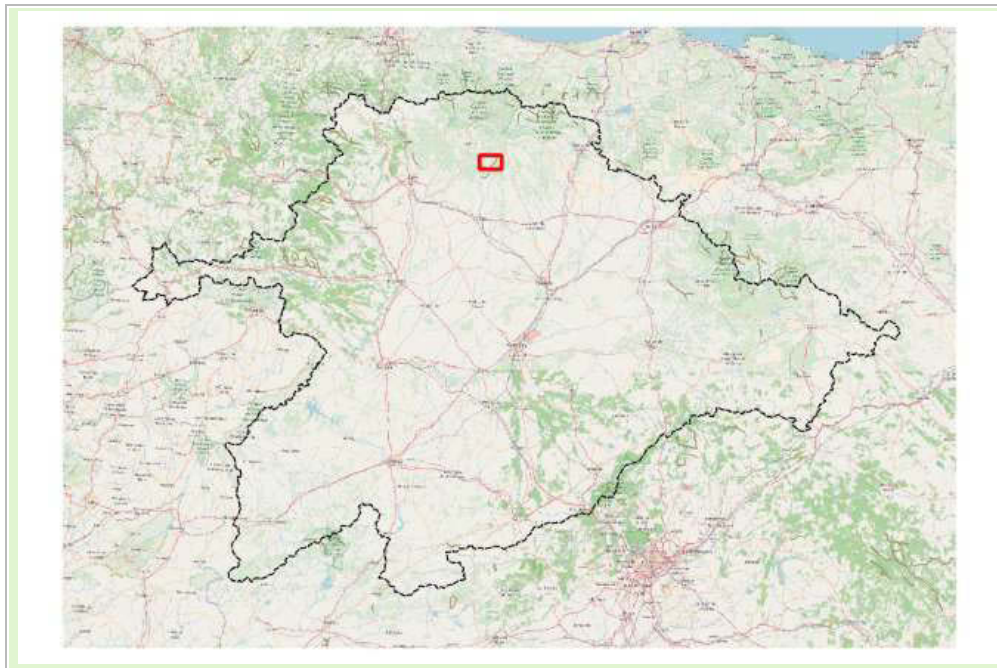
**Leyenda**

- Estaciones Muestreo RNF
- Reserva Natural Fluvial

**Vista General:**

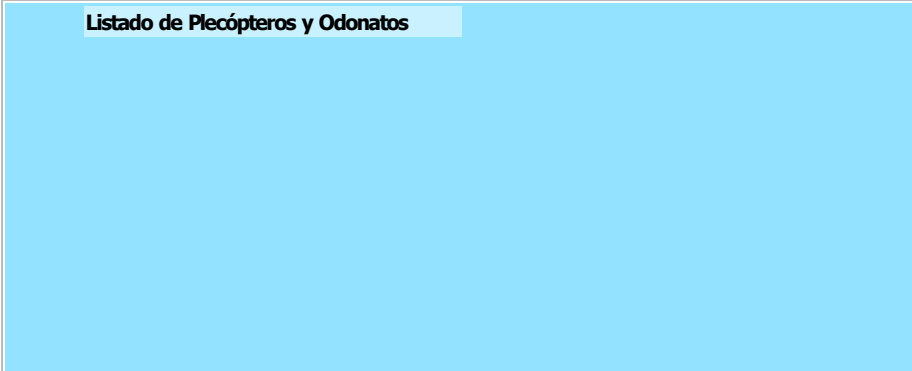
Fondo del Plan Nacional de Cartografía Aéreo (PRCA), máxima actualidad.

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP		Seco
IPS		Seco
IBMR		Seco
IMMI <sub>t</sub>		Seco
RCE METI		Seco
RCE MBf		Seco
Amonio (mg/L)		Seco
Nitratos (mg/L)		Seco
Ortofosfatos (mg/L)		Seco
Conductividad 20°C (µS/cm)		Muestreo
% Saturación O <sub>2</sub>		Seco
O <sub>2</sub> Disuelto (mg/L)		Seco
pH		Seco
Temperatura (°C)		Muestreo
QBR		-
IHF	Seco	
Caudal (L/s)	Seco	
Estado Ecológico		<b>NM</b>



Taxones de Diatomeas	Taxones de MacroInvertebrados

**Listado de Plecópteros y Odonatos**



**Taxones de Macrófitos**



**Listado de Especies Invasoras**



# 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
ZEC - ES4130137 – Rebollares del Cea	Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000	La gran extensión forestal ha permitido el mantenimiento en condiciones especialmente adecuadas de un rosario de pequeños arroyos y zonas húmedas, en algunos casos permanentes, que pueden albergar algunas especies de área de distribución muy reducida como el cangrejo de río autóctono ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ). La gestión de este elemento clave debe buscar la integridad de los enclaves húmedos, la adecuación de sus entornos arbolados, la evitación de modificaciones o contaminaciones y la protección frente a especies exóticas. Las acciones más importantes son las de protección frente a drenajes y alteraciones del régimen hídrico.

# ANEXO III.

---

## REPORTAJE FOTOGRÁFICO





Foto 1: Tramo alto del Arroyo Rebedul, donde se puede apreciar la repoblación forestal de *Pinus sylvestris*.



Foto 2: Zona 2 del Arroyo Rebedul.



Foto 3: Sauces y robles en la ribera del Arroyo Rebedul



Foto 4: Zona 2 del Arroyo Rebedul.



Foto 5: Pista y cauce entrelazados en la zona 1.



Foto 6: Vertedero en la zona 2 del Arroyo Rebedul.





Foto 7: Presencia de ganado en la zona 2 del Arroyo Rebedul.



Foto 8: Paso entubado en la zona 2 del Arroyo Rebedul



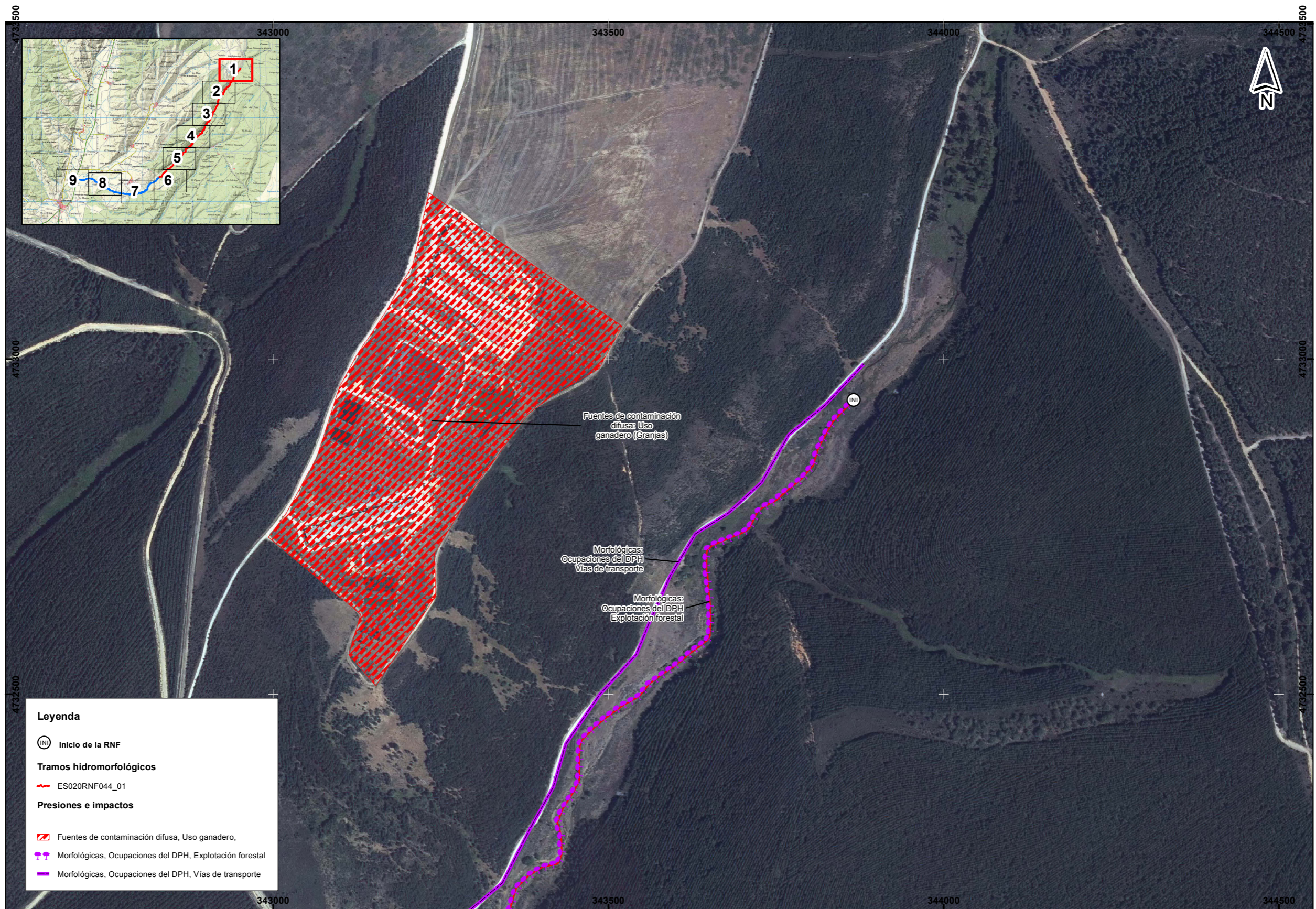
Foto 9: Paso entubado en la zona 2 del Arroyo Rebedul bajo la carretera LE-232

# ANEXO IV.

---

## CARTOGRAFÍA





**Leyenda**

- (IN) Inicio de la RNF
- Tramos hidromorfológicos**
- ES020RNF044\_01
- Presiones e impactos**
- Fuentes de contaminación difusa, Uso ganadero,
- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Explotación forestal
- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Vías de transporte



**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
ARROYO REBEDUL  
ES020RNF044**

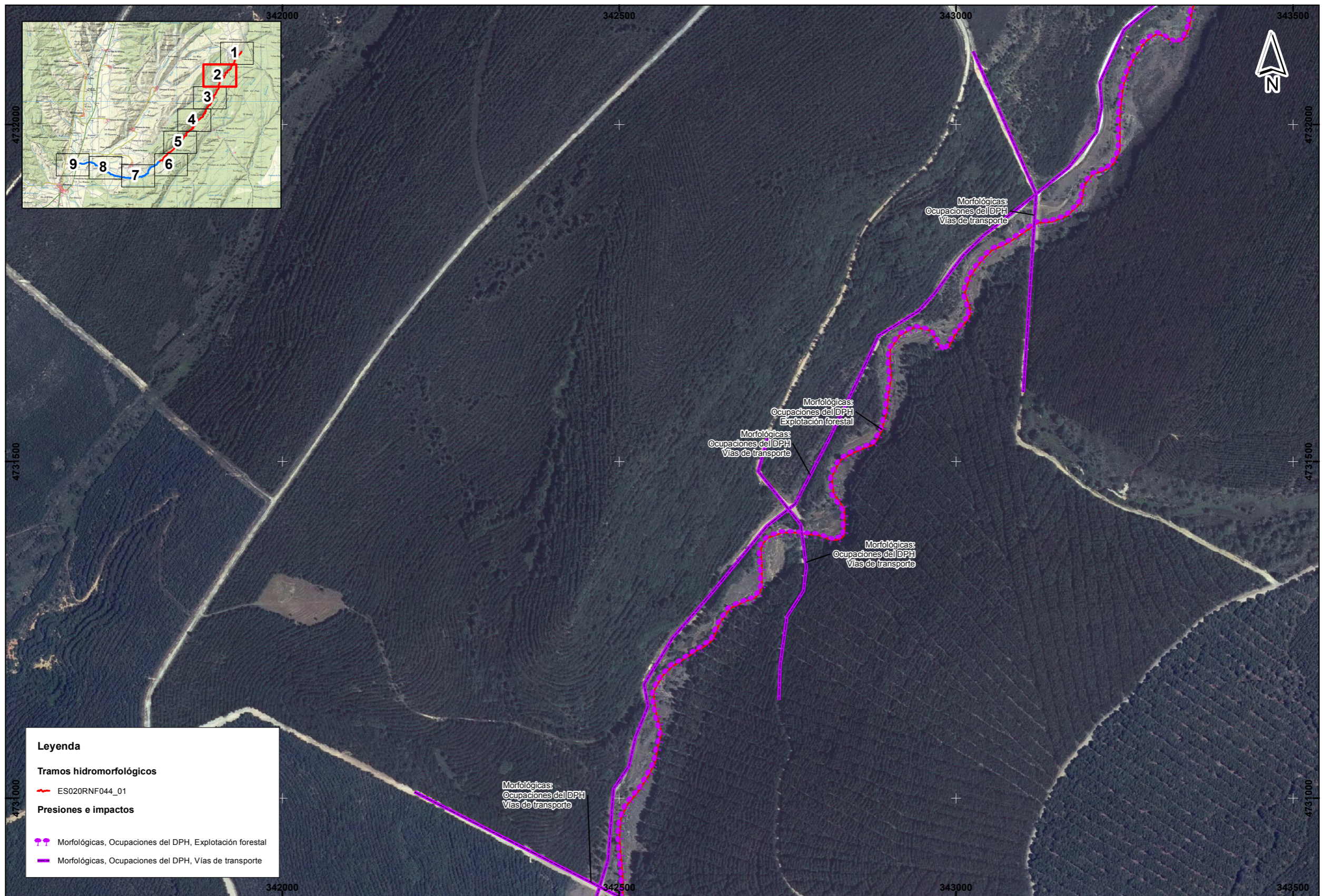
**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\***

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.



\*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**

ES020RNF044\_01

**Presiones e impactos**

- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Explotación forestal
- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Vías de transporte



**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
ARROYO REBEDUL  
ES020RNF044**

**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**

**Tramos hidromorfológicos**

ES020RNF044\_01

**Presiones e impactos**

- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Explotación forestal
- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Vías de transporte



RESERVA NATURAL FLUVIAL  
ARROYO REBEDUL  
ES020RNF044

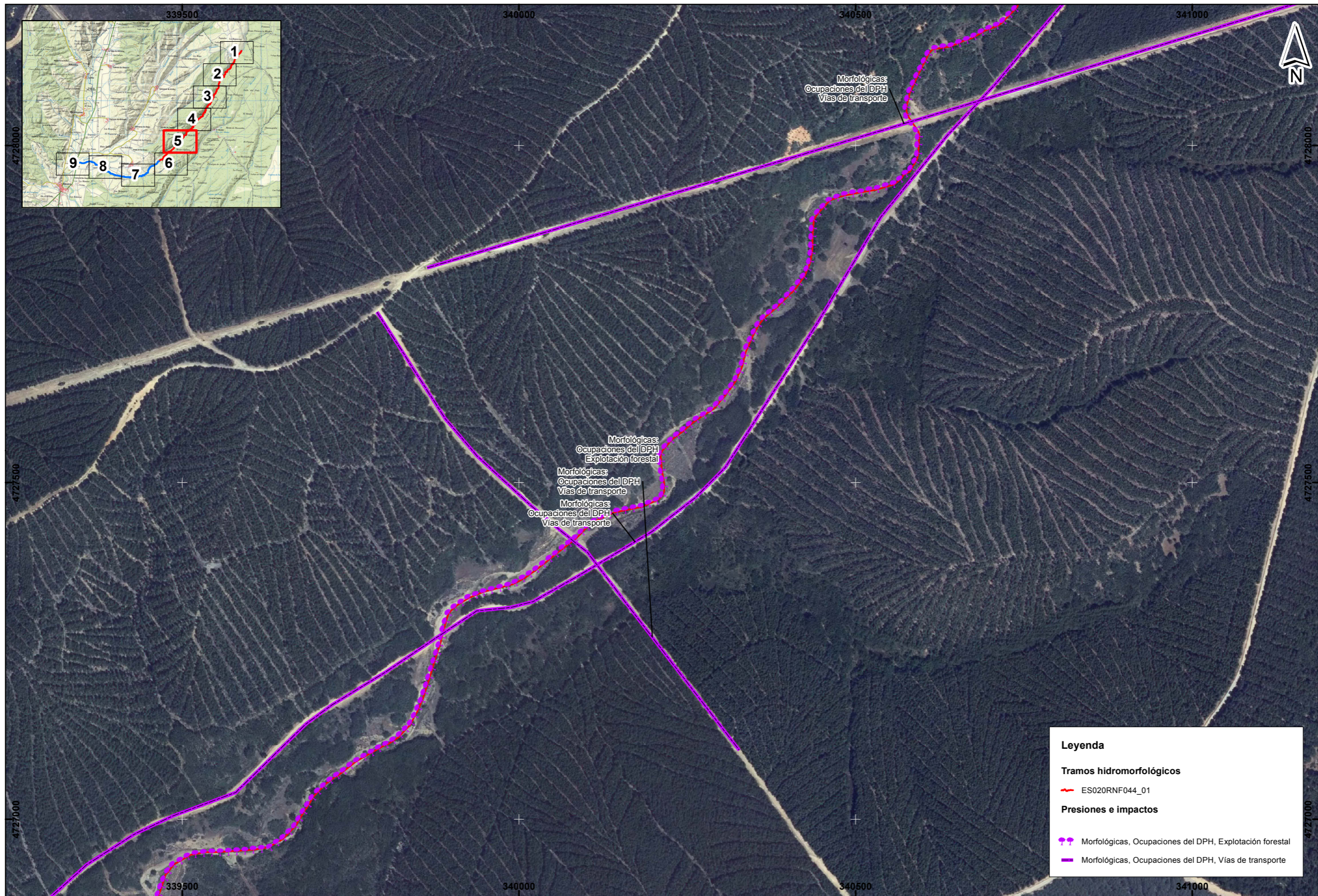
PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\*

FECHA  
NOVIEMBRE 2018

ESCALA  
1:5.000

Nº PLANO  
1  
HOJA  
4 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**

ES020RNF044\_01

**Presiones e impactos**

- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Explotación forestal
- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Vías de transporte



**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
ARROYO REBEDUL  
ES020RNF044**

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

FECHA  
NOVIEMBRE 2018

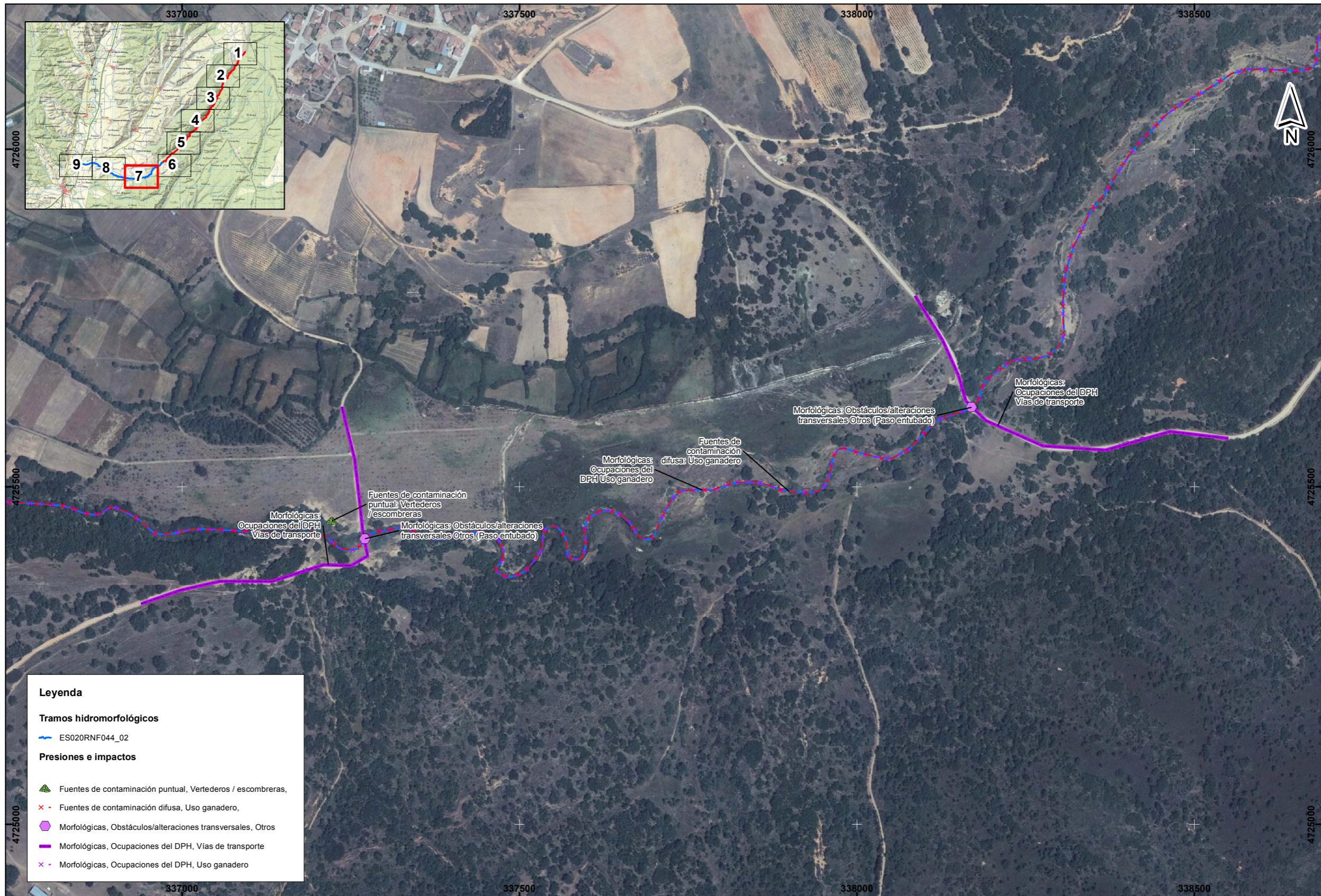
ESCALA  
1:5.000

Nº PLANO  
1  
HOJA  
5 de 9

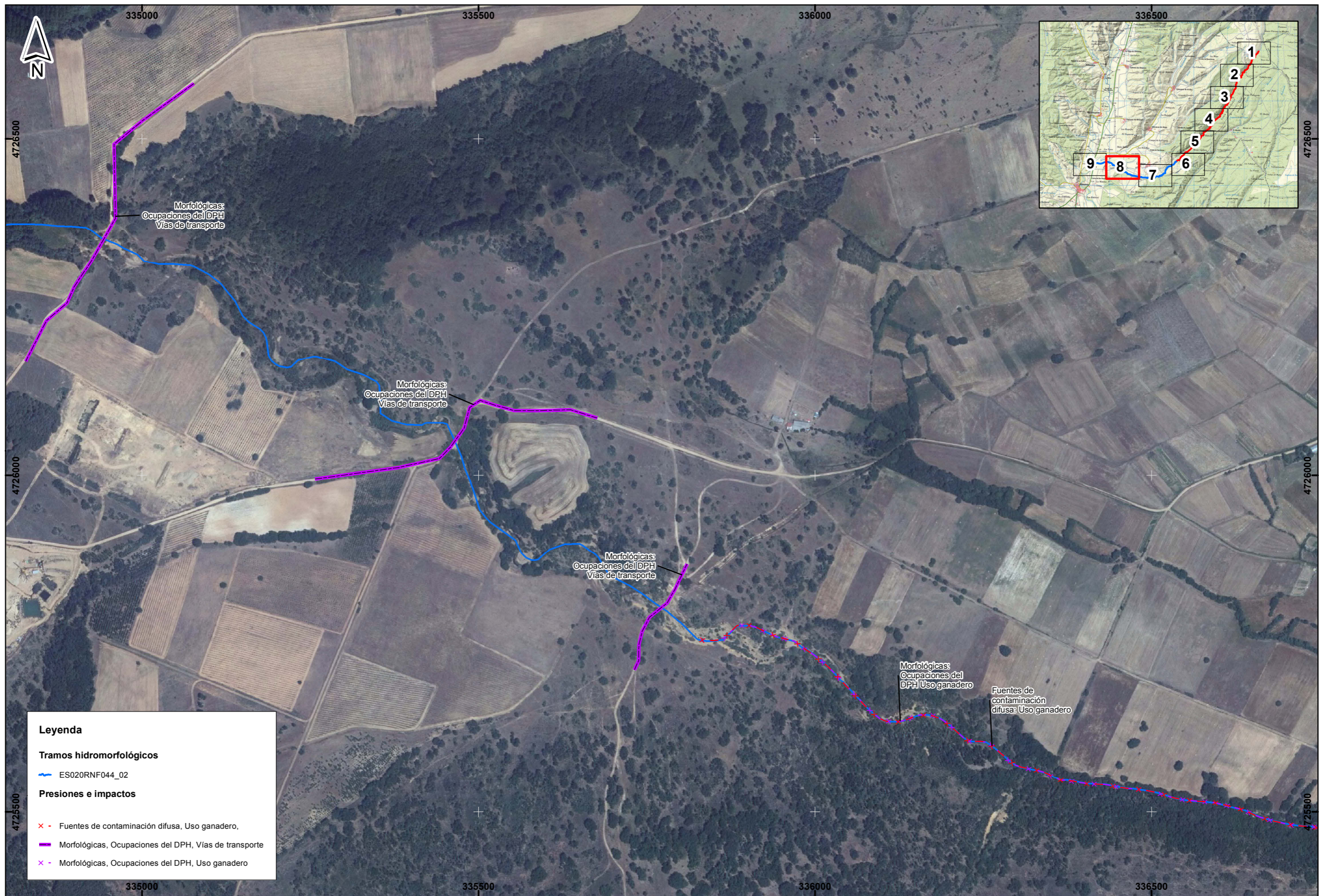
\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.

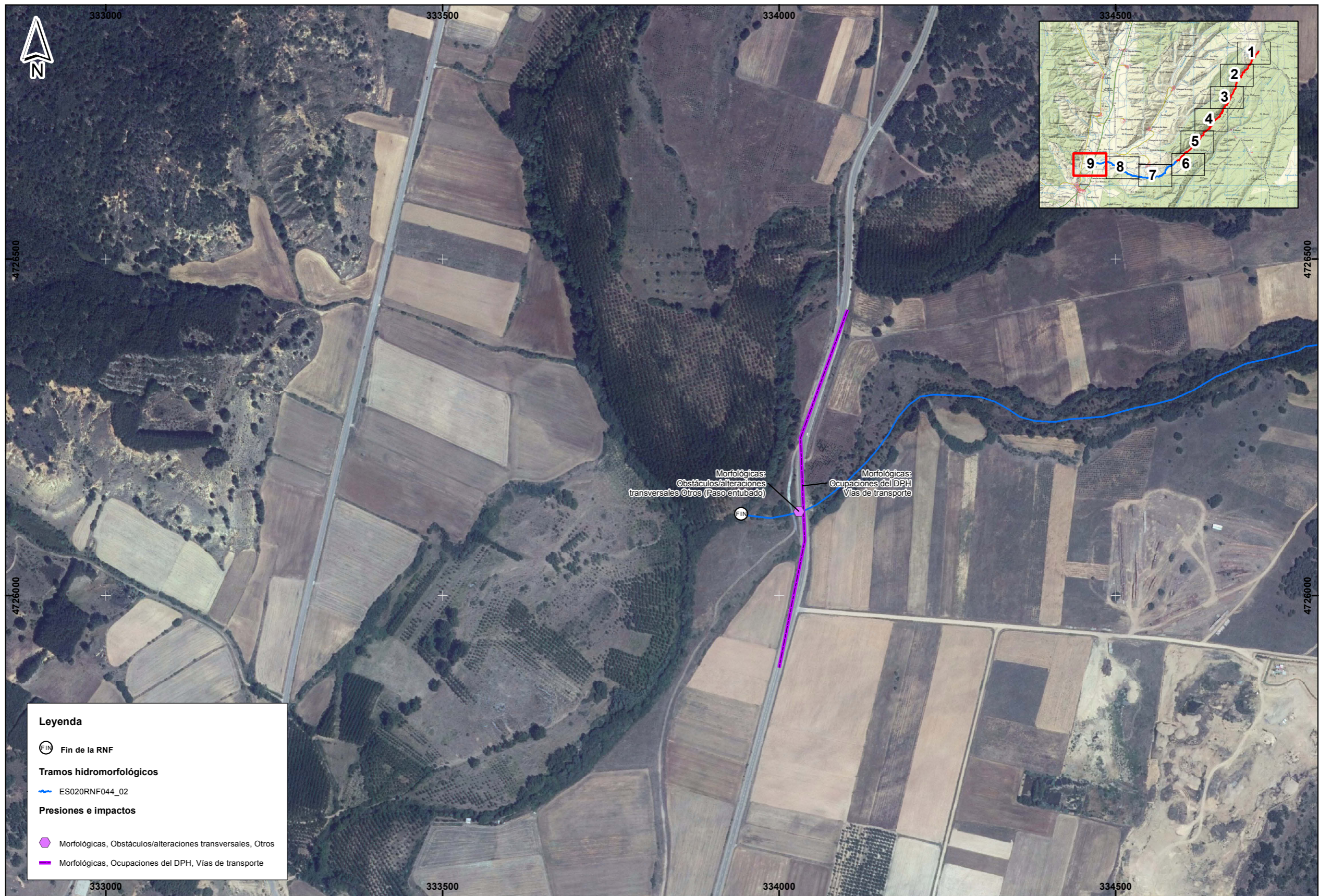






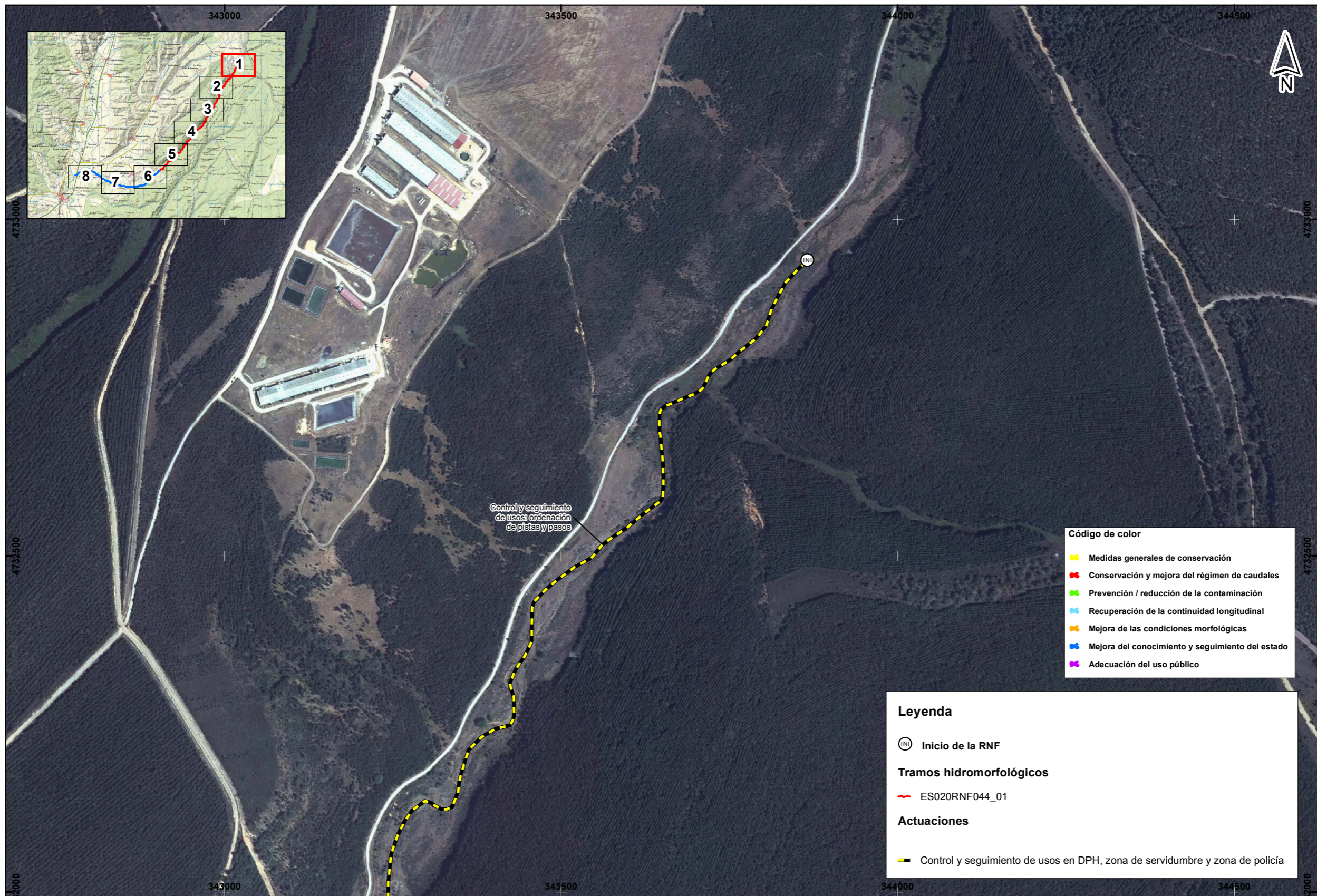
\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.





**Leyenda**

- ⊙ FIN Fin de la RNF
- Tramos hidromorfológicos**
- ES020RNF044\_02
- Presiones e impactos**
- ⬢ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Otros
- ⬢ Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Vías de transporte

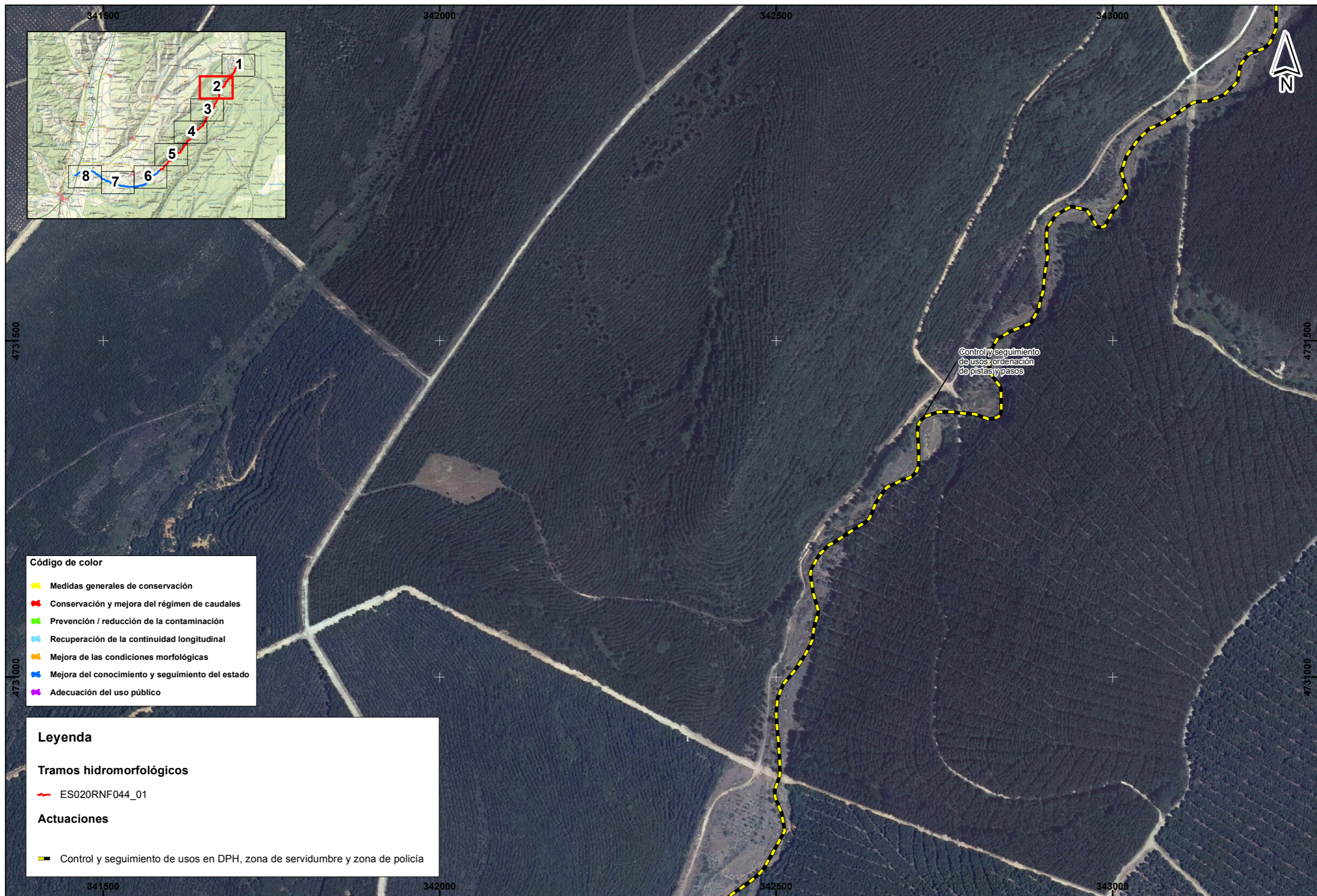


**Código de color**

Yellow dashed line	Medidas generales de conservación
Red dashed line	Conservación y mejora del régimen de caudales
Green dashed line	Prevención / reducción de la contaminación
Light blue dashed line	Recuperación de la continuidad longitudinal
Orange dashed line	Mejora de las condiciones morfológicas
Dark blue dashed line	Mejora del conocimiento y seguimiento del estado
Purple dashed line	Adecuación del uso público

**Leyenda**

(N)	Inicio de la RNF
<b>Tramos hidromorfológicos</b>	
Red dashed line	ES020RNF044_01
<b>Actuaciones</b>	
Yellow dashed line	Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía



**Código de color**

- Medidas generales de conservación
- Conservación y mejora del régimen de caudales
- Prevención / reducción de la contaminación
- Recuperación de la continuidad longitudinal
- Mejora de las condiciones morfológicas
- Mejora del conocimiento y seguimiento del estado
- Adecuación del uso público

**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

- ES020RNF044\_01

**Actuaciones**

- Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía



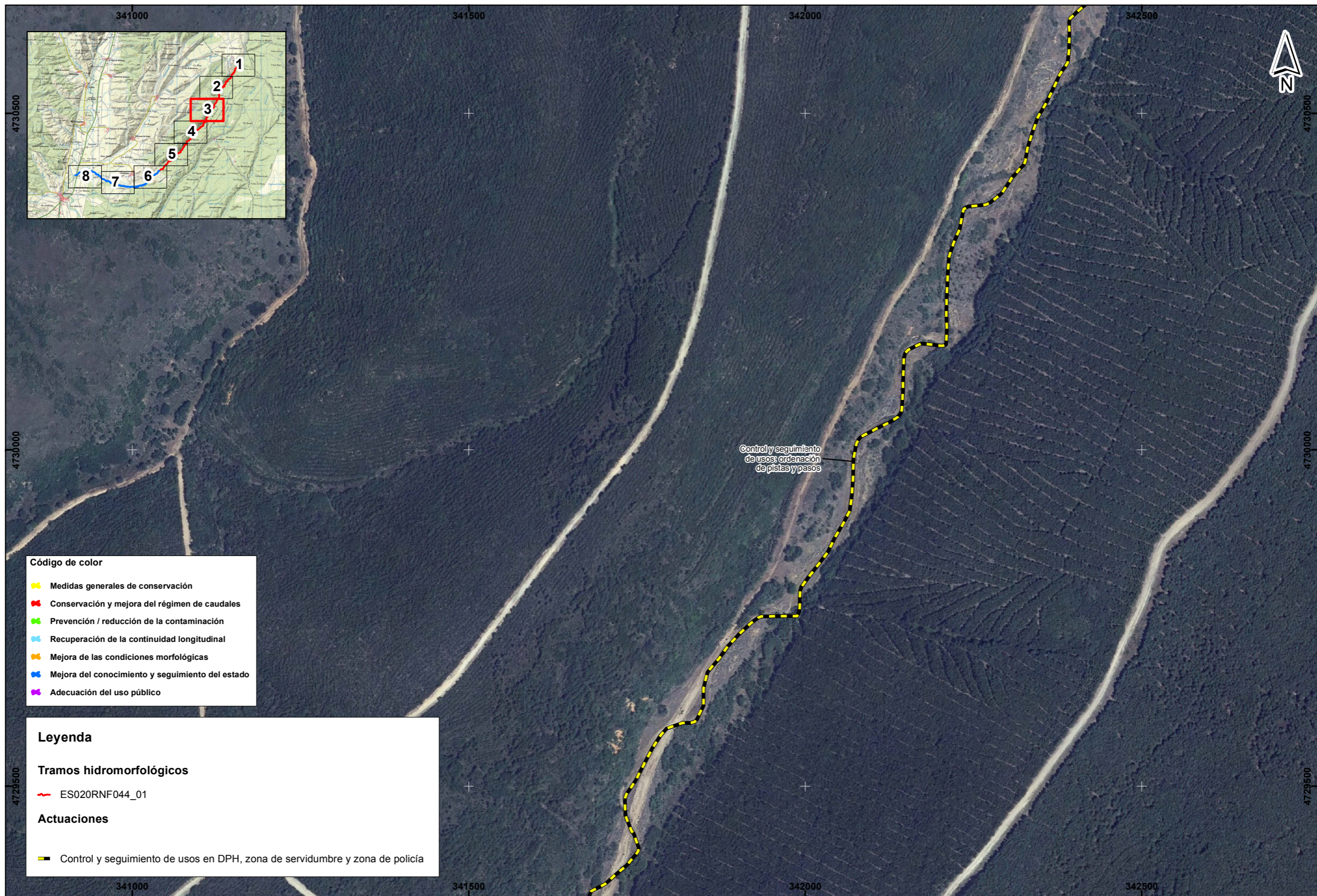
**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
ARROYO REBEDUL  
ES020RNF044**

**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS  
EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**

FECHA  
NOVIEMBRE 2018

ESCALA  
1:5.000

Nº PLANO  
2  
HOJA  
2 de 8



**Código de color**

- Medidas generales de conservación
- Conservación y mejora del régimen de caudales
- Prevención / reducción de la contaminación
- Recuperación de la continuidad longitudinal
- Mejora de las condiciones morfológicas
- Mejora del conocimiento y seguimiento del estado
- Adecuación del uso público

**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

— ES020RNF044\_01

**Actuaciones**

— Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía



**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
ARROYO REBEDUL  
ES020RNF044**

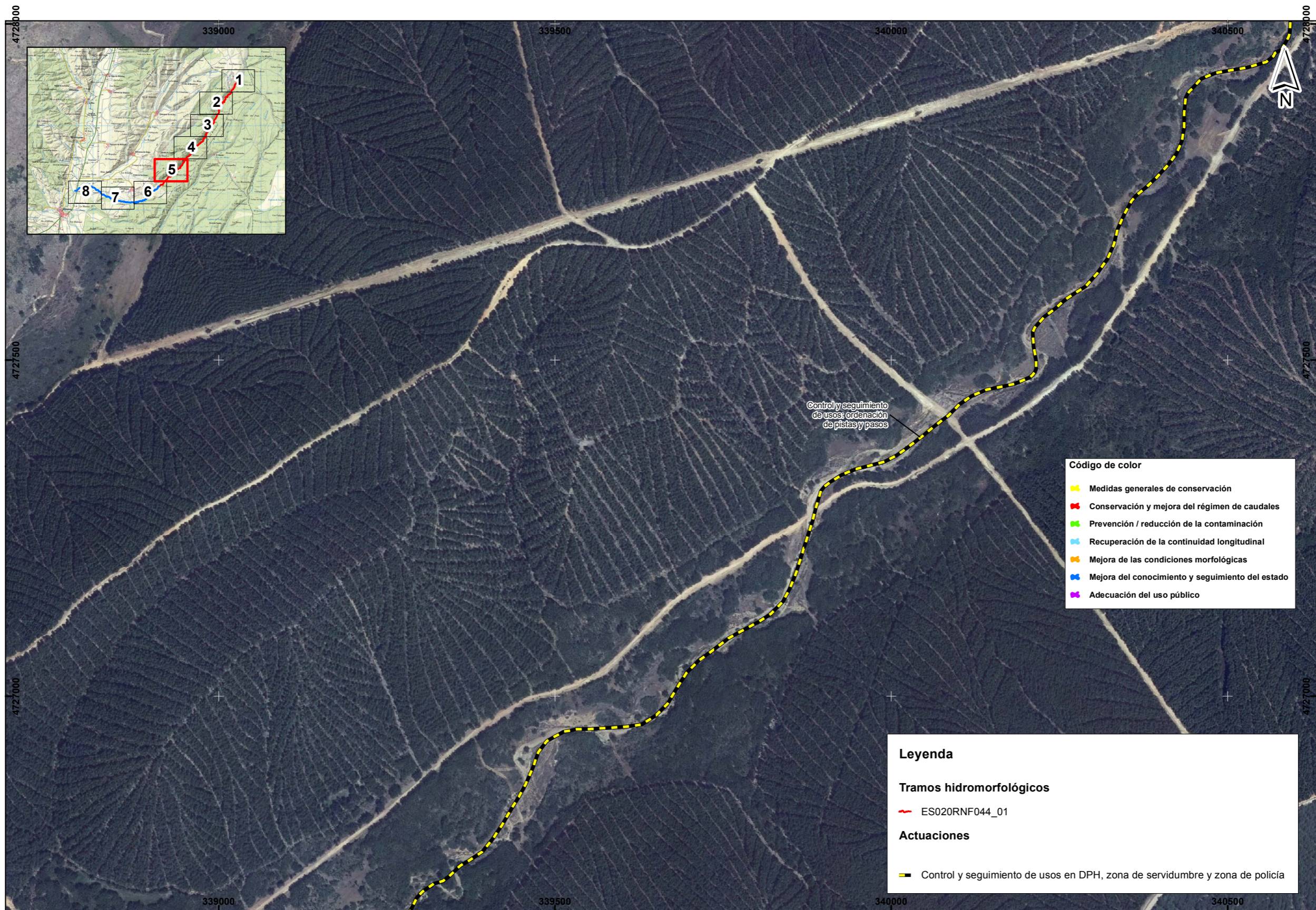
**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS  
EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**

FECHA  
NOVIEMBRE 2018

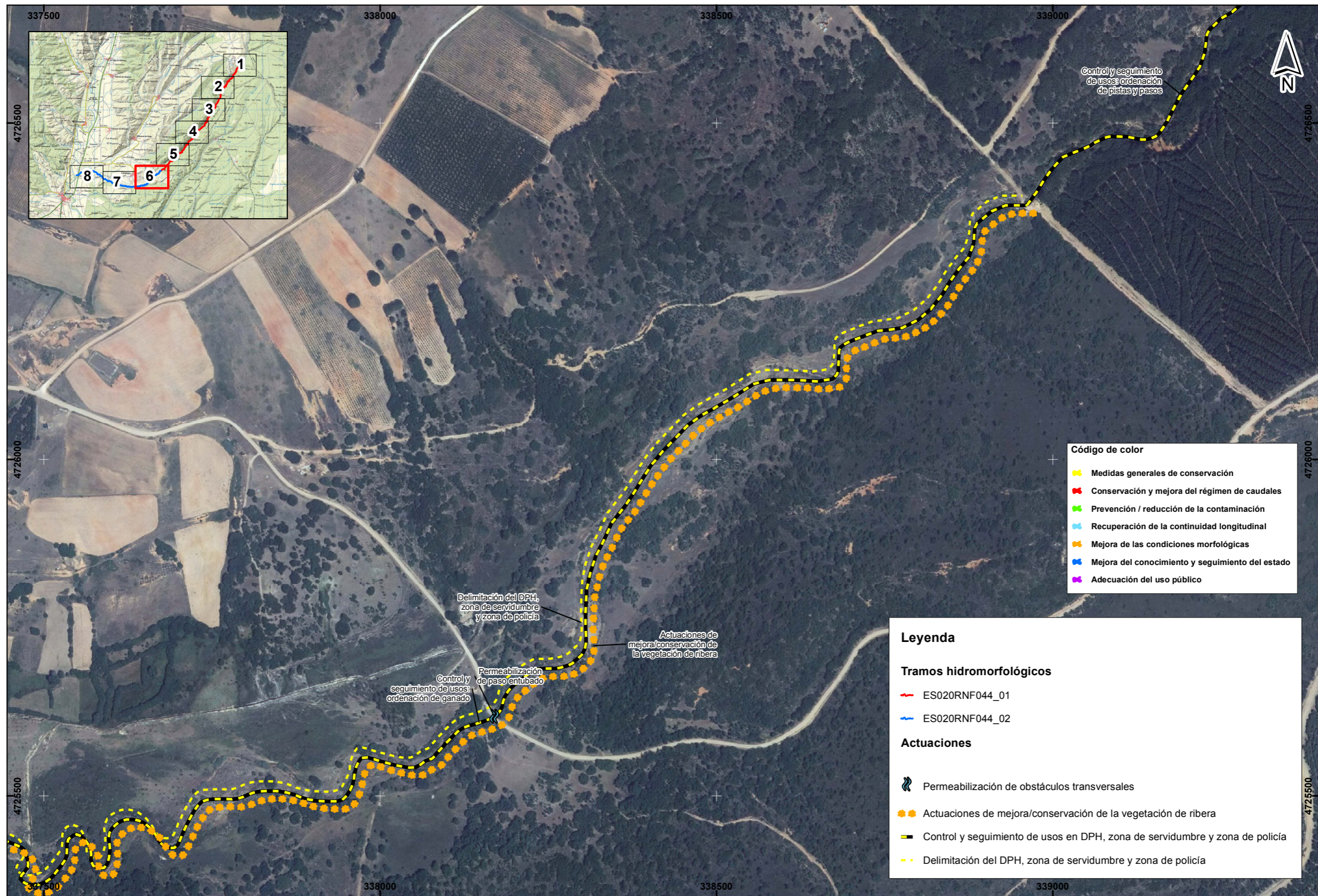
ESCALA  
1:5.000

Nº PLANO  
2  
HOJA  
3 de 8









**Código de color**

- Medidas generales de conservación
- Conservación y mejora del régimen de caudales
- Prevención / reducción de la contaminación
- Recuperación de la continuidad longitudinal
- Mejora de las condiciones morfológicas
- Mejora del conocimiento y seguimiento del estado
- Adecuación del uso público

**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

- ES020RNF044\_01
- ES020RNF044\_02

**Actuaciones**

- Permeabilización de obstáculos transversales
- Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera
- Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía
- - - Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía

