ANEJO Nº5. IDENTIFICACIÓN Y MAPAS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

Apéndice 7. Propuestas de medidas de gestión para las Reservas Naturales Fluviales

Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir

Junio de 2021

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR, O.A.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL

NACIMIENTO DEL GENIL

Propuesta de medidas de gestión

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

PIMA adapta

RNF

Índice

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO 3

2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN 3

2.1. Diagnóstico hidromorfológico 3

2.2. Diagnóstico del estado ecológico 5

2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial 6

2.4. Diagnóstico socioeconómico 7

3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL 8

4. ZONIFICACIÓN 11

5. MEDIDAS DE GESTIÓN 12

5.1. Objetivos generales 12

5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas 13

5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación 14

5.4. Tabla resumen de medidas de gestión 20

6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO 21

6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático 21

6.2. Medidas de adaptación al cambio climático 21

ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF 26

ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN 31

ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 35

ANEXO IV. CARTOGRAFÍA 44

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 Nacimiento del Río Genil (ES050RNF096), 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, muy buena, con alto grado de naturalidad en lo que respecta prácticamente a todos sus ejes.

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

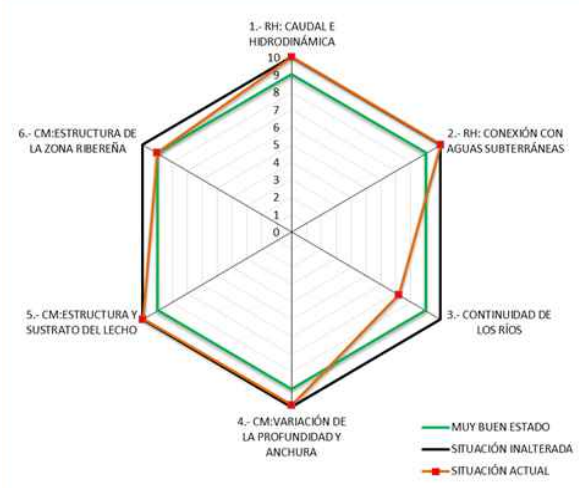


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica debe reseñarse que el grado de naturalidad es máximo, ya que no se observa ningún tipo de afección de importancia que altere el régimen de caudales, ya sea por regulación, derivaciones, impermeabilización del suelo, etc.

- La afección sobre los caudales sólidos es baja ya que no existen presas, ni las retenciones producidas por los obstáculos transversales son de importancia. Tampoco en la cuenca existen extracciones de áridos.

- El río tiene un alto grado de conexión con la masa de agua subterránea (denominada como Sierra de Padul 565) en el ámbito de la reserva. Es a través de varios manantiales, sobre todo en la zona final de la reserva. El grado alteración de la conexión entre las aguas subterráneas y el cauce superficial es muy bajo ya que no hay alteraciones significativas en la morfología del cauce que impidan dicha conexión.

- En relación a la continuidad longitudinal, (eje menos favorecido del gráfico de valoración), en la reserva hay un total de 8 obstáculos transversales a considerar, de los cuales 4 son azudes, 3 de ellos(uno en el río Genil y dos en el Maitena) con rejilla para toma de agua en coronación (2 con escala de peces de con aparente falta de funcionalidad, y otro sin escala de peces), y un tercero de menor importancia, en el río Genil, que represa el agua con fines lúdicos para baño. Otros 3 son barreras disipadoras de energía frente a las avenidas que suponen obstáculos difícilmente salvables para la ictiofauna, dos de ellos en el río Maitena y otro en el arroyo de San Juan. Y por último y al final de la reserva existe una estación de aforo que produce un pequeño salto de escasa importancia.

- En el análisis de la variación de la profundidad y anchura para la reserva del Nacimiento del Río Genil se ha llegado a la conclusión de que el efecto remanso provocado por los obstáculos transversales es prácticamente inapreciable ya que el sistema empleado para la captación de agua no produce remanso, siendo el único que lo produce uno para uso lúdico, mencionado anteriormente de sólo 61 metros de longitud y 11 metros de ancho.

- En cuanto a la estructura y sustrato de lecho en la reserva, su estado es en general muy bueno no apreciándose síntomas de incisión en ningún punto de la reserva.

- La función de la estructura ribereña se cumple con plenas garantías por la cubierta vegetal actual, y está constituida por una sauceda arbustiva continua de *Salix atrocinerea*, intercalada con especies arbóreas como *Salix fragilis*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, zarzas (*Rubus sp*.), etc. El río Maitena, de características morfológicas y de vegetación similares a las de la cabecera del Genil, alberga una sauceda negra de *Salix atrocinerea* en muy buen estado. Tanto las condiciones del cauce como las de las riberas del Genil y sus arroyos tributarios se consideran en condiciones naturales o con intervenciones humanas poco significativas. Las formaciones ribereñas presentes en la reserva tienen un gran nivel en cuanto a conectividad longitudinal y transversal en el estrato arbóreo y de sombreado del cauce, y una buena diversidad de clases de edad y conexión entre la mayor parte de estratos.

- El impacto del ganado no es apreciable ya que la ganadería extensiva tradicional está en declive.

- Por último, todo parece indicar que empiezan a ser patentes los efectos del cambio climático sobre el régimen de caudales de la reserva, de tipo pluvio-nival. Estos efectos, pueden asociarse, según los indicios existentes, a una reducción en la acumulación nival, que se manifiesta en una mayor aportación invernal acompañada por un adelanto y reducción del máximo primaveral, que a su vez puede asociarse con una ampliación e intensificación de los estiajes.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La Reserva Natural Fluvial Nacimiento (RNF) del río Genil se localiza en la vertiente norte de Sierra Nevada. Comprende diversos arroyos y afluentes de la cabecera del río Genil. EL nacimiento del río Genil surge de la confluencia de los arroyos Guarnón y Real, que nacen al pie del pico Veleta, en torno a los 2.770 m - 2.800 m, respectivamente. Unos 3 Km aguas abajo de dicha confluencia, el río Genil recibe las aguas del arroyo Vadillo, que nace al pie de la Atalaya del Cuervo. (3.147 m). Aproximadamente, otros 3 Km aguas abajo se une el arroyo de San Juan, que fluye por un valle colindante con el del arroyo Guarnón. Por último el río Genil, se une con el río Maitena, que nace en también en Sierra Nevada, al pie del Puntal de los Cuartos, cerca del nacimiento del arroyo Vadillo, y sigue un curso casi paralelo al del Genil hasta su confluencia con éste, aguas arriba del embase de Canales, donde termina la RNF.

La reserva tiene una longitud total de 56,12 Km y pertenece a la masa de agua ES050MSPFES0511011004. Esta masa de agua, se clasifica dentro del ecotipo 111 que caracteriza a los ríos de montaña mediterránea silícea. Se clasifica dentro de la ecorregión 1, caracterizada por una variación de caudales interanual media, con estiajes muy acusados. Tiene carácter permanente y alimentación nival o pluvio-nival. De acuerdo con los datos de la estación de aforos situada en el punto de cierre de la reserva, los caudales medios son: mínimo anual de 0,48 m3/s, el caudal medio anual es de 3,495 m3/s, y máximo anual 7,39 m3/s. Los caudales medios mensuales tienen caudales mínimos en invierno y un máximo primaveral coincidiendo con el deshielo. 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 bueno. Los datos concretos de los muestreos realizados se presentan en el Anexo I del presente documento.

Respecto a las aportaciones de agua subterránea, la reserva se sitúa sobre formaciones geológicas de muy baja permeabilidad, materiales metamórficos de Sierra Nevada, de tipo metadetrítico: micasquistos, cuarcitas y gneises. Por ello, no hay conexión con masas de agua subterráneas. Sólo en un pequeño sector próximo al cierre de la cuenca, atraviesa los materiales permeables de la Sierra de Padul: calizas, dolomías, mármoles y calcoesquistos. En este sector existen varios manantiales y se define como tramo ganador en los estudios del IGME “Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico”.

Sobre estas condiciones de partida, cabe señalar que en la cuenca del nacimiento del Genil no hay embalses que regulen los caudales, sólo en el cierre, fuera ya de la reserva se encuentra el embalse de Canales.

Las acequias se hacen presentes en esta reserva, destacando las de La Solana y Tío Papeles que toman aguas del río Maitena; las aguas del Genil se dirigen hacia la vega de Granada.

Hay además, en la reserva varios obstáculos transversales que podrían constituir barreras a la movilidad de la ictiofauna y necesitarían actuaciones para facilitar la permeabilidad. Hay también azudes que cuentan con escala para peces, sin embargo, la pendiente de la escala y su longitud podrían no ser adecuadas para permitir el ascenso de las especies presentes en la reserva. Además, hay varios azudes con rejillas en coronación para derivar agua hacia las acequias, con cierto riesgo para la ictiofauna (Ver en reportaje fotográfico). En otros casos, hay obstáculos que por su morfología, parecen tener una función de disipadores de energía, como el de la Vegueta del Caracol, en el arroyo San Juan, y otros similares en el río Maitena. También hay una represa de piedra en el genil, para embalsamiento en zona de baño.

Otras alteraciones morfológicas son los puentes que cruzan diversos tramos de la reserva. En general, no representan, en sí mismos, una modificación de la continuidad fluvial. No obstante todos ellos son funcionales y de uso público, por lo que no se plantea ninguna acción al respecto. También hay pasarelas de madera, que tampoco suponen barrera a la movilidad de la ictiofauna.

El Genil en su cabecera discurre por un valle estrecho y encajonado, que en ciertos sectores comparte con la carretera que da acceso a la zona más próxima a su nacimiento. En todo este tramo el cauce del río es relativamente pequeño y de escasa profundidad, con una anchura entre 2 y 4 metros, y lleva unas aguas claras que discurren sobre un substrato de piedras grandes (20-40 cm de diámetro) de formas angulosas, a menudo dispuestas en "escalones".

La vegetación de ribera se restringe a las orillas del cauce, y está constituida por una sauceda arbustiva continua de *Salix atrocinerea*, intercalada con especies arbóreas como *Salix fragilis*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, zarzas (*Rubus sp*.), etc. El río Maitena, de características morfológicas y de vegetación similares a las de la cabecera del Genil, alberga una sauceda negra de *Salix atrocinerea* en muy buen estado. Tanto las condiciones del cauce como las de las riberas del Genil y sus arroyos tributarios se consideran en condiciones naturales o con intervenciones humanas poco significativas.

La cuenca de la reserva no tiene vertidos puntuales de aguas residuales ni estaciones EDAR. Además, la contaminación difusa procedente de los cultivos no se considera significativa, ya que la superficie que ocupa el regadío respecto al total de la cuenca es de sólo un 0,59% y la de secano aún menor. La ganadería tampoco supone una presión significativa, pues el ganado ovino, que es el más abundante en la cuenca de la reserva, supone 0,363 cabezas/ha. No obstante están surgiendo últimamente más servicios del sector terciario (turismo) que sería interesante comenzar a tener en cuenta.

Los últimos datos de resultados de los muestreos ecológicos la red de la reserva dan un estado ecológico bueno, con estados global y químico buenos.

2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VINCULADAS AL MEDIO FLUVIAL

Esta reserva natural fluvial comprende sectores que se encuentran dentro del área de protección de otros espacios naturales protegidos y de zonas de la Red Natura 2000 (RN2000). En concreto, la cabecera del río Maitena, y la del río Genil, hasta la confluencia del arroyo San Juan, forman parte del Parque Nacional Sierra Nevada, de la Zona de Importancia Comunitaria ZIC (ZEPA y ZEC) y Reserva de la Biosfera homónimas. Se trata de una zona con grandes valores naturales y poco alterada por la actividad antrópica.

La falta de presiones significativas en la cuenca posibilita un estado ecológico bueno, con biodiversidad específica y varios hábitats fluviales de interés comunitario. No obstante, desde el punto de vista ecológico, esta reserva alberga varios hábitats de interés comunitario, relacionados con el medio fluvial:

- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
- 6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano y alpino
- 91B0 Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

En las altas cumbres cubiertas de nieve una gran parte del año, se encuentran pastizales húmedos que representan uno de los ecosistemas más frágiles y exclusivos de Sierra Nevada, conocidos como "Borreguiles". Estos borreguiles albergan una gran biodiversidad vegetal y es el hábitat de gran parte de los endemismos nevadenses.

En cuanto a la fauna piscícola, en el río Genil sólo está presente la trucha común (*Salmo trutta*). Por el contrario, se citan hasta 67 especies de invertebrados, también varios anfibios como el gallipato (*Pleurodeles waltl*), la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*), sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeaneae*) sapo corredor (*Epidalea calamita*) y sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*), entre otros, reptiles, como el galápago leproso (Mauremys leprosa), numerosas aves y algunos mamíferos relacionados con el medio acuático.

2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

La población de Sierra Nevada está dedicada mayoritariamente al sector servicios, seguido por las actividades agrarias. Aunque las actividades primarias siguen siendo importantes en el conjunto del territorio, han perdido importancia como consecuencia del abandono de numerosas tierras de cultivo que sustentaban sistemas agrarios de montaña de subsistencia poco competitivos. Las actividades del sector servicios han experimentado un mayor crecimiento a lo largo de los últimos años, debido al proceso generalizado de terciarización del área, en detrimento de las actividades primarias.

La reserva se encuentra comprendida en el término municipal de Güéjar-Sierra (Granada), pero no incluye el núcleo de población, por lo que es una zona casi despoblada, con sólo casas aisladas, cortijos y algunos restaurantes. La reserva presenta un paisaje de alta montaña, principalmente en la parte alta de la cuenca, muy conocido y valorado por alpinistas, senderistas y en general, por un turismo relacionado con el deporte y la actividad en la naturaleza. Este turismo constituye una de las principales fuentes de ingresos para la población local, que proporciona los servicios de restauración, hospedaje y diversos servicios más especializados. En la zona baja y media se encuentran varios restaurantes junto al río, con dos zonas de baño aledañas.

La actividad económica de Sierra Nevada se ha basado tradicionalmente en la agricultura y ha generado una diversidad de paisajes y ecosistemas que configuran parte de su patrimonio natural actual. Los cultivos predominantes en los valles y vegas altas son de regadío (productos hortícolas, patata, maíz, frutales…). Gracias a la existencia de recursos hídricos abundantes, algunos regadíos ocuparon relieves que fueron moldeados mediante la creación de bancales dedicados a cultivos herbáceos intensivos. Es necesario mencionar la agricultura ecológica, la cual está teniendo una creciente promoción institucional, intentando recuperar con ella las formas tradicionales de agricultura en la Sierra, apoyando la introducción de nuevos cultivos y variedades agrícolas con mayores ventajas competitivas basadas en la incorporación de marcas de garantía de origen y calidad natural de los productos. En la actualidad, los aprovechamientos agrícolas son escasos aunque destacan cultivos con alto valor añadido como la patata “copo de nieve”, la habichuela y la lenteja moruna, el canónigo berro, el hinojo. Además, la abundancia de cultivos frutales permite obtener productos de repostería y confitados de alta calidad, como las cerezas de Güejar Sierra.

Sierra Nevada, cuenta con una superficie forestal arbolada importante, en gran parte, titularidad pública. Su función productora es mínima, presentando un escaso aprovechamiento económico (a excepción de algunas producciones obtenidas en las labores de conservación). Sin embargo, es fundamental la labor protectora y social que desempeñan estos montes. Cabe destacar la gran vulnerabilidad de estas masas forestales frente a los posibles incendios.

La ganadería extensiva tradicional es una actividad en declive en Sierra Nevada, asistiéndose en los últimos años a una recesión continúa del número de cabezas. En el territorio del Parque Nacional, el ejercicio de la caza, sólo se permite para capturas que exige el control de las poblaciones de determinadas especies (cabra montés y jabalí), y constituye una fuente de ingresos complementaria para algunos municipios.

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[1] 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[2]", 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 Nacimiento del Genil[3] 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[4]. 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[5]).

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^2 y 8,5 W/m^2 respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF del Nacimiento del Genil y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 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 Guadalquivir. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres períodos 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	1,57	2,96	4,4
	RCP 8.5	2,77	2,88	7,77
2040-2070	RCP 4.5	-5,79	6,64	-6,33
	RCP 8.5	-3,39	9,06	-5,26
2070-2100	RCP 4.5	-1,33	7,94	0,08
	RCP 8.5	-18,73	16,29	-28,61

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 Nacimiento del Genil. 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	2,06	2,57	9,77
	RCP 8.5	3,63	2,57	17,79
2040-2070	RCP 4.5	-4,98	6,14	-3,41
	RCP 8.5	-3,62	8,15	-5,87
2070-2100	RCP 4.5	-1,6	7,15	1,87
	RCP 8.5	-14,85	14,35	-29,78

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 Guadalquivir. Fuente: CEDEX (2017).

Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF del Nacimiento del Genil, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 1,33 y 18,73% según el escenario. Esta tendencia sería similar a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (entre 1,6 y 14,85%). 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 Nacimiento del Genil indican una tendencia a la baja de la **escorrentía anual** para el escenario RCP 8.5 pero no para el 4.5, situándose entre el 0,08 positivo y el 28,61 negativo con respecto al periodo de control respectivamente. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría la misma evolución (entre 1,87 positivo y 29,78% negativo). 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 7,94 y el 16,29% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, presenta un porcentaje de cambio similar, que difiere entre un 1-2% para la proyección del periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos para la proyección realizada en la reserva.

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.

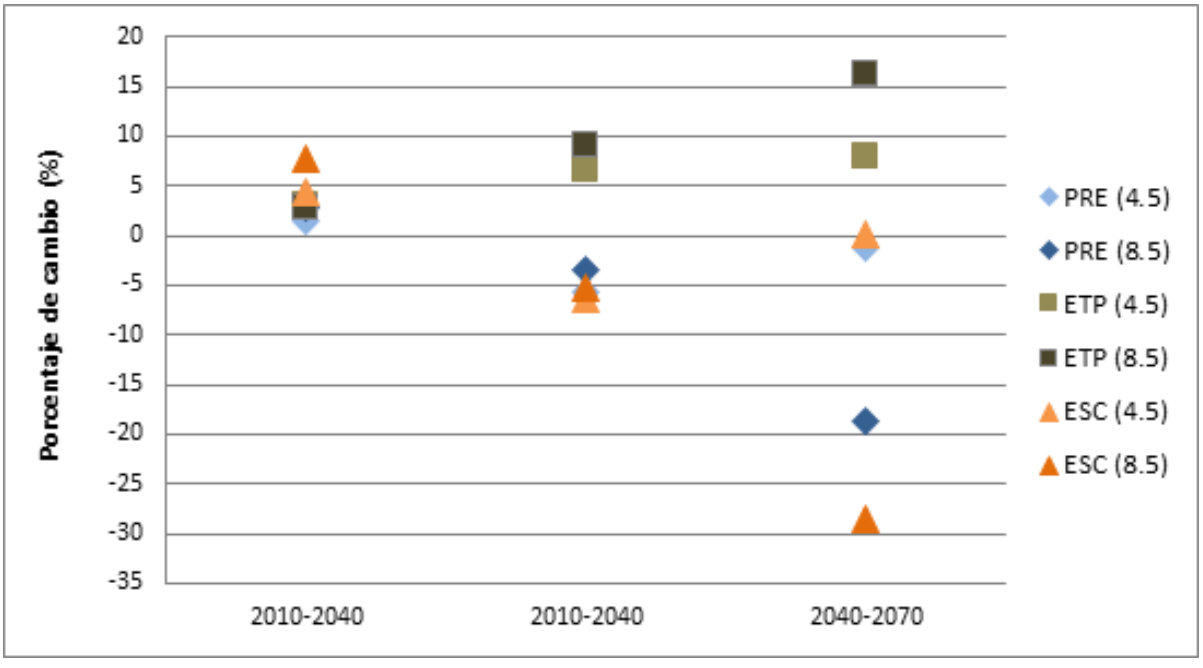


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF del Nacimiento del Genil para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración 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 interaciones con diversos usos y actividades.

En el caso del RNF del nacimiento del río Genil, se han distinguido 7 zonas:

1. **Zona 1 Cuenca alta del río Genil, hasta la confluencia con el arroyo Vadillo,**

Corresponde a un tramo de río de 17,3 Km longitud, con trazado rectilíneo y sinuosa, que discurre por el fondo de un valle confinado, con una pendiente media de 16 %. Este sector se encuentra dentro del ámbito de protección del Parque Nacional y se encuentra a gran altitud, con un importante desnivel desde poco más de 1.300 m aproximadamente en su base, hasta los 2.800 m en el nacimiento de los arroyos de cabecera. La zona mas alta, hasta la confluencia del arroyo Guarnón con el Real, presenta un paisaje de borreguiles; a medida que se desciende, aparece mayor densidad de vegetación arbustiva y esclerófila.

2. **Zona 2. Arroyo Vadillo.**

Se trata de un tramo de 7,2 Km, que se inicia con una altitud de unos 2.550m y desciende con un trazado sinuoso, con pendiente media de 18 % por un valle confinado. También pertenece al área del Parque Nacional, y su paisaje en la zona de cumbres presenta los característicos borreguiles

3. **Zona 3. Cuenca del río Genil desde la confluencia del Río Vadillo hasta la del Río Maitena.**

Corresponde a un tramo de río de 6,9 km, de trazado sinuoso y pendiente de 4 %

4. **Zona 4. Arroyo de San Juan:**

Un tramo de 4,6 Km que se encuentra en un valle confinado de trazado recto y pendiente del 23 %

5. **Zona 5. Cuenca alta del río Maitena,**

corresponde a un tramo de 8,2 Km que se encuentra en un valle confinado de trazado sinuoso y pendiente del 13 %

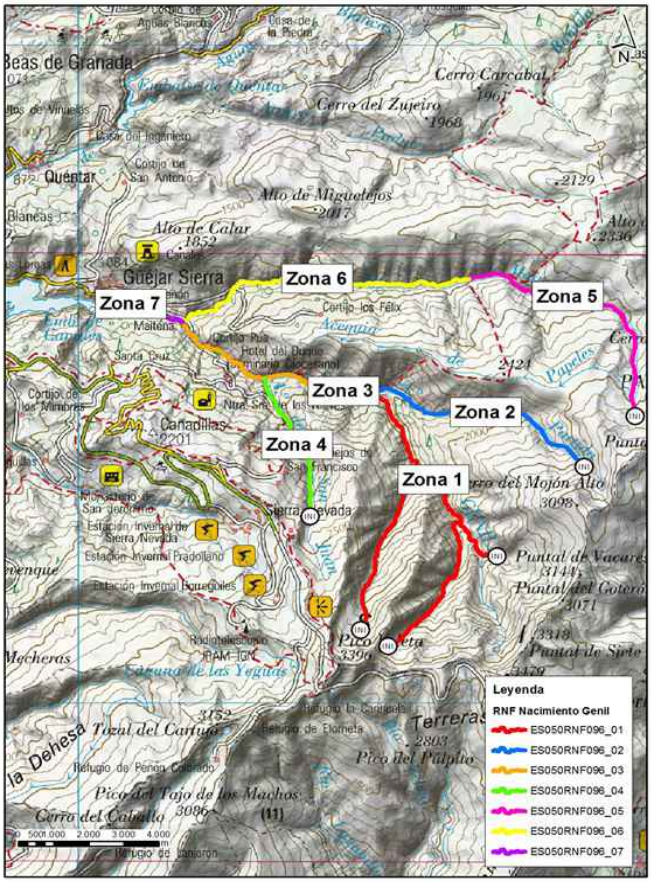


Figura 3: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF

6. **Zona 6. Cuenca del río Maitena desde el Bco. de Prado Moza hasta la confluencia con el río Genil,**

Coincidente con la delimitación del Parque Nacional Sierra Nevada, corresponde a un tramo de 9,9 Km que se encuentra en un valle confinado de trazado sinuoso y pendiente del 5,3% .

7. **Zona 7. Cuenca del río Genil desde la confluencia con el Maitena hasta el Embalse de Canales,**

Corresponde al tramo final de la reserva, un tramo de 1,9 Km que se encuentra en un valle confinado de trazado sinuoso y pendiente del 3,2 % ,menos acusada que el resto del río.

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 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.
4. 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.
5. Contribuir a la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario íntimamente relacionados con los sistemas fluviales.
6. 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

Estos bloques de actuación se han subdividido, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas, tal y como se expone en la siguiente tabla.

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	**Medidas generales de conservación**	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)
	Conservación y mejora del régimen de caudales	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)
	Prevención /reducción de la contaminación	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
	Recuperación de la continuidad longitudinal	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	Mejora de las condiciones morfológicas	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 Nacimiento del Río Genil, 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

Con las medidas propuestas en esta línea de actuación se perseguiría 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 sig-

nificativa sobre el entorno fluvial, su control y seguimiento se consideran de gran interés para asegurar el buen estado del conjunto de la reserva.

A la hora de regular los usos y actividades que pueden suponer una presión o amenaza sobre el entorno fluvial debería atenderse especialmente a lo previsto en este sentido por los instrumentos de ordenación y gestión de los distintos espacios protegidos con implantación en la cuenca de la reserva (como son Parque Nacional Sierra Nevada, de la Zona de Importancia Comunitaria ZIC (ZEPA y ZEC) y Reserva de la Biosfera homónimas), y además prestar especial atención a las zonas más afectadas por la actividad humana dentro de la reserva. Así, las Zonas 3, 6 y 7, son las que presentarían un mayor nivel de prioridad en la aplicación de esta línea de actuación, por registrar una mayor implantación de usos en el entorno fluvial.

ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas en esta línea de actuación son las siguientes:

1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía, siendo esta medida especialmente recomendable en el tramo final de la reserva desde la confluencia con el arroyo de San Juan (en la zona 3) hasta el final de la reserva, incluyendo también, por tanto, el tramo inferior (zona 7).

2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía:

   - En relación con la regulación de usos del suelo, se considera recomendable el establecimiento de directrices de ordenación para los distintos usos del suelo que inciden sobre el entorno fluvial orientadas a minimizar las presiones sobre el mismo y a favorecer un uso público ordenado:

   -Uso público: control y seguimiento zonas de restauración y zonas de baño.

   - Estudio de la viabilidad de eliminación de aquellas edificaciones es situación irregular que se encuentren ocupando el DPH y zonas de influencia.

   - Seguimiento y control de las poblaciones de trucha común (*Salmo trutta*): incluye la protección y vigilancia de las especies acuáticas y consistiría en la ordenación de los aprovechamientos piscícolas y vigilancia para evitar las continuas muestras de furtivismo. Se estudiaría la viabilidad de reforzar la vigilancia del cumplimiento de esta medida por parte de los agentes medioambientales y de la guardería fluvial.

5.3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

OBJETIVO

La finalidad de la línea de actuación sería adecuar las captaciones a las condiciones que aseguren la obtención y mantenimiento de un muy buen estado ecológico asociado a la reserva.

La conservación de los hábitats y especies de la reserva, en particular de la fauna piscícola y la vegetación de ribera, requiere el mantenimiento de unos caudales mínimos que aseguren su supervivencia. De acuerdo con el Plan Hidrológico del Guadalquivir (2015-2021), los caudales mínimos en las masas de agua del río Genil incluidas en la reserva son los siguientes:

CAUDALES MÍNIMOS ECOLÓGICOS MENSUALES												
Masa de agua	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**
ES0511011004 Arroyos del nacimiento del río Genil	0,142	0,142	0,328	0,567	0,567	0,360	0,360	0,298	0,164	0,132	0,132	0,277

Tabla 6: Caudales ecológicos (m3/s) de la masa de agua de la RNF

En la reserva existen algunos azudes y captaciones que pudieran modificar el régimen de caudales. Por ello se considera recomendable obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y plantear una ordenación de los usos consuntivos en la cuenca que asegure las condiciones ecológicas requeridas. En base a esa ordenación se tramitarían los correspondientes expedientes para la adecuación de las captaciones existentes, así como las actuaciones necesarias por parte de los titulares de las mismas.

Además, habría que contar con los posibles efectos del cambio climático sobre las aportaciones de aguas al cauce principal. Es previsible que en los próximos años el cambio climático afecte intensamente a los recursos hídricos debido a la alteración del régimen habitual de las precipitaciones y al incremento de las temperaturas. Ello aconseja integrar la consideración del cambio climático, con el fin de planificar y poner en práctica las medidas de adaptación y mitigación que resulten pertinentes.

ACTUACIONES

La actuación en las que podría centrarse este eje son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones de agua superficial y subterránea: esta actuación tendría como objetivo el inventario en campo y la revisión de las captaciones existentes que se desconozcan hasta la fecha, así como la revisión de las inventariadas, con especial atención a las que la captación de agua se produce por el método de azud con rejillas en coronación, como las ya descritas en apartados anteriores.

2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos, que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la reserva, teniendo en cuenta, además, los efectos previsibles del cambio climático.

5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, revisión y control de los vertidos que se producen en la cuenca, y la adopción de medidas para corregir los procesos de contaminación difusa asociados con distintos usos y actividades que se desarrollan en el entorno fluvial. Las actuaciones propuestas se concentran en todos los núcleos de población que vierten sus aguas residuales tanto en el río Genil como en sus afluentes (Zonas 2, 3 y 4). Además, se considera adecuado tener en cuenta el riesgo de contaminación difusa se asocia principalmente con las actividades ganaderas y con el uso público del entorno fluvial.

ACTUACIONES

Las actuaciones que se propone incluir dentro del programa son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativo-legal y control de vertidos: la actuación consistiría en el inventario y la revisión de los vertidos existentes en el censo y la inspección de los desconocidos hasta la fecha, sobre todo en las zonas con más uso público, zonas 3, 6 y 7.

    - Sería aconsejable que se tuvieran en cuenta las circunstancias derivadas del cambio climático y las especies o hábitats fluviales que puedan manifestar mayor vulnerabilidad.

    - Se propone también fijar los criterios para la revisión de las autorizaciones de vertido existentes y para la tramitación nuevos expedientes, que deberían adaptarse, en ambos casos, a los requerimientos ambientales establecidos.

5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería restablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial. Afectaría fundamentalmente como se ha mencionado previamente a 8 obstáculos transversales, de los cuales 4 son azudes, 3 de ellos (uno en el río Genil y dos en el Maitena) con rejilla para toma de agua en coronación (2 con escala de peces de con aparente falta de funcionalidad, y otro sin escala de peces), y un tercero de menor importancia, en el río Genil, que represa el agua con fines lúdicos para baño. Otros 3 son barreras disipadoras de energía frente a las avenidas que suponen obstáculos difícilmente salvables para la ictiofauna, dos de ellos en el río Maitena y otro en el arroyo de San Juan. Y por último y al final de la reserva, existe una estación de aforo que produce un pequeño salto de escasa importancia.

ACTUACIONES

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

1. Permeabilización obstáculos transversales: mediante la construcción de nuevos pasos o escalas de peces en todos los obstáculos mencionados anteriormente, ya que los existentes en alguno de ellos, no se consideran funcionales.

5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

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

- Recuperación y conservación de la vegetación riparia, mejorando la continuidad longitudinal y vertical de la formación, así como su diversidad e interacción con el hábitat fluvial. Con esta medida se mejorará la función de los corredores ecológicos, que además tienen un papel fundamental en la adaptación al cambio climático. Asimismo, se prestará especial prestará especial atención a aquellas especies más vulnerables los efectos del cambio climático.

ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas para incluir dentro de este eje son las siguientes:

1. Actuaciones de mejora y conservación de la vegetación de ribera: Conservación, regeneración y plantaciones de vegetación de ribera en aquellos tramos más degradados como consecuencia del uso ganadero, agrícola y cinegético.

   - Las actuaciones de conservación de la vegetación de ribera se centran prioritariamente en la zona del río Genil próxima a la confluencia con el río Maitena, en el entorno de la estación de Maitena, en un tramo de unos 250m. También resulta conveniente esta actuación en la zona 6 de la RNF, junto al Molino del Coto. Las actuaciones encaminadas a la regeneración de la vegetación se realizarán de tal forma que permitan su compatibilización con los usos existentes.

   - Se tendrá en cuenta la vegetación potencial del lugar y existente en aquellas zonas mejor conservadas, empleando especies autóctonas y en su caso, endémicas y/o amenazadas. En estas plantaciones se realizarán vallados temporales para favorecer su conservación en las primeras etapas de crecimiento. Se tendrá especialmente en cuenta el papel de la vegetación de ribera ante las amenazas derivadas del cambio climático, fomentando la conservación de aquellas especies especialmente vulnerables y la creación de un corredor de ribera que facilite desplazamientos de especies en futuros escenarios de cambio climático.

5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación sería dotar a la reserva natural fluvial del Nacimiento del Río Genil 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 acciones propuestas para 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 fisicoquímicos, biológicos e hidromorfológicos para la determinación del estado ecológico de la reserva.

2. Seguimiento del estado del punto de la RNF parte de la red de referencia. Esta actuación consistiría en el seguimiento del punto de la red de referencia (ID REF017) existente en el primer puente sobre el río Genil.

3. Seguimiento de los efectos del cambio climático en las RNF (ya que esta reserva fue seleccionada para dicho seguimiento)

4. Seguimiento de hábitats/especies concretos: se centrará en los hábitats de interés comunitario ligados al ecosistema fluvial y las especies cuya conservación se considerada clave en el contexto de la RNF (Ver en diagnóstico).

5. Seguimiento del uso público: en las áreas recreativas ribereñas y en las zonas de baño, se considera aconsejable realizar una estimación del grado de afluencia, mediante el conteo de visitantes y vehículos en una muestra de fechas representativas. En esas campañas de muestreo, se podría realizar para una submuestra de visitantes unas encuestas breves, para determinar los niveles de información de los visitantes, así como sus demandas.

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

   - Seguimiento de la trucha común (*Salmo trutta*): 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, verificar la efectividad de las medidas de eliminación y franqueo de obstáculos que se realicen. El seguimiento debería tomar en consideración los efectos a medio y largo plazo del cambio climático sobre las poblaciones piscícolas.

   - Seguimiento de la evolución de la revegetación de ribera con especies autóctonas.

5.3.7 Adecuación del uso público

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial del Río Genil para el uso público, potenciando el papel social de la reserva. Estos objetivos deberían 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 (dos zonas de baño en zonas 3 y 7), senderismo (vereda de la Estrella en zonas 1 y 3), áreas recreativas ribereñas, etc.).

ACTUACIONES

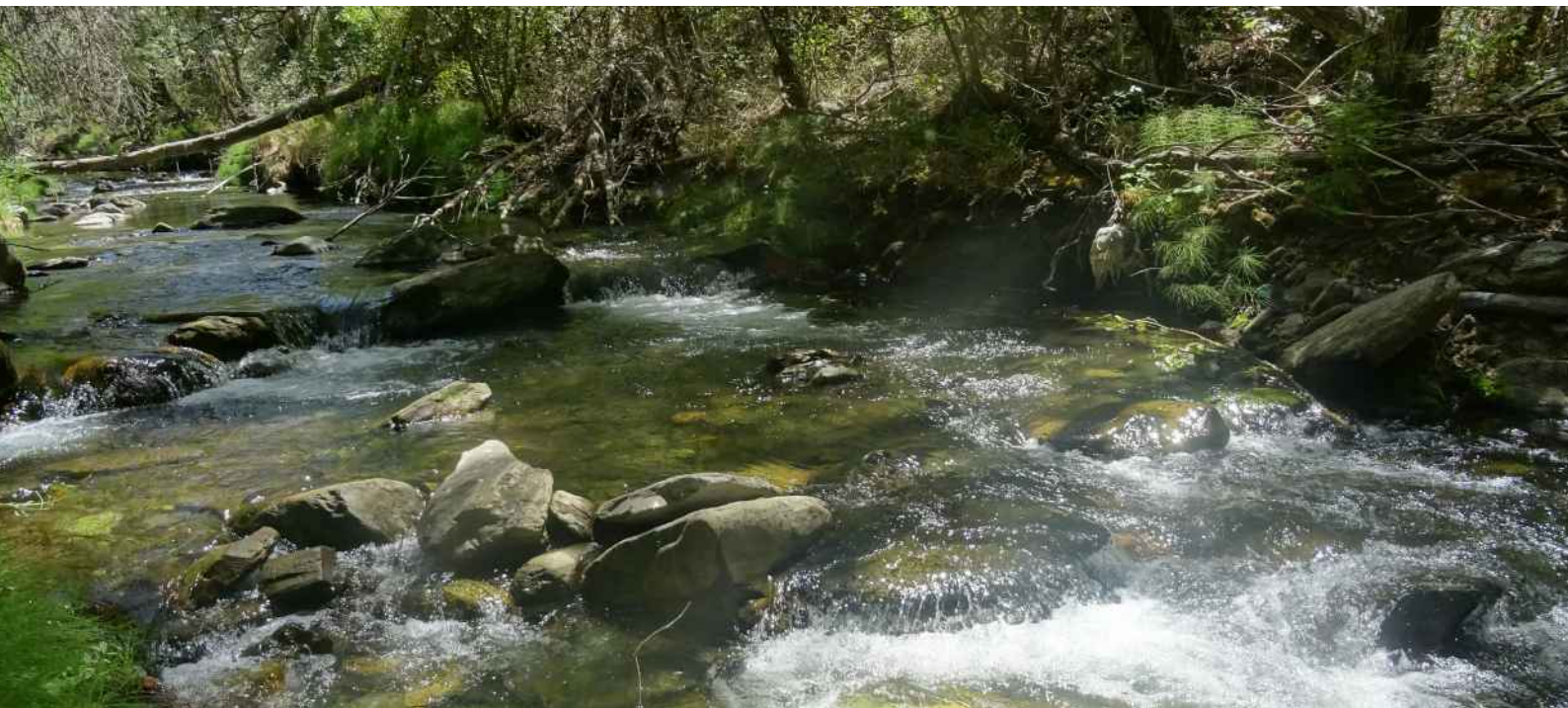
Las acciones que se propone incluir dentro de este eje son las siguientes:

1. Dotaciones básicas de uso público: colocación y mejora de carteles interpretativos para la identificación de la reserva y sus valores, principalmente en las zonas de uso público más frecuentados mencionados previamente de las Zonas 3 y 7. Esta acción estaría claramente orientada a informar y sensibilizar a los visitantes (deterioro de la vegetación de ribera, alteraciones morfológicas, vertidos, etc.).

5.3.8 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

La RNF Nacimiento del Río Genil ofrece grandes posibilidades para la educación ambiental por tratarse de un entorno natural emblemático próximo a la ciudad de Granada, con una gran tradición educativa y con una gran afluencia de visitantes. Se propone aprovechar estas potencialidades con una



oferta educativa diversificada, dirigida a distintos grupos de población (escolares, universitarios, excursionistas, mayores, población local, etc.) y que abarque distintas perspectivas de la realidad fluvial, incluyendo la divulgación de los impactos derivados del cambio climático.

ACTUACIONES

Las acciones incluidas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF con distintos colectivos sociales:

    - Escolares pertenecientes al ámbito territorial de la reserva

    - Grupos de interés articulados a través de asociaciones conservacionistas

    - Jubilados y tercera edad del entorno local

    - Universitarios

    - Pescadores

    - Agrupaciones de senderismo

    - Se consideraría de particular interés que los instrumentos y actividades considerados, incluyeran en todos los casos contenidos relativos al cambio climático y a su incidencia sobre el medio fluvial del Río Genil.

2. Desarrollo de app divulgativa de la RNF.

5.3.9 Participación pública

OBJETIVO

En la RNF del Nacimiento del Río Genil tiene especial importancia que la población y los agentes locales sean y se sientan partícipes de la gestión de la reserva. En un marco donde la actividad turística es una de las actividades económicas más importantes de la población local y donde esta actividad es la principal presión a la 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 las medidas necesarias sobre el terreno y compaginar de la mejor manera posible el buen estado ecológico del río Genil 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, pudiendo valorarse distintos mecanismos con el fin de conseguir el mayor consenso posible en la aplicación de las medidas finalmente adoptadas.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión: especialmente al abordar la ordenación del aprovechamiento turístico de la Zona 3, sería aconsejable realizar un proceso de participación pública para tener en cuenta la opinión de los propietarios de las explotaciones.

5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones superficiales y subterráneas	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
Recuperación de la continuidad longitudinal	
1. Permeabilización obstáculos transversales	Hojas 1, 2, 3 y 4 de 4
Mejora de las condiciones morfológicas	
1. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	Hojas 3 de 4
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
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. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
5. Seguimiento del uso público	Sin representación cartográfica
6. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
Adecuación del uso público	
1. Dotaciones básicas de uso público (medida general)	Hoja 1, 3 y 4 de 4
Divulgación y educación ambiental	
1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF	Sin representación cartográfica
2. Desarrollo de app divulgativa de la RNF	Sin representación cartográfica
Participación pública	
1.Actividades de fomento de la participación pública en la gestión	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 medi-

das de gestión propuestas para la Reserva Natural Fluvial de Nacimiento del Río Genil. 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 el 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 propuestas 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 Conservación y mejora del régimen de caudales

El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en la cantidad de nieve y en la temperatura del aire pueden alterar la magnitud y duración de las avenidas en primavera. Además la variación de caudales condiciona la persistencia y variación del régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos y biocenosis. Tener en cuenta cómo el cambio climático podría afectar al régimen de caudales es fundamental para mantener el funcionamiento óptimo del ecosistema fluvial a largo plazo. Por ello, se propone, a la hora de implementar las medidas propuestas en relación con la conservación y mejora del régimen de caudales de la reserva:

- Inventario, revisión administrativa-legal y ordenación captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.

- Revisión periódica y modificación, si fuera necesario, del régimen de caudales ecológico a mantener en la RNF teniendo en cuenta las previsiones del efecto del cambio climático.

6.2.3 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.

6.2.4 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.

6.2.5 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.

- 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.

- 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.

6.2.6 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.

- 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.

6.2.7 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:

- Considerar los efectos potenciales del cambio climático a la hora controlar las actividades de uso público. Por ejemplo, considerar la ubicación de áreas recreativas en zonas de baja insolación, o donde no exista un riesgo futuro de avenida; reducción de la capacidad de acogida de zonas de baño; revisión del número de licencias para la realización de actividades acuáticas teniendo en cuenta las condiciones de caudal futuras.

- Consideración de los posibles efectos del cambio climático en la RNF a la hora de ejecutar medidas de adecuación del uso público en la misma (por ejemplo, en la elección apropiada de especies de vegetación a utilizar para el acondicionamiento de áreas de descanso, etc).

- 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.

6.2.8 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.

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades didácticas, y de difusión de la RNF, de forma que estas actividades incluyan en todo caso actividades concretas de concienciación sobre el tema.

6.2.9 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 entendiendo, 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

Código Reserva	ES050RNF096
Código Estación	ES050RNF096_1
Nombre Reserva	Nacimiento del Genil
Demarcacion Hidrográfica	Guadalquivir

Tipologia	R-T11
Fecha	06/07/2017
Tecnicos	JMIdeH/JMLO
Código Muestra	7C09990

OBSERVACION

-

Coordenadas UT	
X inicio-tramo	465482
Y inicio-tramo	4109845
X fin-tramo	465449
Y fin-tramo	4109831
Sistema	ETRS89
HUSO	30

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	124	Bueno
IPS	19,1	Muy Bueno
IBMR	13,80	Muy bueno
IMMIt	0,816	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	<0,1	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	<0,3	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20ºC (µS/cm)	106	Muestreo
% Saturación O2	102	Bueno
O2 Disuelto (mg/L)	6,62	Bueno
pH	6,3	Bueno
Temperatura (ºC)	18,7	Muestreo
QBR	100	Muy bueno
IHF	80	
Caudal (L/s)	265	
Estado Ecológico		**Bueno**

Taxones de Diatomeas

TAXON	*Nº Valvas*
Achnanthidium minutissimum	*76*
Achnanthidium pyrenaicum	*248*
Adlafia cf.suchlandtii	*11*
Amphora pediculus	*2*
Cocconeis lineata	*57*
Encyonema	*2*
Eolimna minima	*1*
Fragilaria	*6*
Fragilaria gracilis	*1*
Geissleria acceptata	*1*
Gomphonema pumilum var. elegans	*8*
Hannaea arcus	*1*
Navicula radiosa	*2*

Taxones de MacroInvertebrados

Taxón IBMWP	Abundancia
Aeshnidae	2,0
Ancylidae	3,0
Baetidae	23,0
Chironomidae	65,1
Cordulegasteridae	6,0
Dixidae	1,0
Dytiscidae	1,0
Elmidae	2,0
Ephemerellidae	23,0
Gerridae	2,0
Glossiphoniidae	1,0
Hydropsychidae	2,0
Lepidostomatidae	1,0
Leptoceridae	1,0
Leuctridae	101,0
Limnephilidae	10,0
Oligochaeta	66,2
Polycentropodidae	7,5
Rhyacophilidae	8,0
Sericostomatidae	1,0
Tabanidae	3,8

Listado de Plecópteros y Odonatos

Orden	*Familia*	*Género*	*Taxon*
Odonata	*Aeshnidae*	*Boyeria*	*Boyeria irene*
Odonata	*Cordulesgasteridae*	*Cordulegaster*	*Cordulegaster boltoni*

Taxones de Macrófitos

Taxon	*Ki*
Hydrurus	*4*
Lemanea	*4*
Nostoc	*2*

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
Parque Natural Sierra Nevada/Parque Nacional de Sierra Nevada	Plan Rector de Uso y Gestión	Se consideran incompatibles: - La instalación de centrales hidroeléctricas, así como cualquier otra explotación de las aguas superficiales o subterráneas, así como el incremento de las existentes, y en general cualquier trabajo susceptible de modificar el régimen hidrológico del Parque Nacional, con excepción de las necesarias para el abastecimiento de agua potable de las poblaciones locales. - La modificación de márgenes y riberas de cursos naturales de aguas y acequias. - De acuerdo con lo establecido en el epígrafe 3.5.a) del Plan Director de la Red de Parques Nacionales, la renovación de las concesiones o autorizaciones de los aprovechamientos hidráulicos. Las centrales hidroeléctricas deberán respetar los caudales mínimos, no dejando seco el cauce en el tramo comprendido entre el azud de toma y el punto de retorno de los caudales derivados, además de establecer sistemas de franqueo para los peces de las infraestructuras de derivación si procede y establecer sistemas de control de caudales derivados en el punto de toma para evitar la circulación de excedentes de agua por cauces laterales. Se deberá realizar inventario de las captaciones de agua, sometidas o no a concesión administrativa, así como de cualquier tipo de obstáculo artificial en los cauces, y análisis de sus efectos sobre el régimen hídrico y el ecosistema acuático. Se determinarán las actividades susceptibles de generar vertidos que alteren las condiciones físico – químicas de las aguas del Parque Nacional. Se realizarán censos de trucha común cada 5 año*s*
		Calendario y prioridades para la eliminación progresiva de obstáculos ilegales en los cauces, así como para la instalación progresiva de dispositivos de control de caudal y de sistemas de permeabilización faunística de las captaciones autorizadas preexistentes.
		Establecimiento de una Red de Estaciones de Seguimiento de la Calidad y Cantidad del Agua.
		Seguimiento del funcionamiento de las Estaciones

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).
		Promover la instalación de rejillas en todas las captaciones de agua autorizadas para evitar el paso de la ictiofauna a las canalizaciones artificiales
		Diseño y aplicación de medidas para la conservación de las poblaciones de trucha común (*Salmo trutta fario*), en particular la restauración de los cursos y tramos que constituyen su hábitat natural, la recuperación de los que tenga impedido el acceso por causas antrópicas y el control de poblaciones de especies alóctonas competidoras (trucha arco iris).
		Eliminación de los ejemplares de cualquier especie alóctona que pudiera invadir el Parque Nacional proveniente de áreas aledañas, con particular atención al arruí, visón americano, y la ardilla americana
		Definición del estado poblacional, distribución y requerimiento de hábitats del topillo nival y aplicación de medidas de conservación
		Inventario de la red de acequias de careo, que incluya datos sobre el régimen de uso del agua, su estado de conservación e influencia sobre formaciones vegetales de interés.
		Identificación de aquellas acequias o tramos que, en razón de la información aportada por el inventario, requieran algún tipo de intervención.
		Calendario y prioridades para los trabajos de restauración y mantenimiento de las acequias o tramos objeto de intervención.
Parque Nacional de Sierra Nevada	Plan de Ordenación de Recursos Naturales	Se inventariarán las especies amenazadas y se aplicarán las medidas detalladas en los planes de recuperación o conservación para las especies en peligro de extinción o vulnerables, de acuerdo al Catálogo Español de Especies Amenazadas y los correspondientes catálogos regionales de las comunidades autónomas. Se fijarán, en los correspondientes instrumentos de planificación, las medidas necesarias para la conservación de los hábitats y de las especies de interés comunitario y sus hábitats que estén presentes en los parques nacionales, de acuerdo con las directrices establecidas para la conservación de la Red Natura 2000 en la normativa básica en la materia. Las aguas superficiales y subterráneas son parte integral de los sistemas naturales, debiendo preservarse su cantidad y calidad natural. Únicamente se autorizará su uso consuntivo

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		cuando sea imprescindible para la gestión del parque nacional o cuando existan derechos de terceros consolidados que no alteren de forma significativa los procesos naturales. El retorno de aguas utilizadas al medio natural exigirá un tratamiento que evite efectos negativos, de acuerdo con la legislación aplicable. Los aprovechamientos hidroeléctricos se consideran incompatibles en el territorio de los parques nacionales. Respecto a los ya existentes, la gestión tenderá a su supresión que, en el supuesto de concesiones o autorizaciones administrativas, supondrá, al menos, su no renovación a la finalización de las mismas. Únicamente en circunstancias excepcionales debidamente justificadas por razones de protección ambiental o interés social, y siempre que no exista otra solución satisfactoria, se podrá considerar su mantenimiento.

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Foto 1: Puente de madera sobre el río Chorreras de Vacares, en la confluencia con el Aº de Valdeinfierno, en la parte alta de la RNF

Foto 2: Vista del Río Chorreras de Vacares, aguas abajo de la confluencia con el Aº de Valdeinfierno.

Foto 3: Puente de madera, sobre el río Guarnón, en la parte alta de la RNF.

Foto 4: Aspecto de las aguas del río Guarnón

Foto 5: Rápidos del río Genil, antes de la confluencia con el Río Vadillo.

Foto 6: Puente de madera sobre el río Genil, poco antes de unirse al Río Vadillo.

Foto 7: Vista del encajamiento del rio Vadillo, en parte alta de la RNF.

Foto 8: Arce de Montpellier (Acer monpessulanus) en tramo alto del río Genil.

Foto 9: Río Genil en su tramo alto, poco antes de la confluencia con Aº de San Juan.

Foto 10: Azud Vegueta del caracol, en Arroyo de San Juan

Foto 11: Otra perspectiva del azud de la Vegueta del Caracol

Foto 12: Puente en arroyo de San Juan, cerca de la afluencia con el río Genil (se aprecia toma de agua)

Foto 13: El mismo puente sobre arroyo de San Juan

Foto 14: Otro puente sobre el río Genil, junto a la confluencia con el arroyo de San Juan

Foto 15: Represa de piedra, en el río Genil, aguas abajo de confluencia con Aº de San Juan

Foto 16: Azud sobre el río Genil, aguas abajo de Aº de San Juan: con escala para peces y rejillas en coronación, para toma de agua de acequia

Foto 17: Vista de la escala para peces del azud anterior.

Foto 18: Puente sobre el río Genil

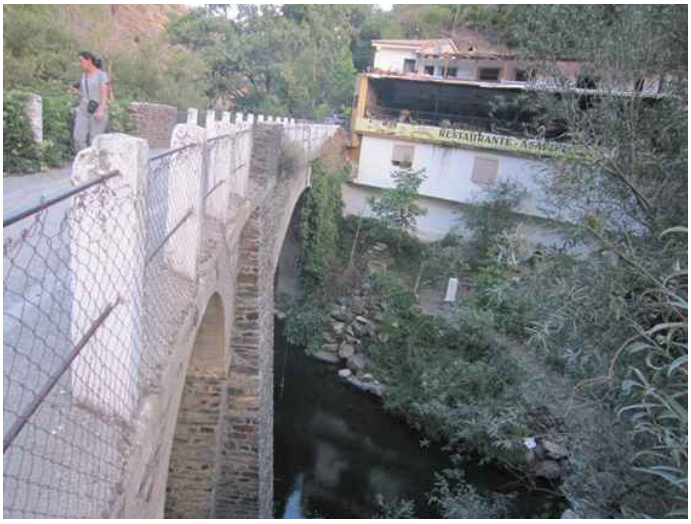


Foto 19: Puente y restaurante en orilla del río Genil

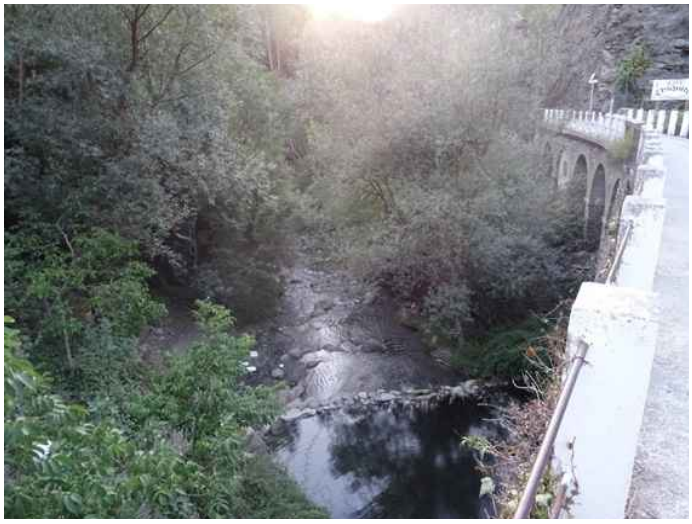


Foto 20: Otra vista del puente anterior, mostrando la represa de piedras situada a su pie.

Foto 21: tomas de agua situadas junto al puente anterior

Foto 22: Pasarela metálica a restaurante situado en la orilla del río Genil, en Cortijo Charcón.

Foto 23: Vista del refuerzo lateral desde la pasarela anterior

Foto 24: Refugio de El Charcón, cerca de la confluencia del río Genil con el río Maitena.

Foto 25: Puente sobre el río Genil, cerca de la confluencia con el río Maitena.

Foto 26: Conducción de agua.

Foto 27: Puente y represa de piedra, en el río Genil.

Foto 28: Azud junto a restaurante, en el río Genil, aguas abajo de la confluencia del Maitena.

Foto 29: Represas situadas en el río Genil, junto a restaurante situado en la orilla, poco antes de su desembocadura en el embalse de Canales.

Foto 30: Puente sobre el río Genil, con estación de aforos, situados junto a la entrada al embalse de Canales.

Foto 25: Puente sobre el río Genil, cerca de la confluencia con el río Maitena.

Foto 32: Azud con rejilla en coronación para toma de agua de acequia, en tramo medio del río Maitena.

Foto 33: Río Maitena, en las proximidades de la central eléctrica: tomas de agua.

Foto 34: Entrada a la central eléctrica hidráulica abandonada en el río Maitena; a la derecha, vista de conducciones de agua de la acequia de la Solana

Foto 35: Azud de difícil acceso, situado unos 800m aguas abajo de la central eléctrica

Foto 36: Valle del río Maitena, con cultivos de almendros en la margen izquierda.

Foto 37: Puente sobre el río Maitena, junto al Molino del Coto.

Foto 37: Azud con salto y rejilla para alimentación de acequia, en río Maitena

Foto 38: Azud de contención en río Maitena

Foto 39: Base del azud de contención mostrando los sumideros por donde se filtra el agua

Foto 40: El mismo azud de las fotos anteriores, desde el muro de la presa

Foto 41: Puente sobre el río Maitena, antes de la confluencia con el río Genil

Foto 41: Puente de entrada a un restaurante situado al final del río Maitena,

Foto 42: Vista de la confluencia de los ríos Genil y Maitena desde la terraza de un restaurante situado en la orilla

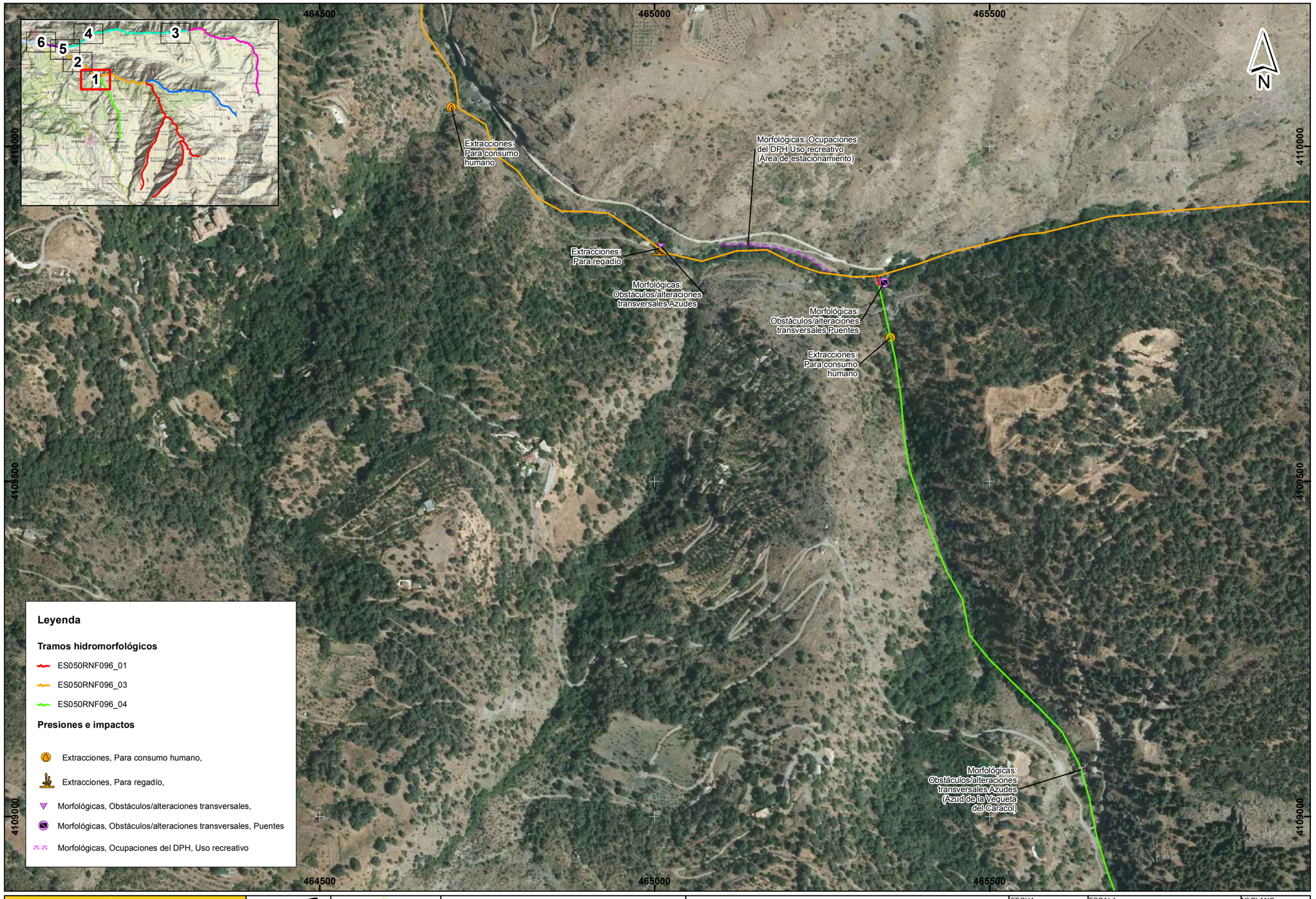
Foto 43: Vista de la terraza del restaurante de la foto anterior, sobre la margen derecha del río.

Foto 44: Represa situada junto al restaurante anterior, cerca de la confluencia Genil-Maitena.

Foto 45: Embalse de Canales, en la desembocadura de la RNF, agosto 2017.

ANEXO IV.

CARTOGRAFÍA



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GENIL ES050RNF096

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

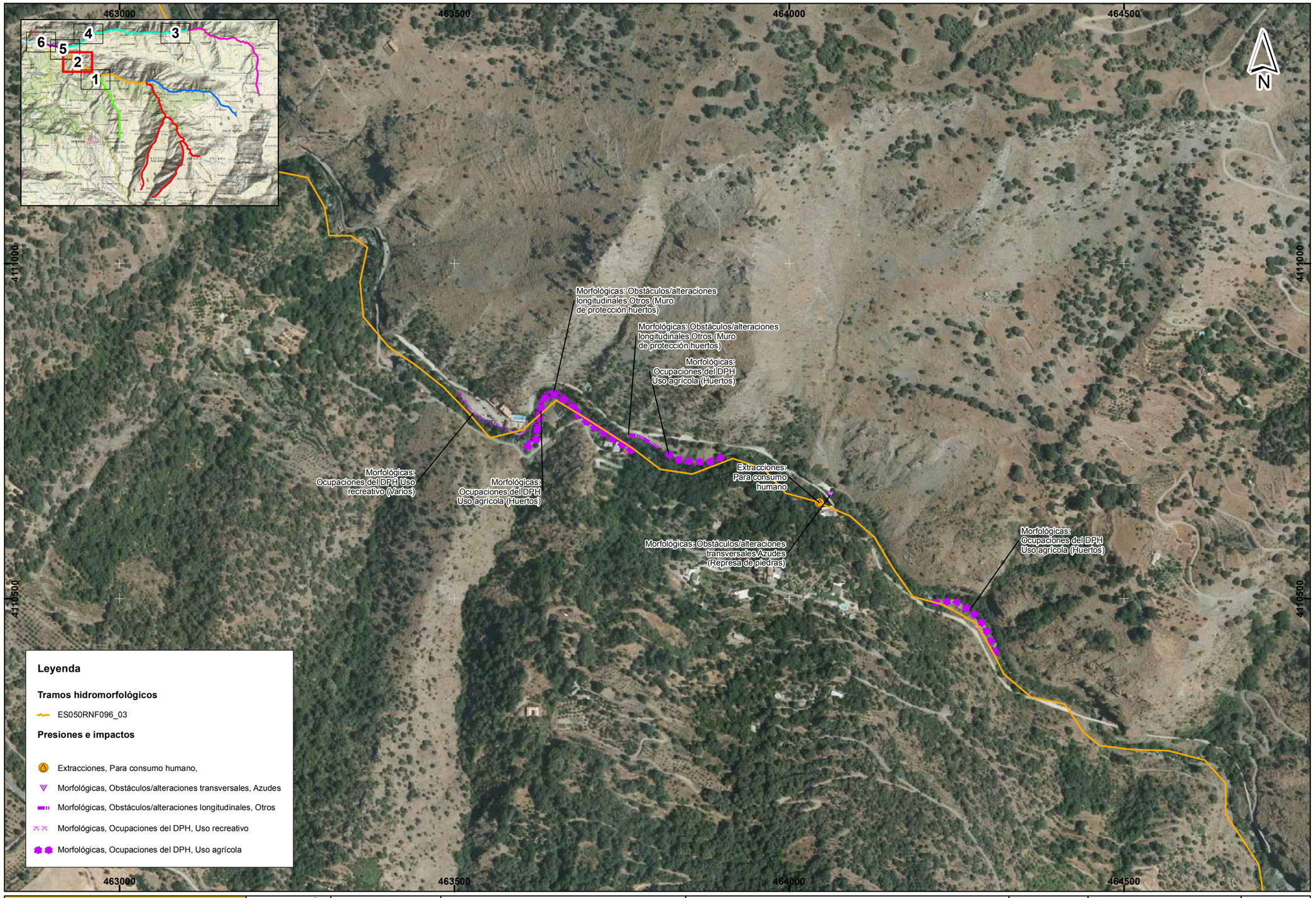
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 1 de 6

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GENIL ES050RNF096

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

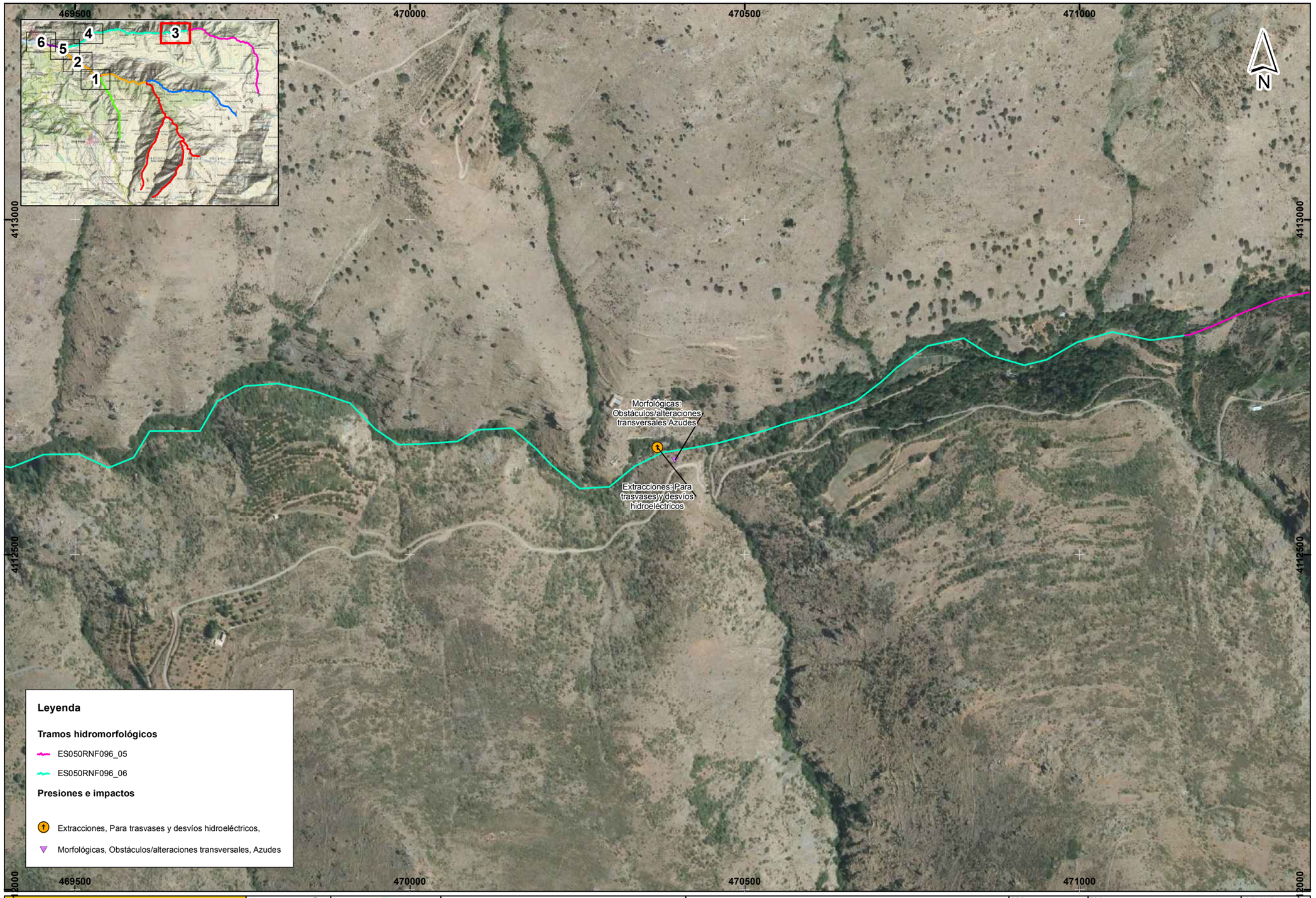
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 2 de 6

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GENIL ES050RNF096

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

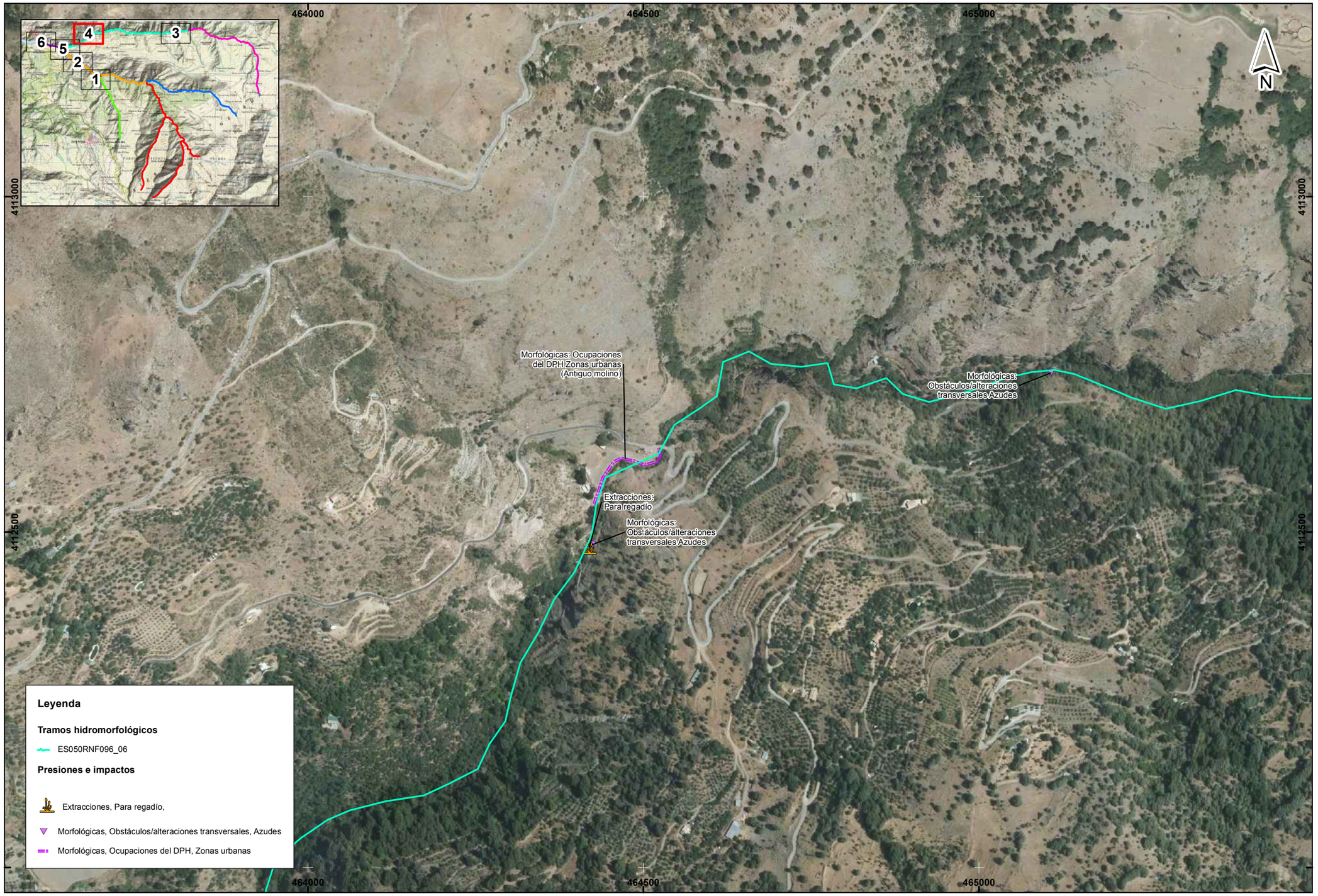
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 3 de 6

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GENIL ES050RNF096

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

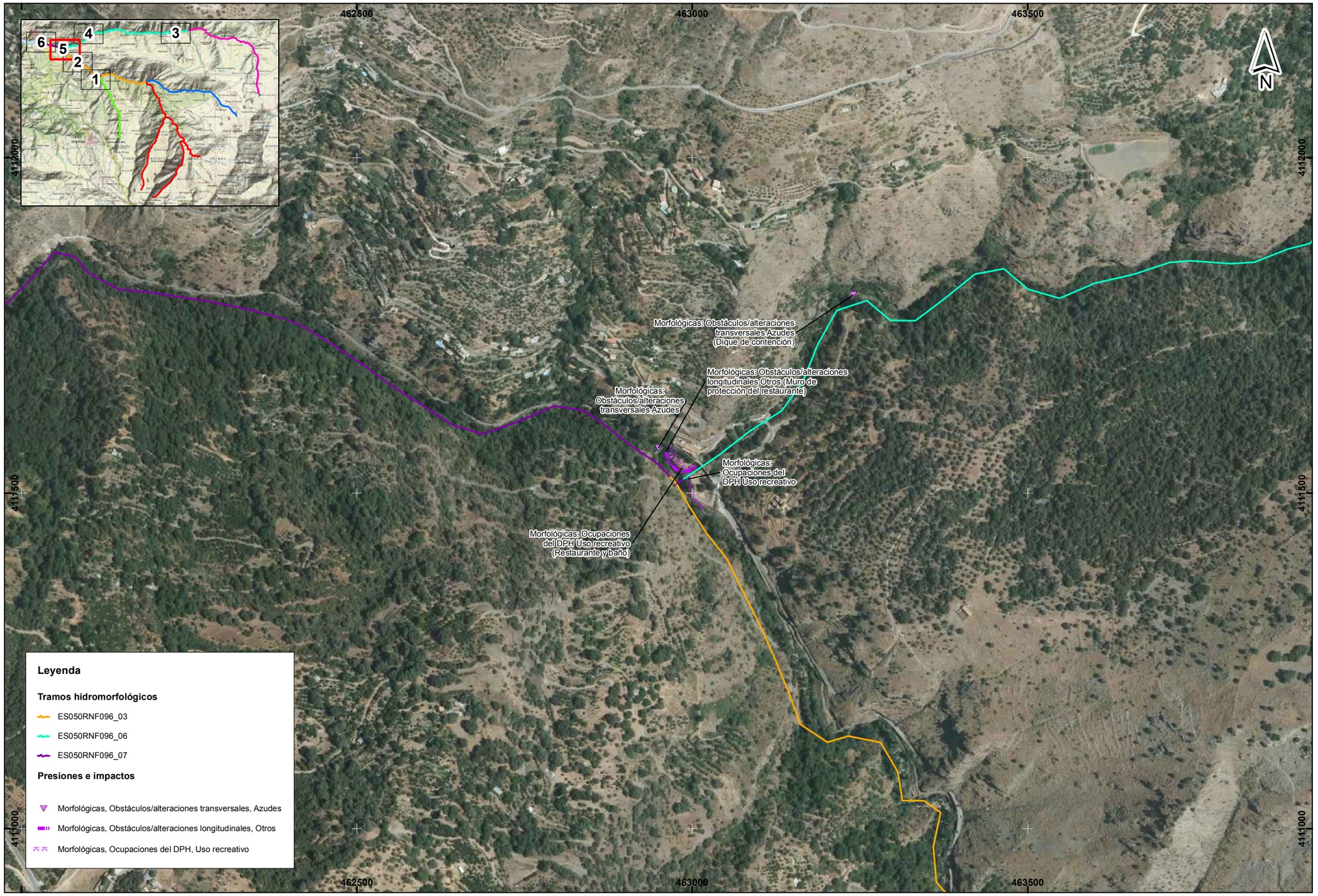
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 4 de 6

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

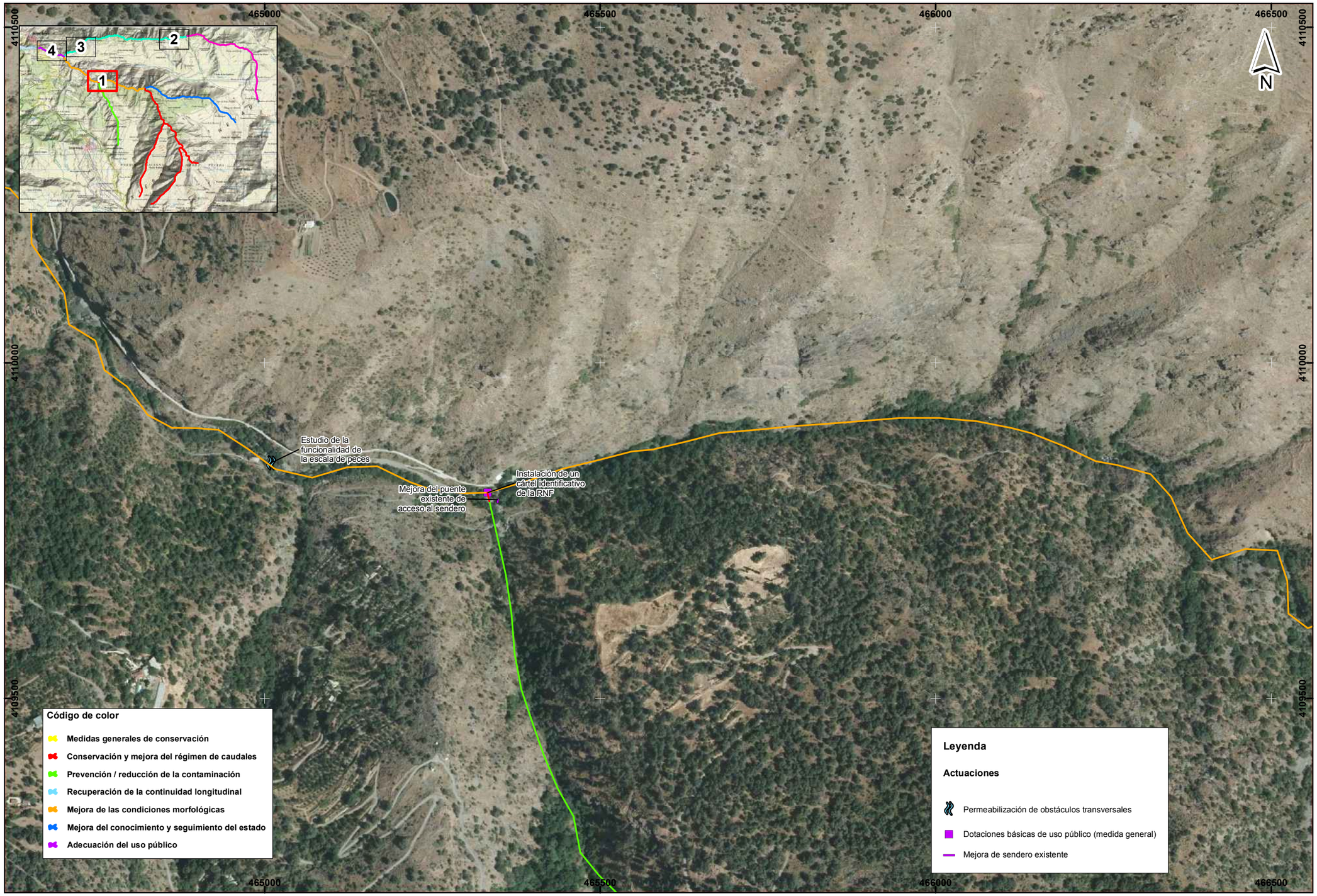
RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GENIL ES050RNF096	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 · HOJA 5 de 6

*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.

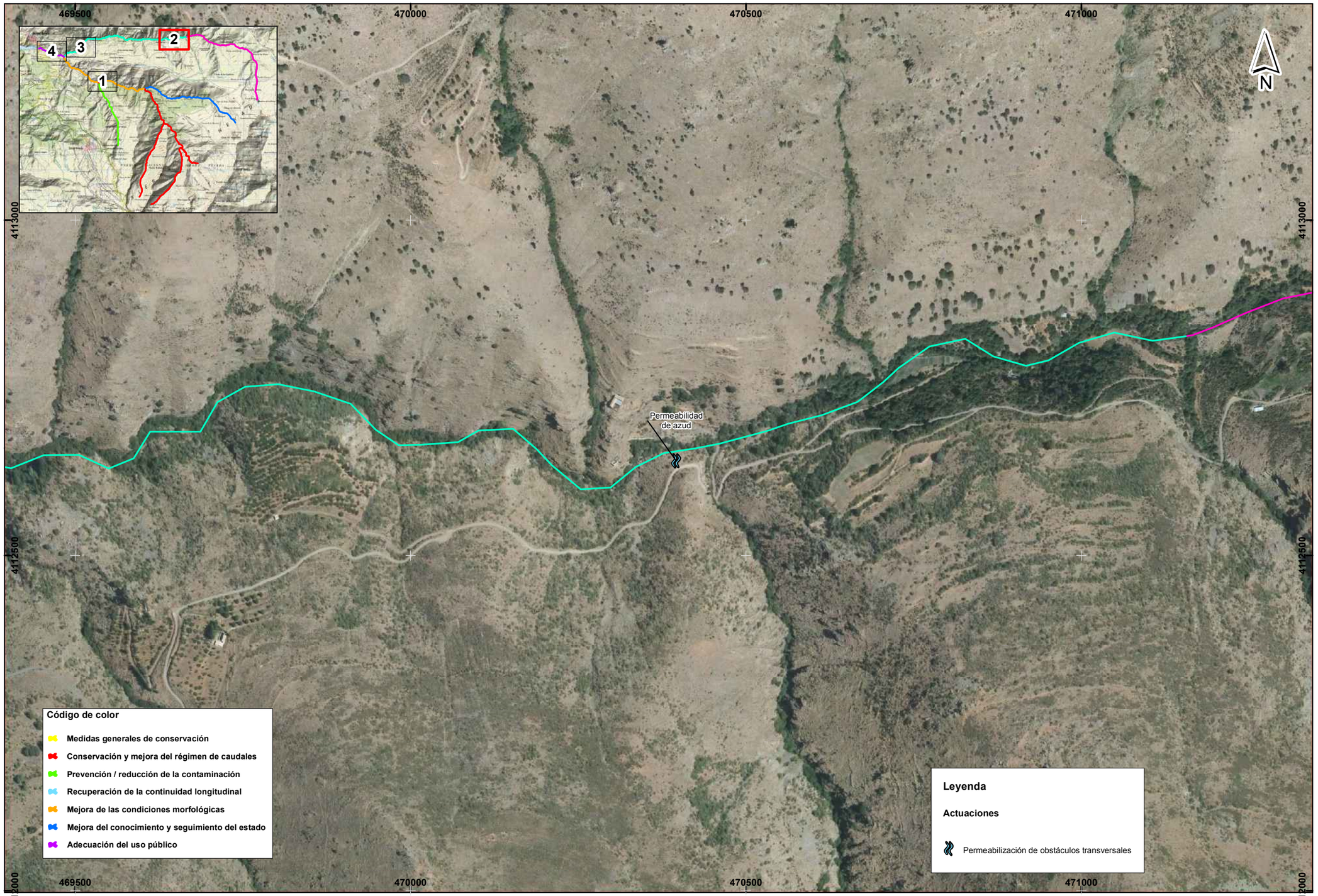
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GENIL ES050RNF096	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 6 de 6

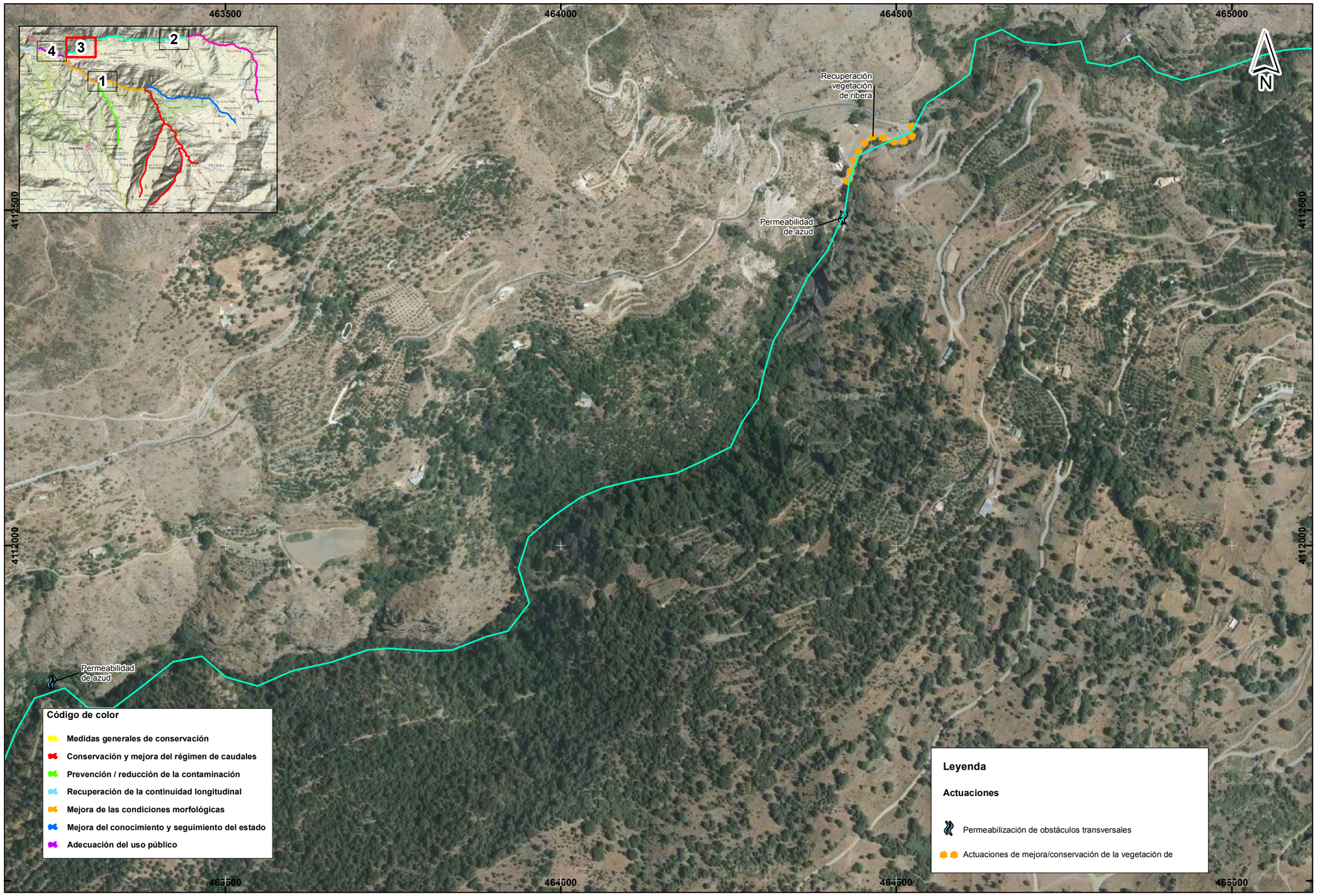
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



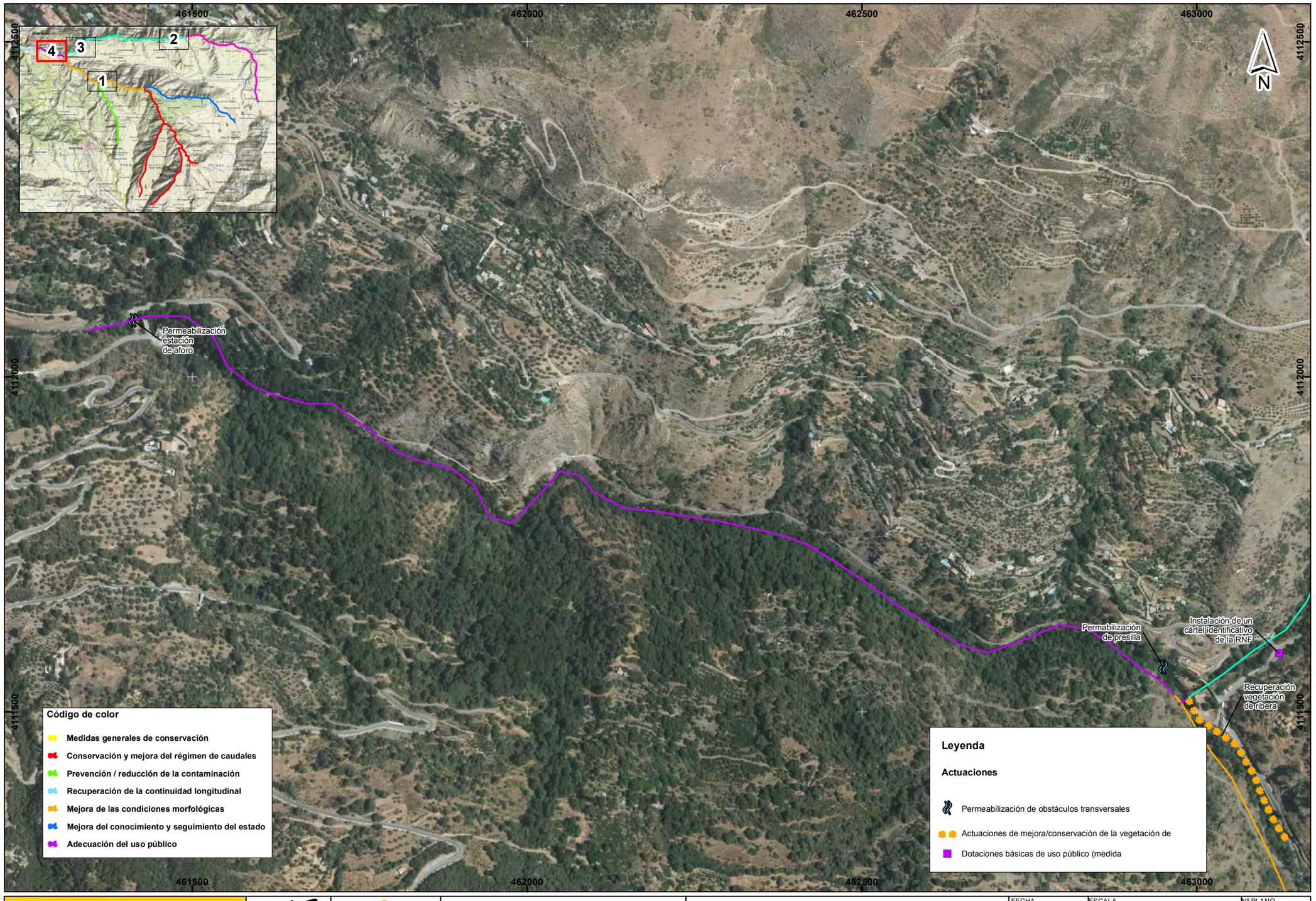
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL NACIMIENTO DEL RÍO GENIL ES050RNF096**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 1 de 4



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL NACIMIENTO DEL RÍO GENIL ES050RNF096**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 2 de 4



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL NACIMIENTO DEL RÍO GENIL ES050RNF096**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 3 de 4



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL NACIMIENTO DEL RÍO GENIL ES050RNF096**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 4 de 4

RESERVA NATURAL FLUVIAL

RIVERA DE HUELVA

Propuesta de medidas de gestión

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

PIMA adapta

RNF

Índice

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO 3

2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN 3

2.1. Diagnóstico hidromorfológico 3

2.2. Diagnóstico del estado ecológico 5

2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial 6

2.4. Diagnóstico socioeconómico 6

3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL 7

4. ZONIFICACIÓN 10

5. MEDIDAS DE GESTIÓN 12

5.1. Objetivos generales 12

5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas 13

5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación 14

5.4. Tabla resumen de medidas de gestión 22

6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO 23

6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático 23

6.2. Medidas de adaptación al cambio climático 24

ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF 28

ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN 33

ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 35

ANEXO IV. CARTOGRAFÍA 43

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 Rivera de Huelva (ES050RNF094), 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, buena, con alto grado de naturalidad en lo que respecta al régimen de caudales y la morfología del cauce.

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

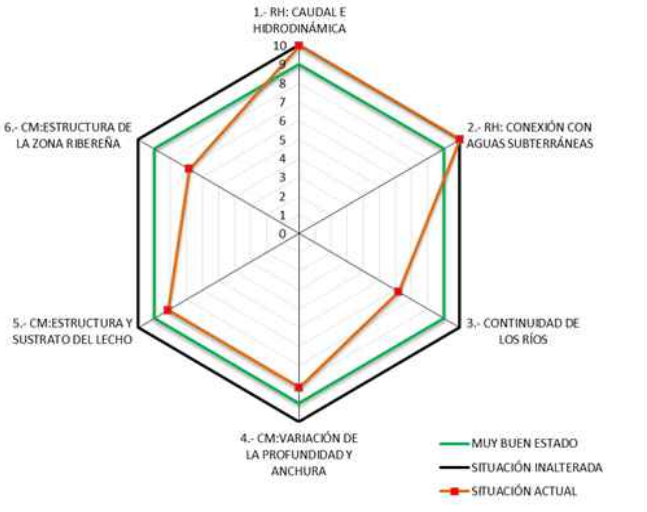
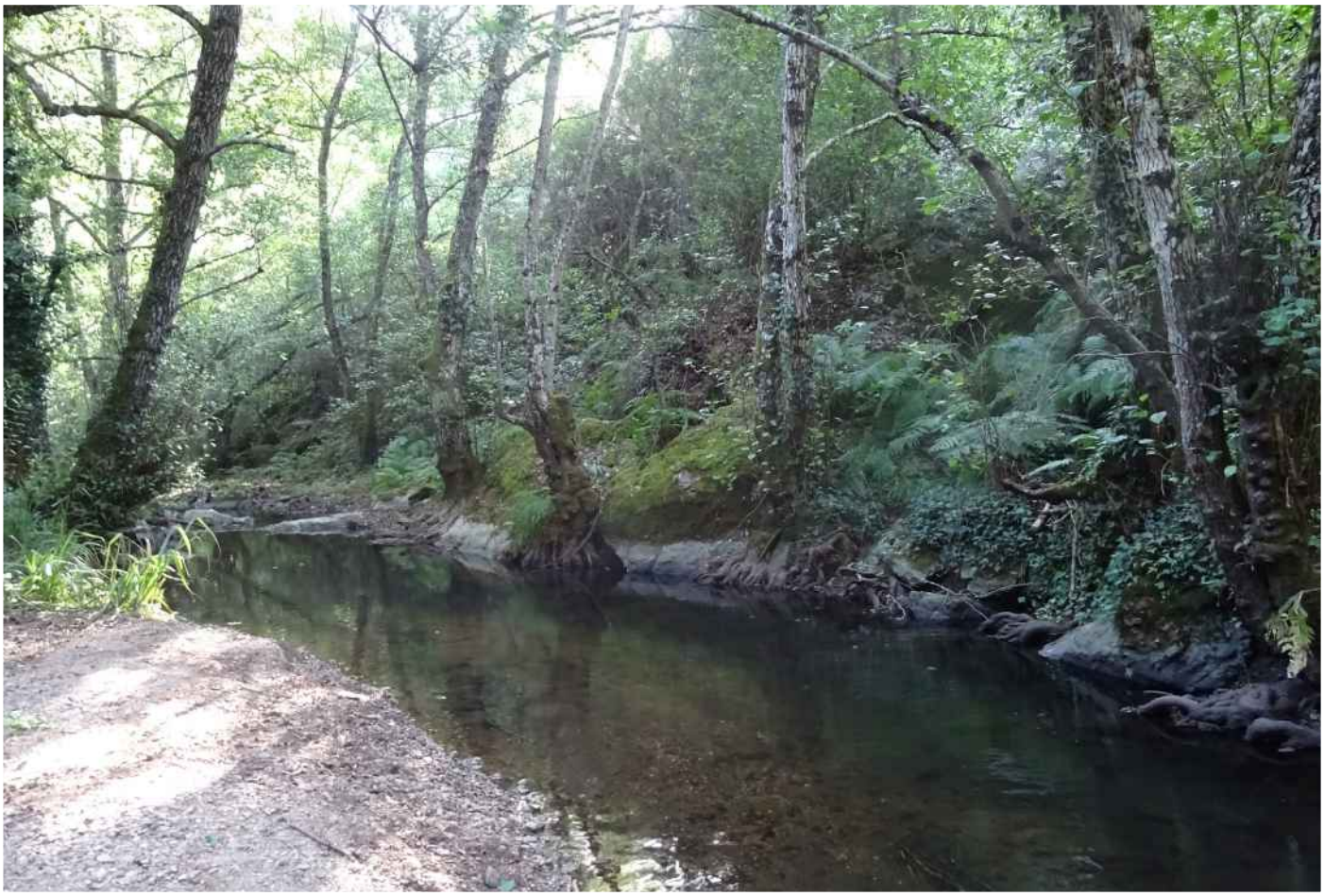


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

- En cuanto a la hidrodinámica y caudales, en la cuenca de la Rivera de Huelva, no existen grandes presas ni embalses que alteren la naturalidad del cauce, salvo en el cierre, fuera ya de los límites de la RNF. Sin embargo, hay gran número de extracciones en la cuenca (del orden de 200) que pueden representar cierta pérdida de caudales de la RNF. Aunque hay captaciones distribuidas por toda la cuenca, la zona donde hay mayores concentraciones son los tramos altos de los arroyos que nacen en las sierras situadas al Este de la población de Aracena. Estas captaciones suelen tener más de un uso, aunque en la zona alta



de la cuenca predomina el uso para riego y doméstico, mientras que en la cuenca media y baja de la RNF es más frecuente el uso ganadero. Además, hay varias balsas de agua con uso agrícola y ganadero En todo caso, estas extracciones no se reflejan en la gráfica.

- En cuanto a la conexión con las aguas subterráneas, la reserva, en general, discurre sobre formaciones geológicas de baja o muy baja permeabilidad. Pero en la cabecera de los afluentes que parten de la Sierra de Aracena, atraviesan una zona carbonatada de calizas marmóreas muy permeables, que contactan con terrenos poco o muy poco permeables (rocas ígneas y metadetríticas). En este sector de contacto, existen varios manantiales y fuentes, acompañados de una escorrentía subterránea, en el sentido de los cauces que fluyen hacia la Rivera de Huelva. Precisamente, uno de estos afluentes, el arroyo de Fuente del Castaño, se ha definido como ganador en el estudio del IGME "Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico". En la cabecera de los afluentes que fluyen desde las sierras de Aracena hay muchas extracciones que podrían llegar a influir en esta conexión.

- Respecto a la continuidad longitudinal de la reserva, en la gráfica se refleja el efecto de diversos tipos de alteraciones morfológicas que afectan en distinto grado a la movilidad de la ictiofauna. Hay varios vados y pasos entubados que se encuentran en mal estado, por efecto de la erosión y necesitarían permeabilizarse, ya que han quedado descalzados. En cabecera del arroyo Borbollueto, hay una balsa con uso ganadero, que además de la retención de caudales que origina, constituye también una barrera a la movilidad. Otros obstáculos son algunas presillas y embalsamientos, de la zona del cortijo de la Coronada (aguas abajo del arroyo Guijarras) que en época de estiaje, con el descenso del nivel de agua no rebosan y producen la desconexión del flujo de agua, representando una barrera para la movilidad de los peces. Una de las zonas más afectadas de la reserva en cuanto a alteraciones morfológicas está en el arroyo de la Fuente del Castaño, a su paso por la población de Castañuelos. En parte de su travesía, hay un paseo fluvial cuyo efecto se limita a muros de protección y escolleras a escasa distancia del cauce activo, pero en el tramo final se han realizado además dos represas, con sacos de tierra, una de ellas y la otra con piedras, que constituyen pequeños embalsamientos que dificultan también la movilidad de la ictiofauna. También hay un tramo del pueblo donde el muro de protección se encuentra ya en la misma línea del cauce activo, donde se encuentra también el vertido del alcantarillado.

Además, hay otras alteraciones morfológicas, constituidas por vados o puentes que, aunque no impiden la movilidad de los peces, limitan el flujo de agua y sedimentos, por lo que necesitan una labor de mantenimiento para mejorar las condiciones del lecho.

- Respecto a la estructura del cauce del río, apenas se observan síntomas de incisión. La estructura del lecho, está integrada por material fino, con algunos cantos rodados y

bloques de mayor tamaño en algunos tramos, como en el arroyo de las Guijarras y en el arroyo Dundún.

- La estructura de la vegetación de ribera varía también a lo largo del río. En toda la cuenca, la dehesa de encinas del entorno del río alterna con zonas arbustivas y zonas cultivadas, pastizales y zonas desarboladas. La ganadería es más abundante en las márgenes del eje formado por el arroyo Borbollueto y el último tramo de la rivera de Huelva, desde el Borbollueto hasta el embalse de Aracena. Las áreas de cultivos, en cambio, se sitúan en las orillas de los arroyos que parten desde la cara norte de las sierras de la Virgen, del Pero y de la Cruz, en sentido perpendicular, hacia el eje anterior; pudiéndose apreciar un valor más bajo en el gráfico de Valoración debido al peor estado de la estructura de la zona ribereña del Arroyo de la Fuente del Castaño posiblemente por su vecindad con la población de Castañuelos y una mayor presión agrícola minifundista a orillas del cauce. La vegetación de ribera está compuesta por bosque en galería más o menos denso, que incluye fresnos (*Fraxinus angustifolia)*, chopos (*Populus alba*), alisos (*Alnus glutinosa*) y sauces (*Salix sp*), además de adelfas (*Nerium oleander*) y zarzas (*Rubus ulmifolius*, *Rosa canina*, etc.).

El ganado, muy presente en gran parte de la reserva empobrece la vegetación de ribera, reduciendo la cobertura e impidiendo la regeneración. Además, también incide en otros parámetros hidromorfológicos, por acción la acción mecánica de pisoteo en las márgenes y el lecho fluvial ocasionando procesos erosivos que afectan a las áreas de paso en las que se produce un mayor pisoteo.

- Inmediatamente aguas abajo de la reserva, y por tanto fuera de sus límites, se encuentra el embalse de Aracena, un posible foco de distribución de especies piscícolas alóctonas: carpa (*Ciprinus carpio*), black bass (*Micropterus salmoides*). Aunque en la reserva no se han citado especies alóctonas, es importante tener en cuenta este aspecto, a la hora de plantear la permeabilización de obstáculos transversales, con el fin de evitar la dispersión de estas especies en tramos en donde actualmente no están.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La RNF, tiene una longitud total de 47,95 Km y coincide en parte con la masa de agua Rivera de Huelva aguas arriba del embalse de Aracena y afluentes (ES050MSPFES0511008004) de 36,9 Km de longitud, aunque rebasa los límites de esta masa de agua, incluyendo sectores de cabecera de varios de los afluentes (Barranco del Pueblo, arroyo de Guijarras, arroyo Borbollueto y del Castaño) que no están incluidos en dicha masa de agua. 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, es BUENO. Los datos concretos de los muestreos realizados se presentan en el Anexo I del presente documento.

No obstante, se han detectado ciertas presiones ligeras o moderadas que deberían ser tenidas en cuenta para la gestión de la reserva como:

Hay varios vertidos puntuales en la cuenca fluvial que puedan afectar a las condiciones ecológicas de la Rivera de Huelva, aunque corresponden a vertidos de aguas residuales de pequeños núcleos de población de 250 a 1999 habitantes equivalentes: Valdelarco, Navahermosa, Los Marines, Cortelazor, Corterrangel y Castañuelos. Hay también dos vertidos de tipo industrial, indirectos, a aguas subterráneas, uno de ellos biodegradable, el otro tipo IPPC, ambos en el término de Aracena, con volúmenes autorizados de 438 y 2.500 m^3/año, respectivamente.

También hay que contar con la contaminación difusa, procedente de la agricultura y ganadería. La superficie de regadío representa un 0,57% de la cuenca, y el secano un 31,88% de la superficie total de la cuenca. En cuanto a la ganadería, el sector avícola es el más representado con un total de 0,812 cabezas/ha, seguido del porcino, con 0,483 cabezas/ha, ovino, con 0,163 cabezas/ha y bovino, con 0,13 cabezas /ha.

Estas presiones, variadas pero no muy intensas, no suponen gran impacto, y la masa de agua a la que pertenece la reserva fluvial presenta un estado ecológico bueno. No obstante, podrían adoptarse medidas preventivas para no aumentar este tipo de presiones, pudiendo adoptar sistemas de tratamiento adecuados para los vertidos, mejoras en los sistemas de riego, y mejoras en prácticas agrícolas y ganaderas.

2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VINCULADAS AL MEDIO FLUVIAL

Esta reserva natural fluvial se encuentra totalmente comprendida en el Parque Natural sierra de Aracena y Picos de Aroche, así como las ZEPA/LIC y Reserva de la Biosfera, homónimas. Muchas de las especies y comunidades constituyen valores clave de estos espacios naturales, y por tanto son objetivo de conservación y deben considerarse en la gestión de la reserva.

A continuación se pasa revista a los aspectos con mayor relevancia:

- Entre los invertebrados citados en la RNF, hasta 33 especies, se puede destacar el corta-narices (*Coenagrion mercuriale*) y la mariposa doncella de ondas rojas (*Euphydryas aurinia*).

- Las poblaciones piscícolas presentes en la RNF son: barbo andaluz (*Luciobarbus sclateri*), boga del Guadiana (*Pseudochondrostoma willkommii*), cacho (*Squalius pyrenaicus*) y calandino (*Squalius alburnoides*). No hay citas de especies vulnerables y tampoco se citan especies alóctonas, a pesar de su presencia en el embalse de Aracena.

- Hay muchas especies de anfibios: como la ranita meridional (*Hyla meridionalis)* sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), sapo partero (*Alytes cisternasii*) y de espuelas (*Pelobates cultripes*) y tritón iibérico (*Lissotriton boscai*). También hay numerosas especies de reptiles como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y tortuga mora (*Testudo graeca*) aunque también el galápago de Florida (*Trachemys scripta*) especie alótona; y entre los mamíferos se puede citar la nutria (*Lutra lutra*).

- Por lo que se refiere los hábitat ribereños de interés comunitario, dentro de los relacionados con el medio fluvial destacan los siguientes:

  - 91E0 Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*)

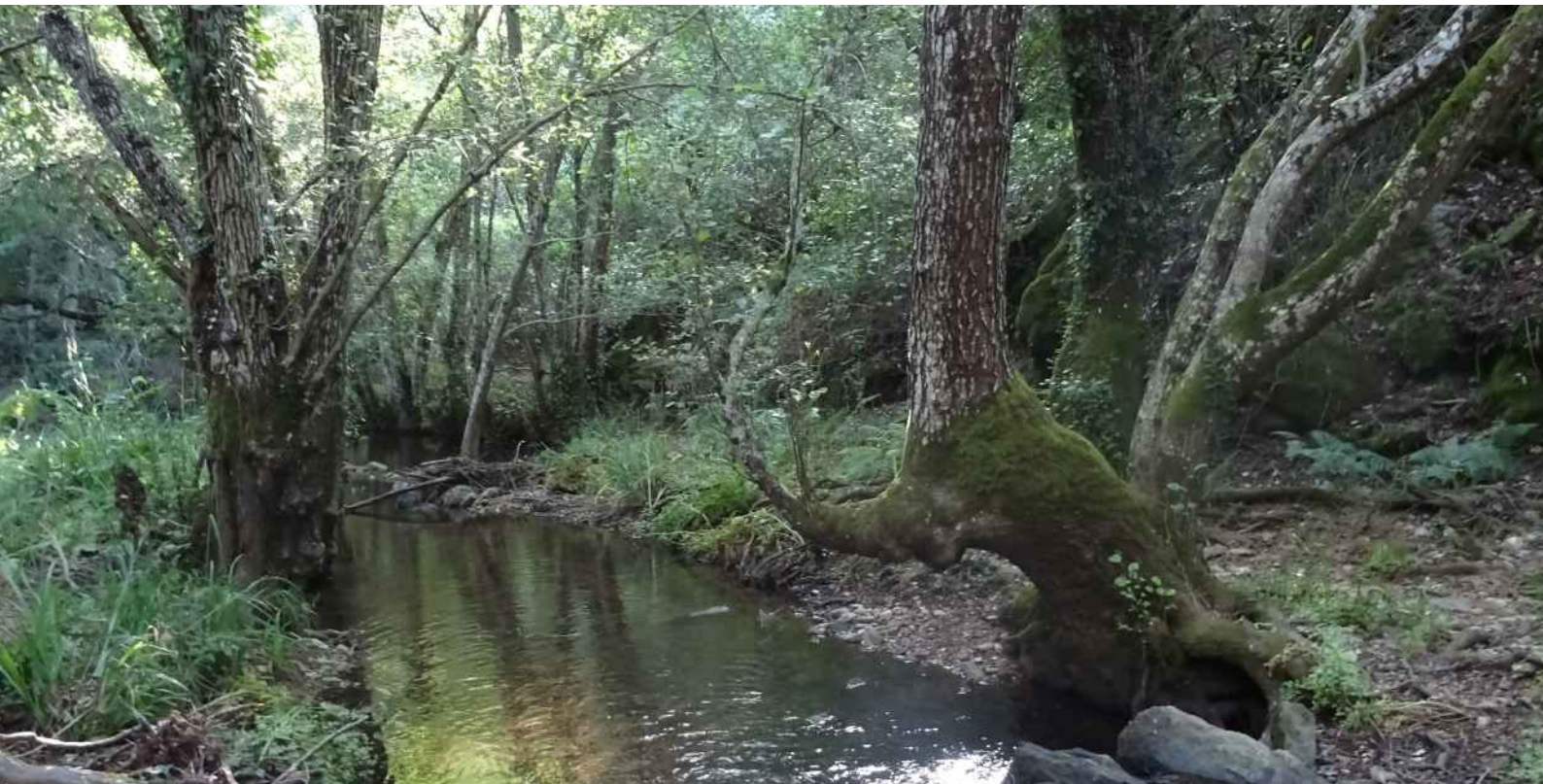
  - 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriaeEspecial.

2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

La Reserva Natural Fluvial Rivera de Huelva se encuentra en una zona poco poblada, perteneciente a la provincia de Huelva; que comprende varios términos municipales: Valdelarco, Galaroza, Cortelazor, Aracena, Los Marines y Fuenteheridos, aunque no están incluidos todos los núcleos de población enumerados, ya que Aracena, Galaroza y Fuenteheridos quedan fuera de los límites de la cuenca, y por otra parte, se incluyen algunas pedanías como Navahermosa (Galaroza) y Corterrangel y Castañuelos (ambas de Aracena).

La ocupación del espacio ha sido escasa debido a las condiciones impuestas por el terreno, limitando la accesibilidad y los flujos intermunicipales, y contribuyendo a mantener tradicionalmente una población organizada en pequeños núcleos muy dispersos entre sí, que dejan despoblada la mayor parte del territorio.

La estructura del territorio se organiza en relación al área de influencia de Aracena, principal entorno en el que se articulan las principales vías de comunicación y de acceso a la cuenca, quedando el resto comunicado por carreteras locales y caminos, muchas veces privados. Todo el territorio tiene un



carácter muy rural, con fuerte merma demográfica a partir de los años sesenta originada por la crisis del sistema agrario tradicional, lo que provocó emigración de los jóvenes en busca de oportunidades laborales. Por ello la población está muy envejecida.

La dehesa es la formación vegetal más representativa, se localiza siguiendo las formaciones geológicas dirección noroeste-sureste, ocupando los valles y laderas, alternando con matorrales en las zonas con mayores pendientes. Las principales especies son la encina y el alcornoque, con algunos pies aislados de quejigo y rebollo, localizados en las zonas más húmedas y umbrías. El principal aprovechamiento es el ganadero, con pastos y bellota, utilizada esta última por el cerdo en montanera. La recogida de leña es otro aprovechamiento forestal de las masas boscosas. El aprovechamiento ganadero es más frecuente en especial en la parte media y baja de la cuenca. También existe una importante actividad cinegética con el ciervo y el jabalí como principales especies.

Respecto a la agricultura, las explotaciones son de pequeño o mediano tamaño, las huertas familiares que, por lo general, tienen una extensión de 2 ha como máximo y cuya producción está destinada al autoconsumo y, en menor medida, a la venta en mercados locales. En estas explotaciones pueden aparecer también algunas cabezas de ganado acompañando a olivares, castañares, cereales, frutales y hortalizas.

En esta RNF, la mayor parte del terreno es de propiedad privada, y los accesos al área fluvial están limitados. Una de las zonas con mayor atractivo el "Charco Malo", se encuentra en el Arroyo Guijarras, pero el acceso más directo es por un camino privado; el acceso debe hacerse por otro camino que tiene un largo recorrido y gran desnivel con fuertes pendientes, por lo que no resulta adecuado para todo tipo de público.

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[1] 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[2]", 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 Rivera de Huelva[3] 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[4]. 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[5]).

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^2 y 8,5 W/m^2 respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF Rivera de Huelva y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 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 Guadalquivir. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres períodos 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	1,15	3,19	3,99
	RCP 8.5	3,43	3,88	10,6
2040-2070	RCP 4.5	-6,72	8,77	-7,72
	RCP 8.5	-6,45	11,29	-12,48
2070-2100	RCP 4.5	-2,96	9,9	-0,81
	RCP 8.5	-13,02	19,42	-23,13

Tabla 1: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la RNF Rivera de Huelva. 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	2,06	2,57	9,77
	RCP 8.5	3,63	2,57	17,79
2040-2070	RCP 4.5	-4,98	6,14	-3,41
	RCP 8.5	-3,62	8,15	-5,87
2070-2100	RCP 4.5	-1,6	7,15	1,87
	RCP 8.5	-14,85	14,35	-29,78

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 Guadalquivir. Fuente: CEDEX (2017).

Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF Rivera de Huelva, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 2,96 y 13,02% según el escenario. Esta tendencia sería similar a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (entre 1,6 y 14,85%). 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 Rivera de Huelva indican una tendencia a la baja de la **escorrentía anual** para ambos escenarios a final de siglo (entre el 0,81 y el 23,13%) con respecto al periodo de control. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio sería diferente según el escenario (entre 1,87 positivo y 29,78% negativo). 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 9,9 y el 19,42% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, presenta un porcentaje de cambio inferior, que difiere entre un 2-5% para la proyección del periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos para la proyección realizada en la reserva.

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.

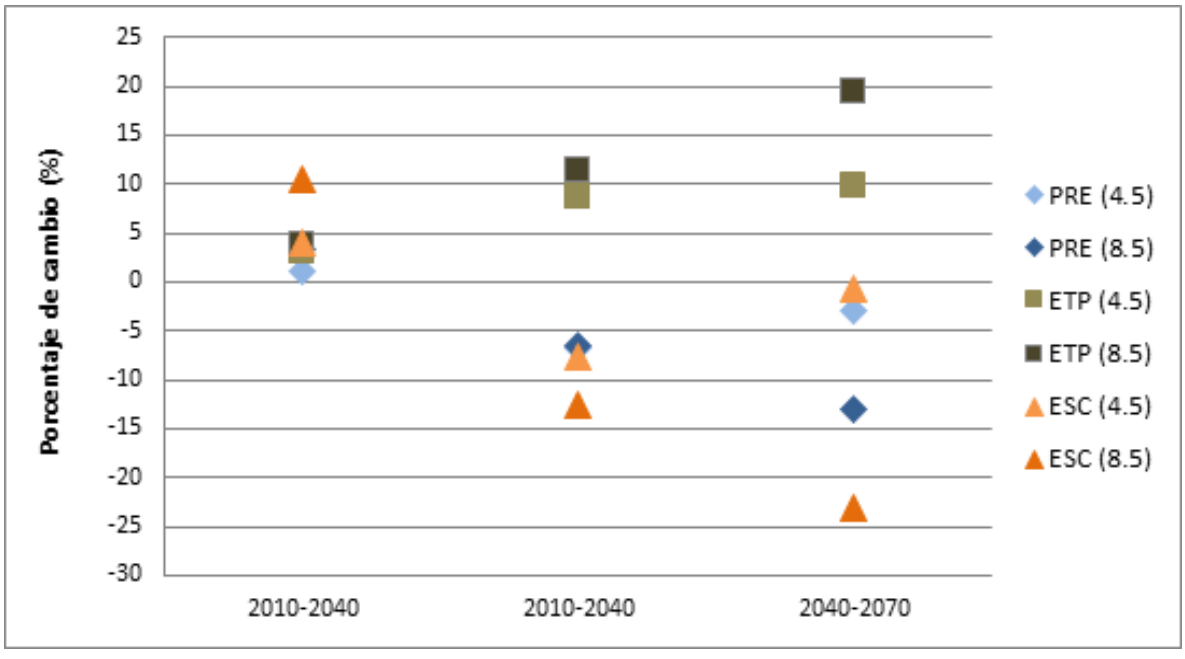


Figura 1: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF Ríos Rivera de Huelva para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración 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 interaciones con diversos usos y actividades.

En el caso de la rivera de Huelva, se ha seguido el criterio de separar los arroyos de cabecera por subcuencas de modo que se distinguen 7 zonas, como se detalla a continuación.

1. **Zona 1 Barranco del Pueblo y cuenca alta de la rivera de Huelva,**

desde el inicio de la reserva cerca de Valdelarco, hasta la confluencia con el arroyo Guijarras. En esta zona el fondo del valle está confinado, corresponde a un tramo de río de 5,5 Km de longitud, con un trazado sinuoso, con un sector rectilíneo. En la zona de cabecera, en los barrancos que dan origen al tramo declarado reserva, hay varias extracciones para abastecimiento, riego y ganadería; Valdearco tiene además un vertido urbano sin tratamiento. En este tramo, desemboca el barranco Dudún que baja de la Sierra de la Virgen.

2. **Zona 2. Cuenca del Barranco Dundún.**

Comprende el valle de este río, que tiene una longitud de 7,9 Km y una pendiente del 2,5%, con trazado sinuoso, y en parte recto. En la zona de cabecera se concentran gran número de extracciones, sobre todo para riegos (hortalizas y frutrales, principalmente) situadas en las orillas del río, aunque también algunas son uso ganadero y doméstico. En esta subcuenca vertiente se encuentra el vertido de Navahermosa.

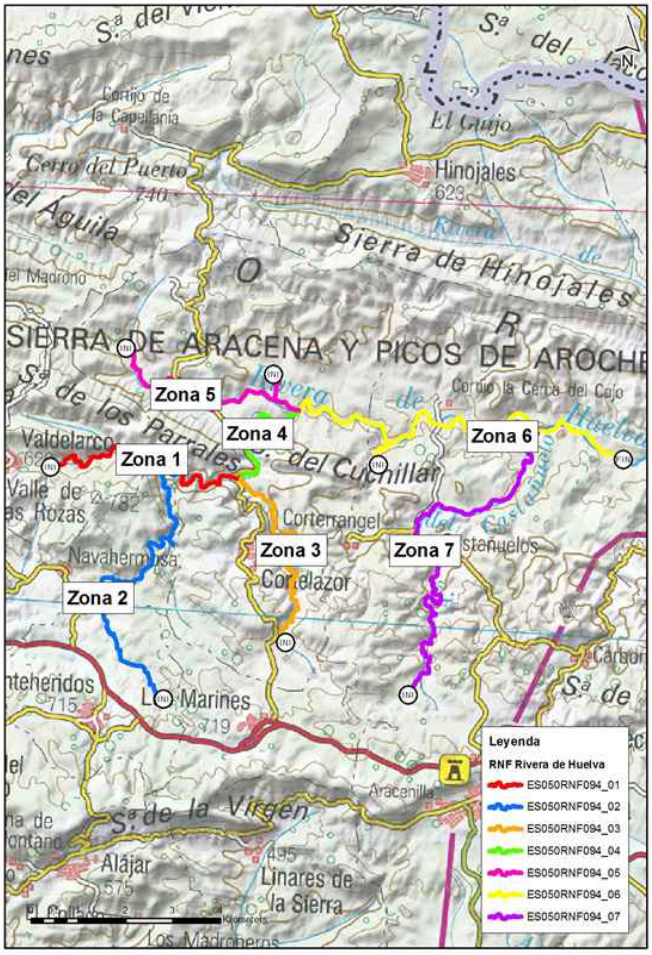
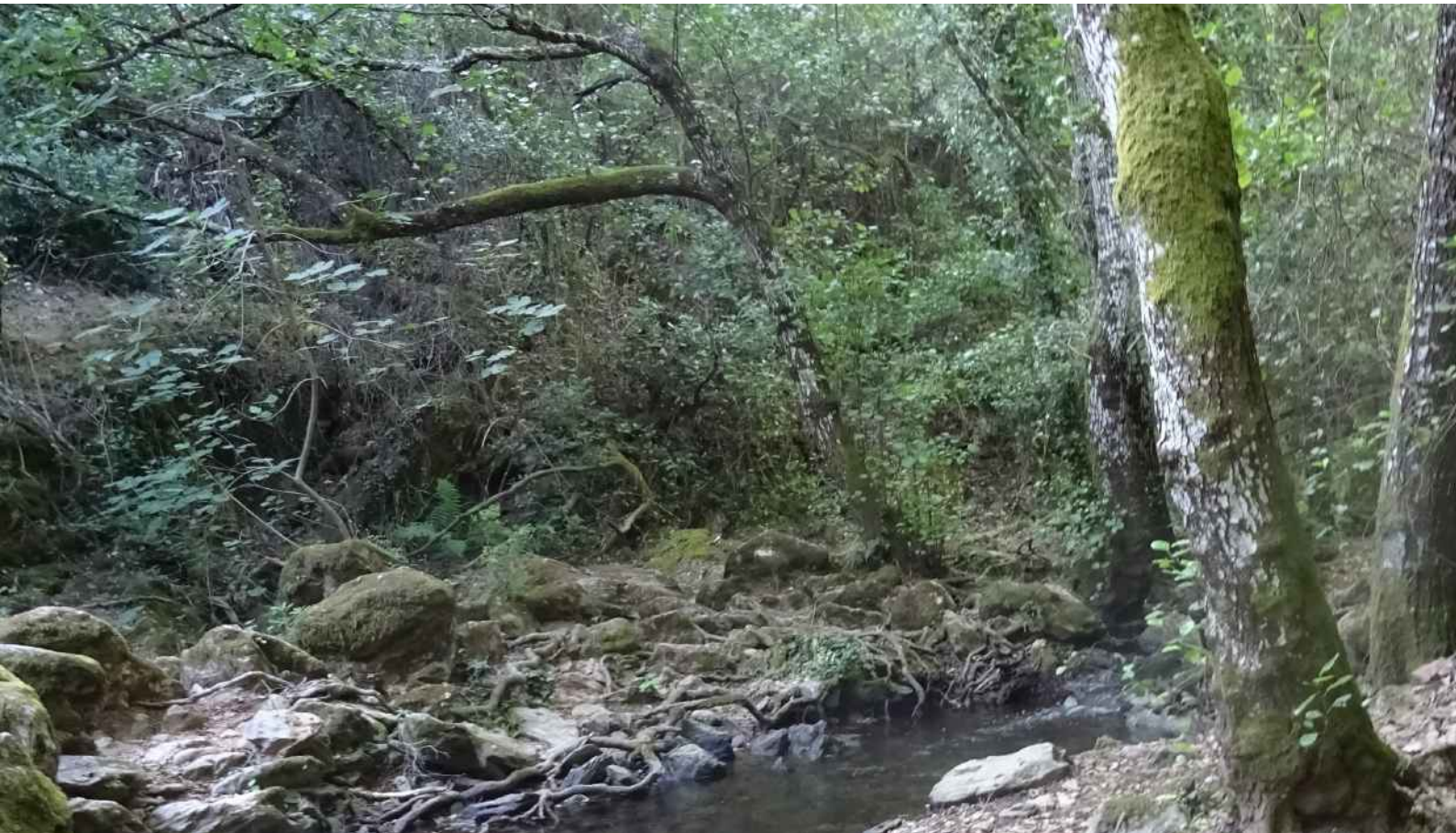


Figura 3: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF



3. Zona 3. Cuenca del Arroyo Guijarras.

Corresponde al valle de otra corriente que discurre en sentido Sur-Norte por la cara norte de la Sierra del Pero. El fondo del valle está también confinado, y tiene tramos con cascadas y pozas naturales singulares, como el llamado "Charco malo" En su cabecera se encuentra la población de Los Marines, que tiene varios vertidos autorizados, de carácter urbano. Pasa muy cerca de la población de Cortelazor, que también tiene vertidos urbanos. Sin embargo, es un tramo de la reserva muy bien conservado, con un bosque en galería con alisos, sauces y fresnos, con muchas especies arbustivas y herbáceas acompañantes, en muy buen estado.

4. Zona 4. Cuenca media de la Rivera de Huelva.

Corresponde a un tramo en el que la Rivera de Huelva que seguía una dirección Este-Oeste, gira casi 90º tomando dirección Norte-Sur, atravesando un estrecho entre la sierra de la Coronada y la sierra del Cuchillar, dispuestas en un eje Este-Oeste que separa las zonas de la cuenca alta de las zonas de la cuenca baja del río. Es un tramo de río de 2,9 Km, con una pendiente del 0,99 %, que circula por una llanura de inundación estrecha y discontinua, con un trazado sinuoso, en parte meandriforme. En esta zona se encuentra la ermita y el cortijo de La Coronada y un área recreativa, con bancos de madera, y zona embalsada, con un dique cerrado que rompe la continuidad fluvial. La finca del cortijo de La Coronada, tiene vallados que impiden el acceso al río .

5. Zona 5. Cuenca del arroyo Bobollueto,

presenta un tramo de 5,9 Km, con llanura de inundación amplia, y una pendiente de 1,3%. El trazado de la corriente es sinuoso. Al inicio de este tramo se encuentra una balsa con dique de tierra compactada, de uso agrícola y ganadero. La vegetación de la cuenca está integrada por una dehesa muy clareada por la acción ganadera.

6. Zona 6.Cuenca baja de la rivera de Huelva.

Corresponde al tramo final desde la confluencia del arroyo Borbollueto hasta la desembocadura en el embalse de Aracena. Son 9,8 km de longitud con una pendiente media de 2,6 % y trazado sinuoso, con algunos tramos rectilíneos, a través

de un valle con llanura de inundación amplia. En esta parte de la cuenca la dehesa está muy aclarada, por efecto de la ganadería, muy presente en la zona. La vegetación de ribera se caracteriza por la orla de adelfas (*Nerium oleander*)

7. Zona 7. Cuenca del arroyo de la Fuente del Castaño,

corresponte al tercero de los arroyos que fluyen en sentido de Sur- Norte, desde la sierras de Aracena, en este caso la Sierra de la Cruz, hacia el eje Este-Oeste que forman los tramos bajos de la cuenca de la reserva. Corresponde a un tramo fluvial, el arroyo de la Fuente de Castaño, de 10,6 Km dde longitud, con trazado meandriforme y pendiente media de 0,5%. La cabecera de este arroyo, se sitúa a unos 2 Km de la población de Aracena, y presenta gran número de extracciones para uso doméstico, riego, ganadero e incluso industrial. Tiene también en la zona de cabecera, un punto de vertido de origen industrial biodegradable, y otro tipo IPPC en la zona media de la subcuenca, que vierten hacia las aguas subterráneas, como ya se comentó anteriormente. El arroyo atraviesa la población de Castañuelos donde hay varias presiones morfológicas. Hasta este sector del río, el fondo del valle está confinado. Atraviesa aguas abajo la alineación montañosa orientada de Este a Oeste, formada por las Sierras de los Parrales y del Cuchillar, y entra en un valle con mayor amplitud. Desemboca en el tramo final de la rivera de Huelva, aguas arriba del embalse de Aracena.

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 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.
4. Contribuir a la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario íntimamente relacionados con los sistemas fluviales.
5. 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

Estos bloques de actuación se han subdividido, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas, tal y como se expone en la siguiente tabla.

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	**Medidas generales de conservación**	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)
	Conservación y mejora del régimen de caudales	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)
	Prevención /reducción de la contaminación	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
	Recuperación de la continuidad longitudinal	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	Mejora de las condiciones morfológicas	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 de la Rivera de Huelva, 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

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 sig-

nificativa sobre el entorno fluvial, su control y seguimiento se consideran de gran interés para asegurar el buen estado del conjunto de la reserva.

A la hora de regular los usos y actividades que pueden suponer una presión o amenaza sobre el entorno fluvial debería atenderse especialmente a lo previsto en este sentido por los instrumentos de ordenación y gestión de los distintos espacios protegidos con implantación en la cuenca de la RNF Rivera de Huelva, (Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, además de ZEC Y ZEPA del mismo nombre, y Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena), y además prestar especial atención a las zonas más afectadas por la actividad humana dentro de la reserva, siendo el sistema de explotación predominante la dehesa, con pastizal de secano para uso ganadero y algunas zonas de cultivo de regadío, frutales y hortalizas fundamentalmente.

ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas dentro de esta línea de actuación son las siguientes:

1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía, siendo esta medida recomendable como paso previo a las de Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía.

   Esta actuación sería prioritaria desde el inicio del Arroyo Fuente del Castaño hasta el final de la reserva, debido a la mayor intensidad de usos agropecuarios presentes en estos tramos. El tramo delimitación prioritaria corresponde al tramo comprendido entre los puntos de coordenadas 177200X; 4206614Y hasta 189326X; 4206764Y (ETRS89 UTM Zona 30).

2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía:

   En relación con la regulación de usos del suelo, se considera recomendable el establecimiento de directrices de ordenación para los distintos usos del suelo que inciden sobre el entorno fluvial orientadas a minimizar las presiones sobre el mismo y a favorecer un uso público ordenado:

   - Uso ganadero. Entre las medidas de ordenación a adoptar cabría considerar las siguientes:

     - Determinación de las cargas ganaderas admisibles según sectores y periodos del año.

     - Delimitación de enclaves incompatibles con la entrada del ganado.

   - Uso agrícola: siendo especialmente interesante tener en consideración la posible incidencia de la agricultura minifundista sobre el DPH y zona de servidumbre.

   - Uso público: control y seguimiento de la Zona de Recreo de La Coronada.

5.3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

OBJETIVO

La finalidad de la línea de actuación sería adecuar las captaciones a las condiciones que aseguren la obtención y mantenimiento de un muy buen estado ecológico, de forma compatible con el abastecimiento de agua potable a la población. Para ello se considera recomendable obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y plantear una ordenación de los usos consuntivos en la cuenca que asegure las condiciones ecológicas requeridas. En base a esa ordenación se tramitarían los correspondientes expedientes para la adecuación de las captaciones existentes, así como las actuaciones necesarias por parte de los titulares de las mismas.

La reserva comprende un tramo no regulado de la Rivera de Huelva, de modo que las posibles alteraciones del régimen natural de caudales estarían relacionadas con las extracciones y retenciones de agua que se realizan en la cuenca. Aunque hay captaciones distribuidas por toda la cuenca, la zona donde hay mayores concentraciones son los tramos altos de los arroyos que nacen en las sierras situadas al Este de la población de Aracena.

Como se ha comentado anteriormente, existen varios núcleos de población en la cuenca, aunque de escasa población, y las

extracciones son numerosas pero en general con bajos volúmenes autorizados.

La conservación de los hábitats y especies de la reserva, en particular de la fauna piscícola y la vegetación de ribera, requiere el mantenimiento de unos caudales mínimos que aseguren su supervivencia. De acuerdo con el Plan Hidrológico del Guadalquivir (2015-2021), los caudales mínimos ecológicos mensuales de las masas de agua de la reserva son los siguientes:

CAUDALES MÍNIMOS ECOLÓGICOS MENSUALES												
Masa de agua	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**
ES0511011004 Rivera de Huelva aguas arriba del embalse de Aracena y afluentes	0,226	0,232	0,511	0,610	0,610	0,610	0,383	0,271	0,162	0,048	0,048	0,050

Tabla 6: Caudales ecológicos (m3/s) de la masa de agua de la RNF

Cabe señalar que durante la visita a la reserva (junio 2017) el tramo alto y gran parte del medio presentaban el lecho del cauce con escaso o nulo caudal.

ACTUACIONES

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

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones: esta actuación tendría como objetivo el inventario en campo y la revisión de las captaciones existentes que se desconozcan hasta la fecha, sobre todo en los núcleos de población dispersos situados en el espacio fluvial adyacente.

   Además, como se ha mencionado previamente, se debe tener en cuenta la gran importancia de la conexión entre las aguas superficiales con las subterráneas en el Arroyo de la Fuente del Castaño, por lo que también sería objeto de esta medida la vigilancia del cumplimiento de los volúmenes de captación tanto de origen superficial como subterráneo.

5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, ordenación y adaptación de los vertidos que se producen en la cuenca, y la adopción de medidas para corregir los procesos de contaminación difusa asociados con distintos usos y actividades que se desarrollan en el entorno fluvial, en particular a la agricultura y ganadería.

Respecto a los vertidos puntuales, cabe destacar que hay varios inventariados en la cuenca, sin tratamiento, en los núcleos de población de la cuenca, como en Los Marines, donde hay varios vertidos, y también en otros núcleos de pequeño tamaño: Valdelarco, Navahermosa, Cortelazor y Castañuelos. En cuanto a la contaminación difusa, queda ligada principalmente a la explotación de la dehesa, por la posible utilización de fertilizantes y plaguicidas, y por las deyecciones de las especies ganaderas y cinegéticas. No obstante, el estado ecológico de la reserva es bueno (2017). Se trataría, por tanto, de realizar actuaciones preventivas, de control y seguimiento de los posibles focos de contaminación

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de esta línea de actuación son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativo-legal y control de vertidos: la actuación consistiría en el inventario y la revisión de los vertidos existentes en el censo y la inspección de los desconocidos hasta la fecha, sobre todo en los núcleos de población dispersos situados en el espacio fluvial adyacente a la reserva, junto con el control de vertidos para la cuenca del Rivera de Huelva y de las actividades potencialmente contaminantes:

- Control y seguimiento de vertidos puntuales: en esta medida se procedería a la ordenación y control de los vertidos de aguas residuales de los núcleos poblacionales adyacentes que vierten directamente a la reserva, y de los núcleos poblacionales presentes en la cuenca de la reserva.

- Control de las áreas con posibles problemas de contaminación orgánica difusa derivada de la explotación ganadera, pudiendo en este sentido considerar la posibilidad de potenciar el efecto de filtro verde de la vegetación de ribera.

Sería aconsejable que se tuvieran en cuenta las circunstancias derivadas del cambio climático y las especies o hábitats fluviales que puedan manifestar mayor vulnerabilidad. También sería conveniente el establecimiento de los criterios para la revisión de las autorizaciones de vertido existentes y para la tramitación nuevos expedientes, que deberían adaptarse, en ambos casos, a los requerimientos ambientales.

2. Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales: se considera conveniente estudiar la posibilidad de ejecutar infraestructuras de este tipo en los núcleos poblacionales presentes en la cuenca de la reserva que aún no cuenten con ellas o en los que las mismas presenten deficiencias de funcionamiento. Se cree conveniente la apuesta por los sistemas alternativos muy eficientes para poblaciones de pocos habitantes y de bajo coste como son los filtros verdes, de forma que se ajuste a las características económicas y demográficas de los núcleos poblacionales objeto de la actuación.

5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial en la RNF Rivera de Huelva donde se aprecian fundamentalmente algunos embalsamientos artificiales, represas, y vados en malas condiciones de mantenimiento, que han quedado descalzados por efecto de la erosión obstaculizando la movilidad de la ictiofauna en situaciones de bajo caudal.

ACTUACIONES

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

- Zona 2:

En la cabecera del arroyo Dundún, hay un vado descalzado que necesitaría permeabilización. (Ver fotos 3 y 4 en reportaje fotográfico; y hoja 3 del plano de medidas).

- Zona 4:

En el tramo medio de la rivera de Huelva, en la zona recreativa de La Coronada, hay un vado con descalce que necesitaría mantenimiento para permitir franqueo por la ictiofauna, y una presa con compuerta, en la que habría que adoptar alguna solución para recuperar la continuidad fluvial. (Ver fotos 13 y 14 en reportaje fotográfico; y hoja 2 del plano de medidas)

- Zona 5:

En cabecera del arroyo Borbollueto se encuentra una balsa con dique de tierra, que tapona la salida de agua y la desconecta con la masa de agua de la reserva, al menos durante el estiaje, por lo que se propone su permeabilización. (Ver foto 17 en reportaje fotográfico; y hoja 4 del plano de medidas)

- Zona 6:

  - En este tramo de la rivera de Huelva, hay un vado con tubos que habría que permeabilizar.

  - Hay otro vado aguas abajo de la afluencia del arroyo Fuente Castaño, que ha quedado descalzado, impidiendo la movilidad de los peces. Se propone permeabilización, que podría consistir en una sustitución del vado por un puente, dada la envergadura del cauce activo. (Ver foto 22 en reportaje fotográfico; y hoja 5 del plano de medidas) No obstante habría que tener en cuenta la forma de permeabilización para adoptar alguna solución que impida el remonte de las especies alóctonas existentes en el embalse (carpa y black bass).

- Zona 7:

En el arroyo de la Fuente del Castaño habría varios puntos de actuación:

  - Un vado, con cerramiento transversal de alambre y de chapa metálica, en el que también se desvía parte del caudal hacia una acequia de riego. (Ver fotos 23-25 en reportaje fotográfico; y hoja 7 del plano de medidas)

  - Un puente con cerramiento metálico transversal de chapas metálicas, que han quedado descalzadas. (Ver fotos 26 y 27 en reportaje fotográfico; y hoja 7 del plano de medidas)

  - Represas en el paseo fluvial de la población de Castañuelos, con saltos que obstaculizan la movilidad (Ver fotos 32 en reportaje fotográfico; y hoja 8 del plano de medidas)

- Represa con piedras aguas abajo de Castañuelos, con importante salto de agua y canal lateral naturalizado a modo de escala. (Ver fotos 35 en reportaje fotográfico; y hoja 8 del plano de medidas).

Además, se aconseja corregir la falta de mantenimiento de estructuras transversales, vados, pasos entubados y de un puente, que se manifiesta por la acumulación de restos vegetales, sedimentos y escombros (en el caso del puente) que obstaculizan el flujo de agua y sedimentos.

- ZONA 1

  - Barranco del Pueblo: Labores de mantenimiento de paso entubado, con acumulación de restos vegetales y sedimentos. (Ver fotos 1 y 2 en reportaje fotográfico; y hoja 1 del plano de medidas).

  - Cuenca alta de la R. Huelva: El puente de la carretera a Cortelazor, en mal estado de conservación, ha provocado desprendimientos que han caído al cauce obstruyendo el fljujo. (Ver foto 8 en reportaje fotográfico; y hoja 2 del plano de medidas).

- ZONA 2 (Arroyo Dundún): Labores de mantenimiento de paso entubado, con acumulación de restos vegetales y sedimentos. (Ver fotos 5 y 6 en reportaje fotográfico; y hoja 3 del plano de medidas).

M5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

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

- Se propone una revisión general de la travesía del arroyo de la Fuente Castaño por el pueblo de Castañuelos, con vistas a naturalizar la ribera de forma compatible con la protección de las viviendas y huertas, centrándose en los siguientes aspectos:

  -Muro lateral de contención en línea de cauce activo del río, a su paso por Castañuelos. (Ver foto 33 en reportaje fotográfico; y hoja 8 del plano de medidas).

  - Escolleras de protección de huertas, junto al cauce (Ver foto 34 en reportaje fotográfico; y hoja 8 del plano de medidas).

- Restauración del bosque de ribera en las zonas en que la vegetación es más escasa como consecuencia del desarrollo de actividades agropecuarias y cinegéticas. En las márgenes que hayan sido desprovistas de vegetación, se procurará su evolución mediante la restitución con las especies autóctonas eliminadas. Se crearán bosquetes-isla a lo largo de los ejes fluviales para maximizar la función de corredores ecológicos mediante plantaciones y cerramientos de protección frente al ganado. Todo ello en colaboración con los gestores de los espacios protegidos de la reserva (Sierra de Aracena y Picos de Aroche: Parque Natural, red natura 2000 y Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena).

ACTUACIONES

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

- Previo respectivo estudio sobre la viabilidad y oportunidad del proyecto, la eliminación de muros y escolleras de protección al paso del arroyo de Fuente del Castaño por la población de Castañuelos, con depósito en vertedero y restauración ambiental.

- Restauración del bosque de ribera con especies vegetales autóctonas en las zonas de ribera desprovistas de vegetación, o con escasa cobertura. Los lugares para realizar las plantaciones y las especies a plantar, se elegirán de acuerdo con la colaboración y asesoramiento de los gestores de los espacios protegidos en los que se inscribe la RNF. En general, se procurará utilizar material autóctono de la zona y las especies potenciales de cada tramo (aliso, sauce, fresno, adelfas, etc).

5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación es dotar a la reserva natural fluvial de la Rivera de Huelva 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 acciones que se propone incluir dentro de este eje de actuación son las siguientes:

1. Seguimiento del estado ecológico:

   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 fisicoquímicos y biológicos, junto con la aplicación del protocolo de hidromorfología, para la determinación del estado ecológico.

2. Implantación de infraestructuras básicas de toma de datos para el seguimiento y control de caudales: se considera apropiado acometer la implantación de un sistema de medición de caudales en la reserva. El seguimiento de estos caudales permitirá la evaluación del cumplimiento de los caudales ecológicos (y su posible revisión) así como la evaluación de efectos de las medidas de mejora adoptadas en otros apartados.

3. Seguimiento de hábitats/especies concretos: se centrará en los hábitats de interés comunitario ligados al ecosistema fluvial y las especies cuya conservación se considerada clave en el contexto de la RNF (ver en diagnóstico).

   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.

4. Seguimiento de especies exóticas para la evaluación de las especies piscícolas citadas en el embalse y campañas específicas para otros grupos (tortuga de Florida)

5. Seguimiento general de las medidas de conservación/ restauración ambiental ejecutadas. Incluye el monitoreo del crecimiento de las plantaciones, el control de especies piscícolas tras la permeabilización de obstáculos, la recuperación de la morfología del cauce y del lecho tras la adecuación de obstáculos franqueables, efectos de la ordenación de captaciones sobre los caudales, y de la depuración de aguas residuales sobre el estado físico-químico, ecológico, y global.

5.3.7 ADECUACIÓN DEL USO PÚBLICO

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de esta línea de actuación es aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial de la rivera de Huelva para el uso público potenciando el papel social de la reserva.

La mayor parte de la cuenca de la reserva se encuentra en fincas privadas, dedicadas a la ganadería o a la agricultura o bien son cotos privados de caza, por lo que no está permitida la entrada sin permiso de los propietarios. Por ello, el objetivo será mantener y divulgar el uso y disfrute por el público en la zona próxima a la Coronada, única zona pública recreativa de la reserva, situada en la Zona 4, en las proximidades de la Ermita de La Coronada. En esta zona hay mesas y bancos de madera junto a la orilla, y una zona embalsada. Se ha propuesto en otros apartados la permeabilización de la compuerta de salida del embalsamiento, lo que resulta compatible con la utilización de este espacio como lugar para instalar cartelería de identificación de RNF para divulgar el reconocimiento y estatus de protección obtenido por estos tramos fluviales.

ACTUACIONES

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

1. Dotaciones básicas de uso público: instalación de cartel con el distintivo para identificación como RNF en los tramos más frecuentados: área recreativa de La Coronada.

5.3.8 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

Esta RNF ofrece posibilidades para la educación ambiental por estar incluida dentro del PN Sierra de Aracena y Picos de Aroche puede atraer la atención de visitantes brindando la oportunidad de acercarles al conocimiento del entorno fluvial, sus valores ecológicos, el papel de los sotos y riberas. Además, puede servir también para la toma de conciencia del problema del cambio climático y difundir los efectos previsibles en el funcionamiento del río, su régimen de caudales y la necesaria adaptación a los cambios previstos.

Teniendo en cuenta estas potencialidades, se pretende la puesta en marcha de actividades de divulgación y educación ambiental que pongan el acento en el medio fluvial y en el cambio climático, en colaboración y coordinación con las administraciones del PN Sierra de Aracena y Picos de Aroche, que acerquen al público, y particularmente a los escolares y la población del entorno, al conocimiento de esta reserva.

ACTUACIONES

Las acciones incluidas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de voluntariado, didácticas y de difusión que pongan el acento en el medio fluvial y en el cambio climático, en coordinación con las administraciones del P. Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche.

5.3.9 Participación pública

OBJETIVO

A través de la participación se pretende conseguir la implicación de la población local y de los grupos de interés relacionados con los distintos aspectos de la gestión, determinante para alcanzar el objetivo general de conservación de los valores ecológicos y culturales de la RNF. En el ámbito de esta RNF es interesante fomentar la implicación de los propietarios de las fincas colindantes con el DPH, particularmente las dedicadas a la agricultura, ganadería o caza. De este modo, se pretende que la difusión de los valores de la reserva, de los estudios y campañas que se van a acometer para su conservación, propicie la colaboración para minimizar las presiones que estas actividades ocasionan.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

- Fomento de la participación activa de los ciudadanos mediante la constitución de jornadas, foros o grupos de trabajo en los que podrán participar las partes directamente implicadas o interesadas.

- Fomento de la “custodia del territorio” mediante acuerdos con los propietarios y mecanismos de colaboración continua entre propietarios, entidades de custodia y otros agentes públicos y privados con el objetivo de la conservación y el buen uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos de la RNF.

5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones.	Sin representación cartográfica
2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
1. Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales	Hojas 7, 16 y 19
Recuperación de la continuidad longitudinal	
1. Permeabilización de obstáculos transversales	Hojas 2,3,4,5,6,7 y 8
Mejora de las condiciones morfológicas	
1. Recuperación de la estructura del lecho	Hojas 2,3 y 8
2. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	Sin representación cartográfica
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF.	Sin representación cartográfica
2. Implantación de sistema de medición de caudales	Sin representación cartográfica
3. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
4. Seguimiento de especies exóticas invasoras	Sin representación cartográfica
5. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
Adecuación del uso público	
1. Dotaciones básicas de uso público (media general)	Sin representación cartográfica
Divulgación y adecuación ambiental	
1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF	Sin representación cartográfica
Participación pública	
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.

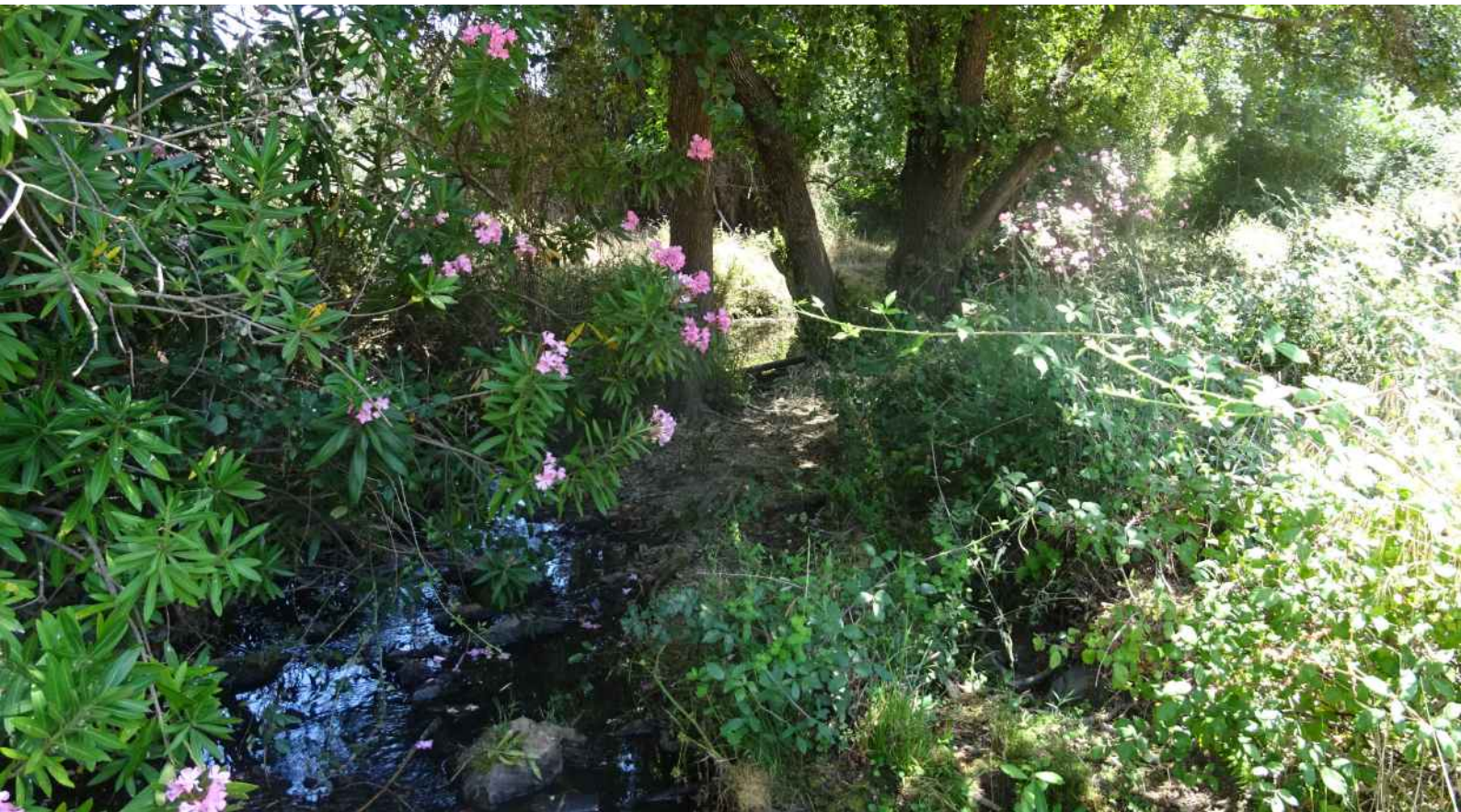
Es por estas razones que el Plan PIMA Adapta (Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España) incluye a las Reservas Naturales Fluviales, junto con los Parques Nacionales y las zonas costeras, como escenarios donde impulsar actuaciones concretas de seguimiento y adaptación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

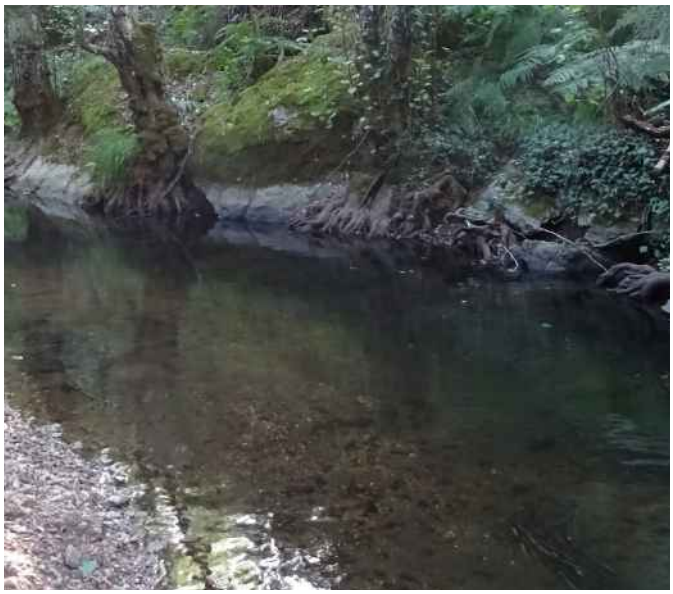
Las medidas generales de conservación se dirigen principalmente, como ya se comentó, al control y seguimiento de los usos de suelo que se dan en las zonas de dominio público hidráulico, servidumbre y policía de la reserva. Considerando que estos usos pueden a su vez variar y/o verse afectados por los 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 Conservación y mejora del régimen de caudales

El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en la cantidad de nieve y en la temperatura del aire pueden alterar la magnitud y duración de las avenidas en primavera. Además la variación de caudales condiciona la persistencia y variación del régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos y biocenosis. Tener en cuenta cómo el cambio climático podría afectar al



régimen de caudales es fundamental para mantener el funcionamiento óptimo del ecosistema fluvial a largo plazo. Por ello, se propone, a la hora de implementar las medidas propuestas en relación con la conservación y mejora del régimen de caudales de la reserva:

- Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.
- Revisión periódica y modificación, si fuera necesario, del régimen de caudales ecológico a mantener en la RNF teniendo en cuenta las previsiones del efecto del cambio climático.
- Realización de medidas que incrementen la retención natural del agua y la capacidad de almacenamiento de la cuenca de la reserva (ej: actuaciones de restauración hidrológico forestal, etc.).

6.2.3 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.
- Consideración de lo anterior a la hora de diseñar, construir o mejorar infraestructuras de tratamiento de aguas residuales en el ámbito de influencia de la RNF. Ej: aumento de la capacidad de almacenamiento de infraestructuras de tratamiento ya existentes en la que exista riesgo de desbordamiento si debido al cambio climático aumentan los caudales punta.
- 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.

6.2.4 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.

6.2.5 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 del cauce y/o llanura de inundación:

- Eliminación o retranqueo de motas y/o otras barreras longitudinales que impidan la conexión del río con su llanura de inundación: las medidas destinadas al redimensionado del cauce y aumento de la llanura de inundación tendrían entre sus objetivos la reducción de la vulnerabilidad y exposición del sistema fluvial al cambio climático (avenidas). Para ello, en el diseño de estas medidas se debería considerar tanto los datos históricos geomorfológicos, climáticos y del régimen de caudales, como las proyecciones futuras, con el objetivo de crear una llanura de inundación que se ajuste de manera natural a los cambios futuros del sistema fluvial.

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.

6.2.6 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.

6.2.7 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:

- Considerar los efectos potenciales del cambio climático a la hora controlar las actividades de uso público. Por ejemplo, considerar la ubicación de áreas recreativas en zonas de baja insolación, o donde no exista un riesgo futuro de avenida; reducción de la capacidad de acogida de zonas de baño; revisión del número de licencias para la realización de actividades acuáticas teniendo en cuenta las condiciones de caudal futuras.

- Consideración de los posibles efectos del cambio climático en la RNF a la hora de ejecutar medidas de adecuación del uso público en la misma (por ejemplo, en la elección apropiada de especies de vegetación a utilizar para el acondicionamiento de áreas de descanso, etc).

- 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.

6.2.8 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:

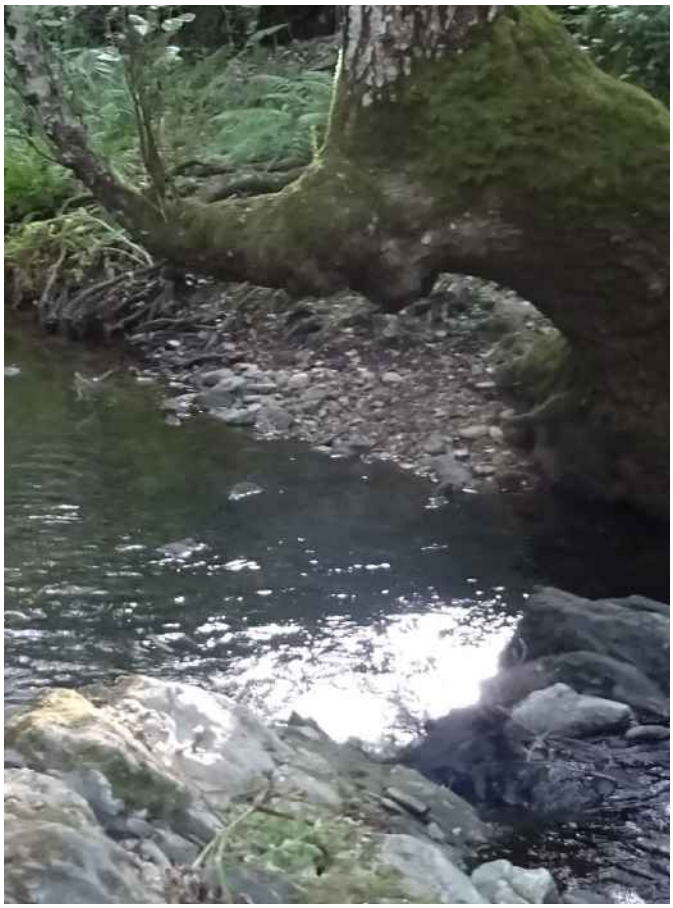
- Inclusión del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en los materiales divulgativos a desarrollar para la RNF.

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades didácticas, y de difusión de la RNF, de forma que estas actividades incluyan en todo caso actividades concretas de concienciación sobre el tema.

6.2.9 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 entendiendo, 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

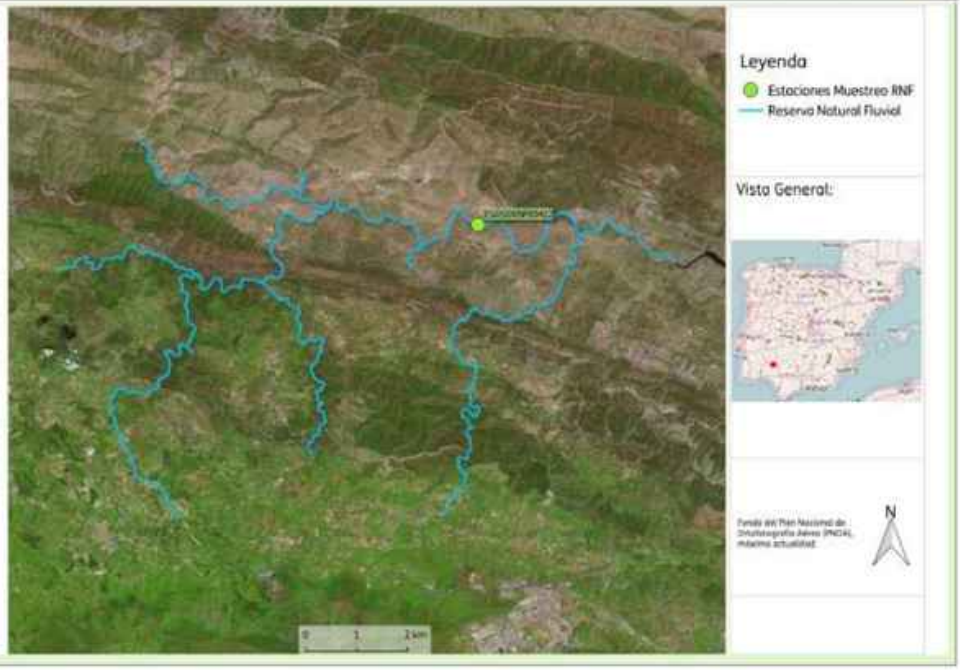
Código Reserva	**ES050RNF094**
Código Estación	ES050RNF094_1
Nombre Reserva	**Rivera de Huelva**
Demarcacion Hidrográfica	**Guadalquivir**

Tipología	R-T08
Fecha	30/05/2017
Tecnicos	JMIdeH/JMLO
Código Muestra	7C07104

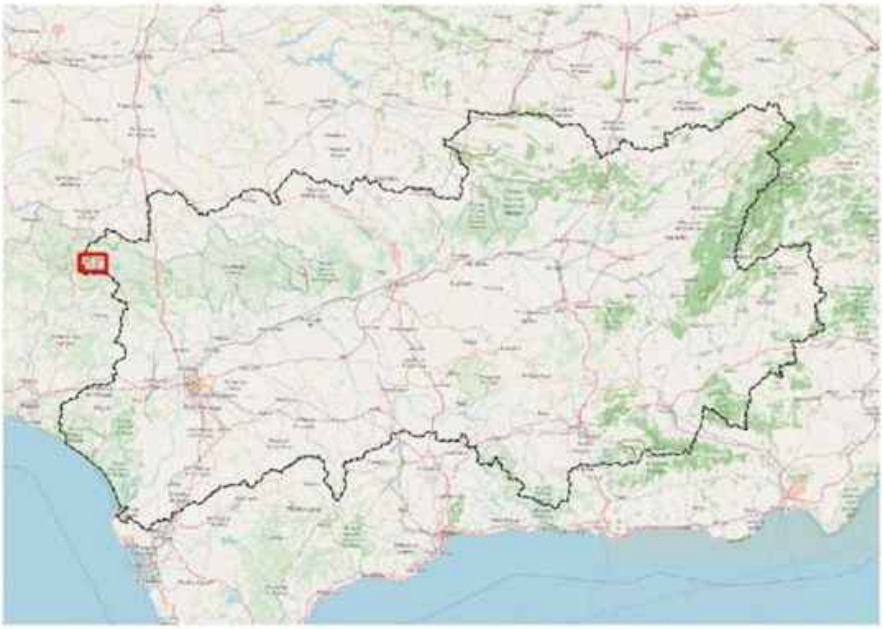
OBSERVACION

Presión ganadera alta. Colmatación elevada.

Coordenadas UT	
X inicio-tramo	712588
Y inicio-tramo	4204204
X fin-tramo	712487
Y fin-tramo	4204218
Sistema	ETRS89
HUSO	29



Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	169	Muy Bueno
IPS	10,5	Bueno
IBMR	12,40	Muy bueno
IMMIt	0,874	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	<0,1	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	1,1	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20ºC (µS/cm)	212	Muestreo
% Saturación O2	106	Bueno
O2 Disuelto (mg/L)	7,15	Bueno
pH	8,1	Muy bueno
Temperatura (ºC)	22,2	Muestreo
QBR	75	Muy bueno
IHF	76	
Caudal (L/s)	80,2	
Estado Ecológico		**Bueno**



Taxones de Diatomeas

TAXON	*Nº Valvas*
Achnanthidium eutrophilum	*3*
Achnanthidium minutissimum	*12*
Achnanthidium saprophilum	*2*
Amphora pediculus	*4*
Cocconeis euglypta	*103*
Denticula kuetzingii	*2*
Eolimna minima	*10*
Eolimna subminuscula	*3*
Fistulifera saprophila	*64*
Gomphonema minutum	*2*
Gomphonema olivaceum	*1*
Gomphonema parvulum	*2*
Hippodonta capitata	*1*
Hippodonta	*2*
Mayamaea permitis	*99*
Melosira varians	*2*
Navicula capitatoradiata	*2*
Navicula cryptocephala	*1*
Navicula germainii	*2*
Navicula gregaria	*27*
Navicula trivialis	*1*
Navicula veneta	*1*
Nitzschia amphibia	*1*
Nitzschia fonticola	*18*
Nitzschia inconspicua	*6*
Planothidium frequentissimum	*13*
Reimeria sinuata	*12*
Rhoicosphenia abbreviata	*2*
Ulnaria acus	*2*

Taxones de MacroInvertebrados

Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	1,0
Ancylidae	2,0
Baetidae	332,9
Caenidae	32,9
Chironomidae	178,9
Dixidae	1,0
Dryopidae	1,0
Dugesiidae	1,0
Dytiscidae	1,0
Elmidae	4,9
Ephemerellidae	45,0
Gerridae	2,0
Gomphidae	14,0
Gyrinidae	1,0
Hydraenidae	6,8
Hydrometridae	1,0
Hydrophilidae	3,0
Hydropsychidae	21,0
Leptophlebiidae	17,9
Leuctridae	30,0
Limoniidae	3,0
Nepidae	0,0
Notonectidae	4,0
Oligochaeta	30,0
Ostracoda	40,9
Philopotamidae	2,0
Physidae	8,0
Procambarus clarkii	1,0
Psychodidae	1,0
Psychomyiidae	2,0
Rhyacophilidae	1,0
Sialidae	1,0
Simuliidae	139,7
Siphlonuridae	2,0
Spongillidae	1,0
Sysiridae	1,0
Tabanidae	9,0
Veliidae	2,0

Listado de Plecópteros y Odonatos

Orden	*Familia*	*Género*	*Taxon*
Odonata	*Gomphidae*	*Onychogomphus*	*Onychogomphus forcipatus*

Taxones de Macrófitos

Taxon	*Ki*
Lemanea	*2*
Cladophora	*2*
Phormidium	*2*
Ranunculus	*3*

Listado de Especies Invasoras	*Procambarus clarkii*

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 Sierra de Aracena y Picos de Aroche	PRUG	Se controlarán los vertidos superficiales a los cauces existentes, prestándose especial atención a aquellos cursos donde se localicen especies piscícolas endémicas
		La explotación de los acuíferos se realizará de forma controlada en lo que a calidad y volumen de agua extraído se refiere.
		Se velará por el correcto funcionamiento de las depuradoras existentes
		Se controlarán todas las actuaciones que puedan afectar a la calidad de las aguas en los embalses de abastecimiento a núcleos urbanos.
		Se promoverán las repoblaciones forestales orientadas a aquellas zonas en donde no exista regeneración natural, la cobertura vegetal sea insuficiente para garantizar la protección del suelo, o a zonas agrícolas con cultivos marginales o abandonados.
	.	Se promoverá la realización de tratamientos selvícolas adecuados para: - La conservación, regeneración y saneamiento de la vegetación de los ecosistemas riparios.
		Las actuaciones encaminadas a la regeneración de la vegetación se realizarán de forma que permitan la compatibilización de los usos ganaderos y cinegéticos.
		En los cotos de pesca se podrán realizar, previa autorización de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, la construcción y mantenimiento de pasos, escalas o sistemas que faciliten el tránsito de las especies piscícolas a los distintos tramos de los cursos de agua.
		En las repoblaciones se tendrá en cuenta la composición de la vegetación potencial del lugar, empleándose especies autóctonas y estándose para ello a lo que a tal efecto se disponga por la Consejería de Medio Ambiente.

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Foto 1: Paso entubado en el Barranco del Pueblo (tramo alto de la Rivera de Huelva)

Foto 2: El mismo paso entubado de la foto anterior, mostrando acumulación de materiales.

Foto 3: Vado en cuenca alta del Barranco Dundún.

Foto 4: Detalle del vado de la foto anterior.

Foto 5: Otro vado situado aguas abajo del anterior, en el tramo alto del Barranco Dundún.

Foto 6: Detalle del vado de la foto anterior, en el tramo alto del Barranco Dundún.

Foto 7: Choperas cubiertas de hiedra junto a retoños de aliso, en la rivera del Barranco Dundún.

Foto 10: Arroyo Guijarras.

Foto 8: Rivera de Huelva en el puente de la carretera HU-917 (Cortelazor).

Foto 11: Valle del arroyo Guijarras.

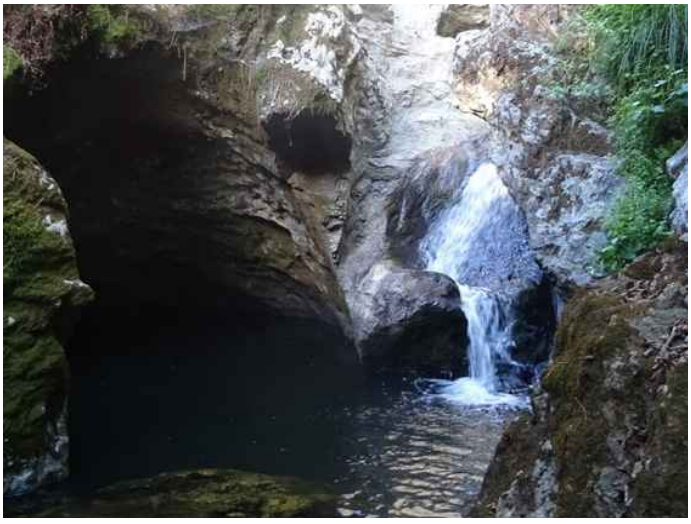


Foto 9: "Charco Malo", en el arroyo Guijarras).

Foto 12: Área recreativa en la Rivera de Huelva, en la zona del cortijo de la Coronada, aguas abajo del arroyo Guijarras

Foto 13: Zona embalsada en el área recreativa de la Rivera de Huelva; al fondo la presa.

Foto 16: Detalle del vado anterior; mostrando el descalce de la capa de hormigón

Foto 14: Presa con rebosadero, compuerta y dos tubos para salida de fondo (área recreativa)

17: Balsa con dique de tierra, en cabecera del arroyo Borbollueto.

Foto 15: Vado en la Rivera de Huelva, aguas abajo del área recreativa.

Foto 18: Vista de la zona de desagüe de la balsa de la foto anterior.

Foto 19: Arroyo Borbollueto, aguas abajo de la balsa de la foto anterior.

Foto 20: Puente de la carretera HU-917 sobre el arroyo Borbollueto.

Foto 21: Vado entubado en el tramo bajo de la Rivera de Huelva, antes de la confluencia con el arroyo de la Fuente del Castaño

Foto 22: El vado de la foto anterior, mostrando descalzamiento (junio 2017)

Foto 23: Vado en el arroyo de Fuente del Castaño: obsérvese estructura metálica a la izquierda

Foto 24: En el vado de la foto anterior: un vallado mixto, de alambre y metal retiene parte del caudal

Foto 25: Otra parte del caudal se deriva a acequia de riego (primer plano)

Foto 26: Puente en cabecera del arroyo de la Fuente del Castaño (a unos 100 m del vado de la foto anterior) presenta un cerramiento metálico y salida de agua de acequia por tubo en muro.

Foto 27: Detalle del puente de la foto anterior, mostrando base cementada.

Foto 28: Vista de acequia situada junto al puente de la foto anterior.

Foto 29: Detalle de la acequia de la foto anterior

Foto 30: Vista del arroyo de Fuente del Castaño, desde la plaza del Barranco, en Castañuelos

Foto 31: Otro acceso al arroyo de Fuente Castaño, desde Castañuelos: junto al puente, a la derecha una represa con sacos de arena.

Foto 34: Escolleras y huertas junto al cauce, en Castañuelos.

Foto 32: Vista de las represas situadas junto al puente anterior y escolleras de protección

Foto 35: Represa de piedra a la salida del tramo urbano del arroyo Fuente Castaño por Castañuelos.

Foto 33: Muro de protección y alcantarilla, en margen del arroyo de la Fuente del Castaño, a su paso por Castañuelos

Foto 36: Puente de la carretera a Corterrangel, sobre el arroyo de la Fuente Castaño.

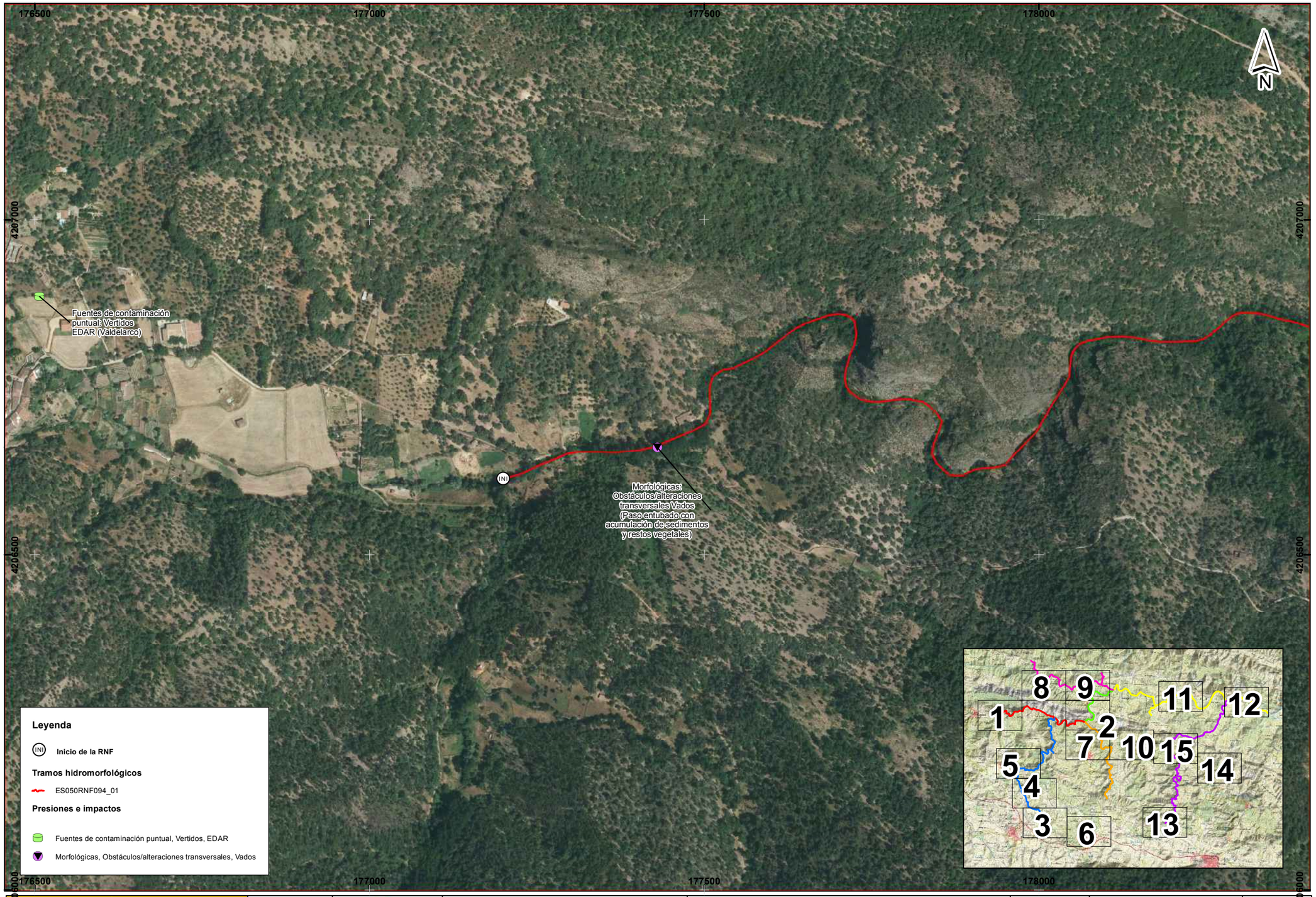
Fotos 37: Arroyo de la Fuente Castaño, vista de muro de protección de huerta y frutales

Foto 38: Tramo bajo de la R.de Huelva, mostrando el efecto del ganado en lecho y márgenes

Foto 39. Bancos de peces en el embalse de Aracena.

ANEXO IV.

CARTOGRAFÍA



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

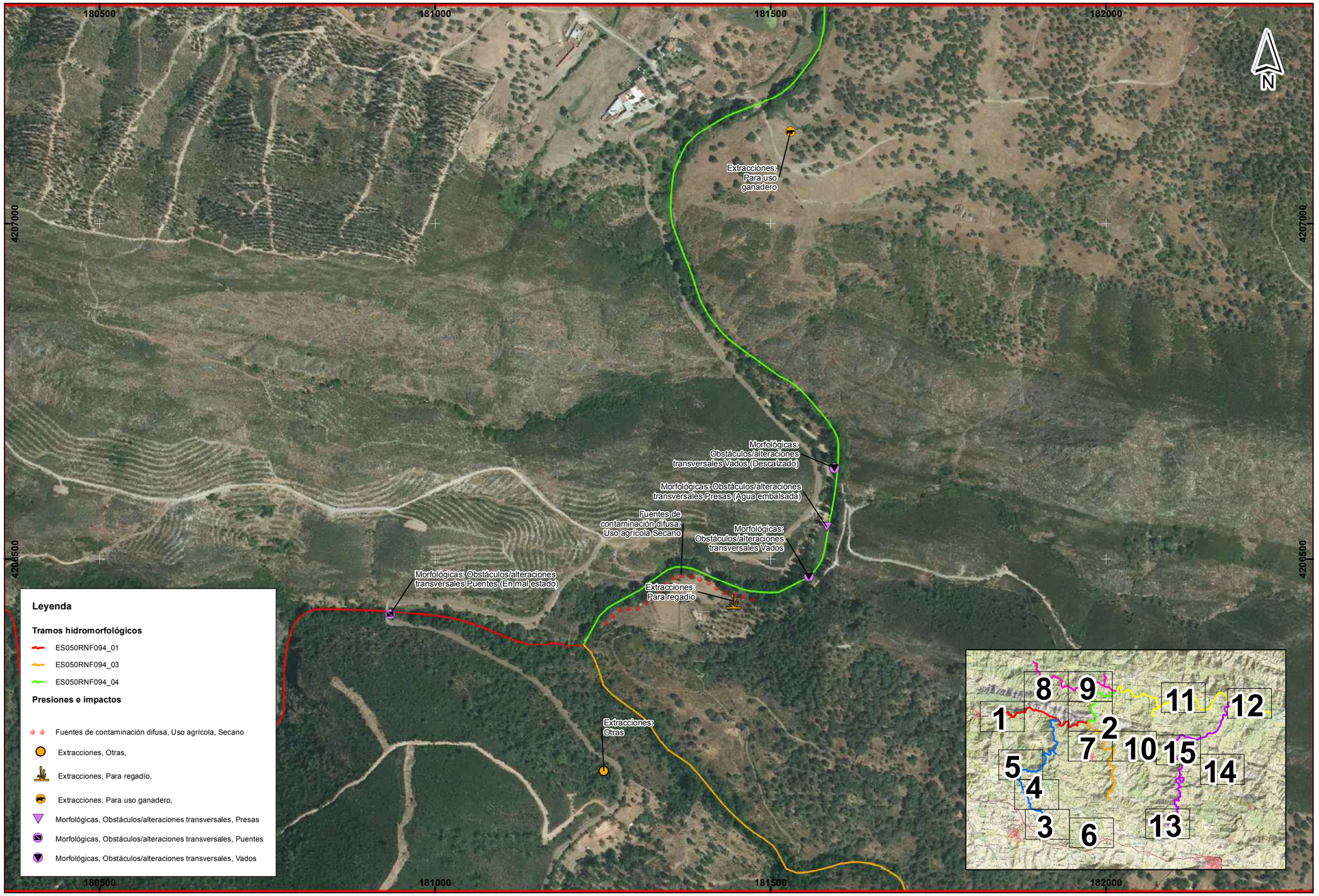
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 1 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

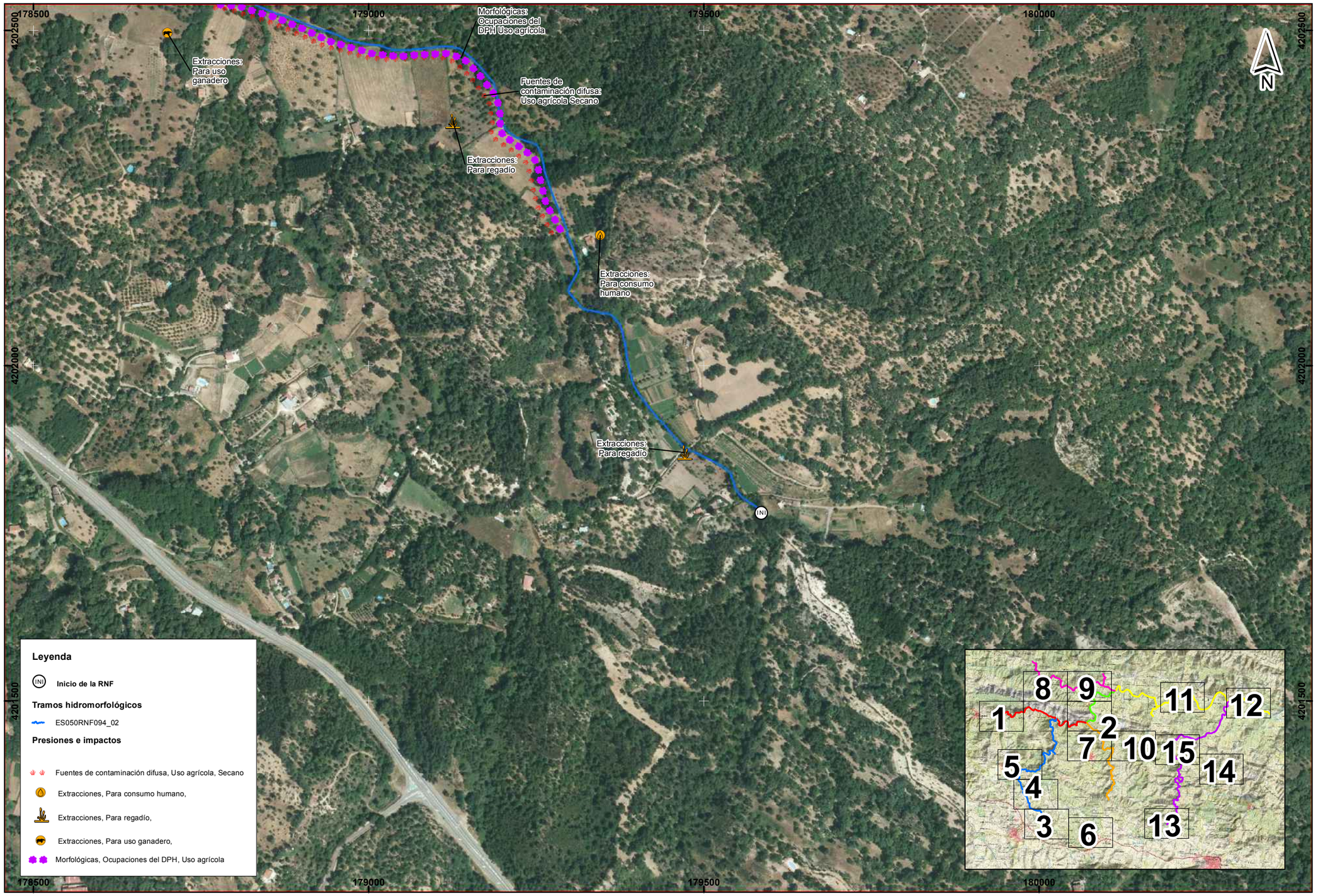
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 2 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

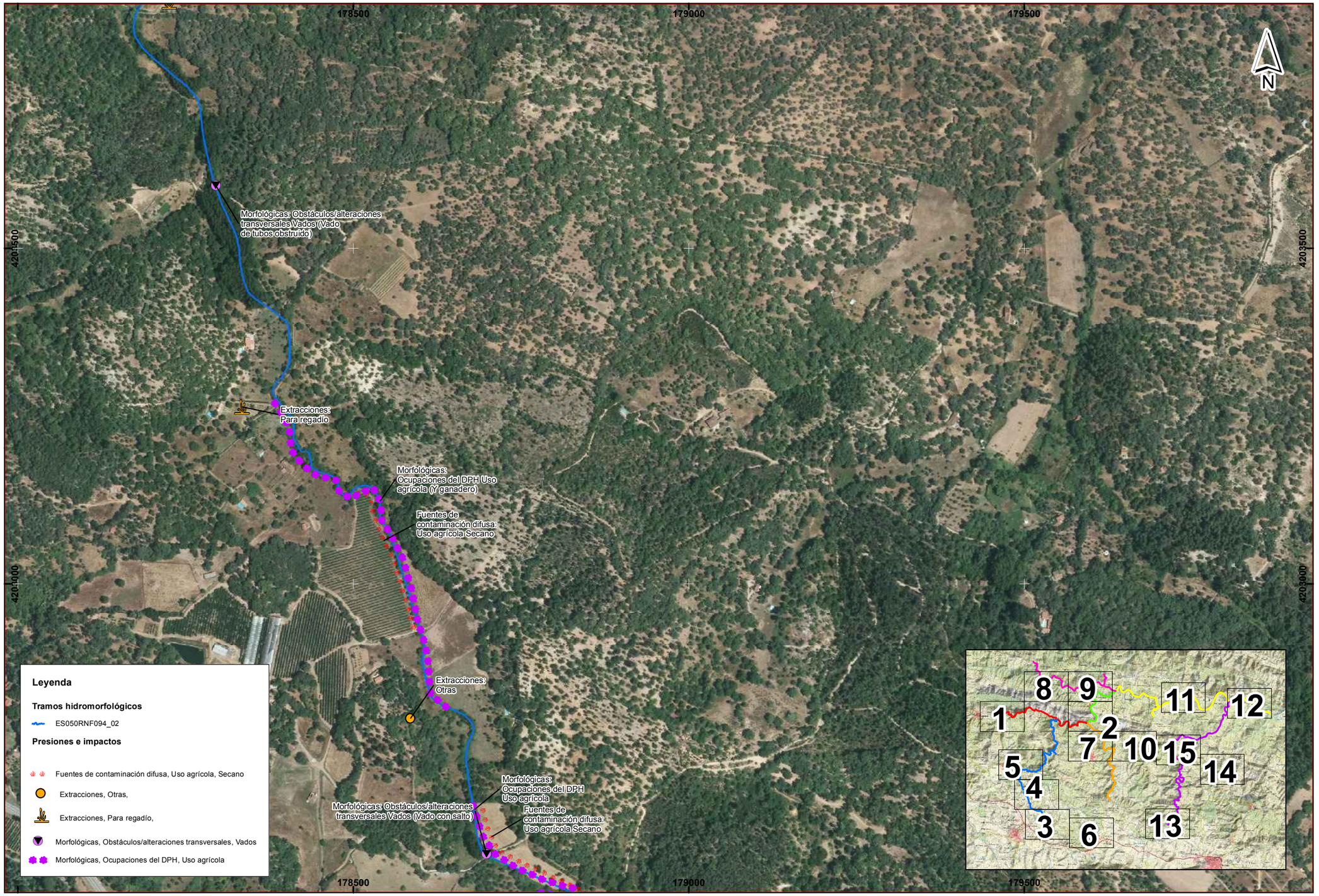
FECHA: NOVIEMBRE 2018

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 1

HOJA: 3 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

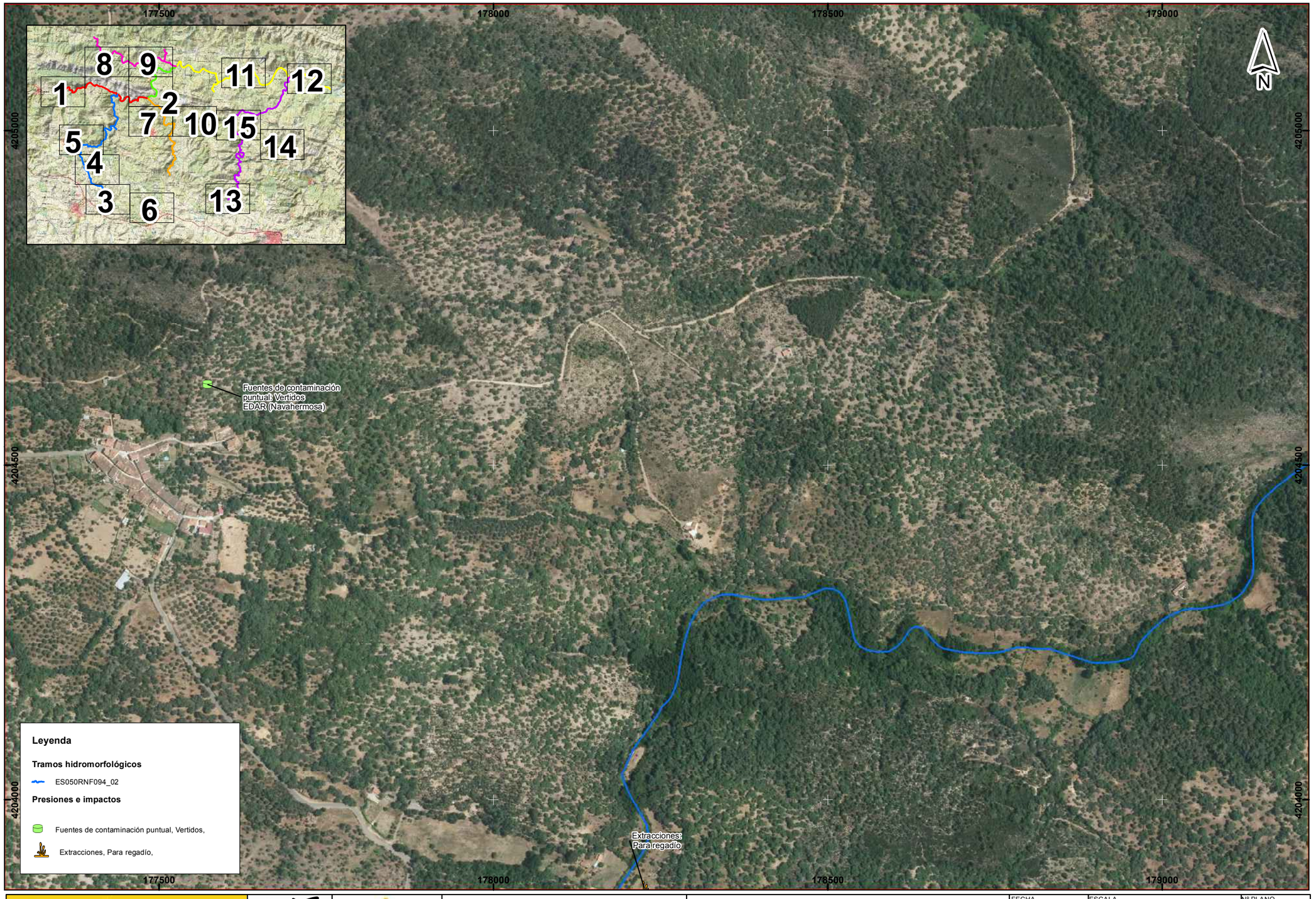
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 4 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

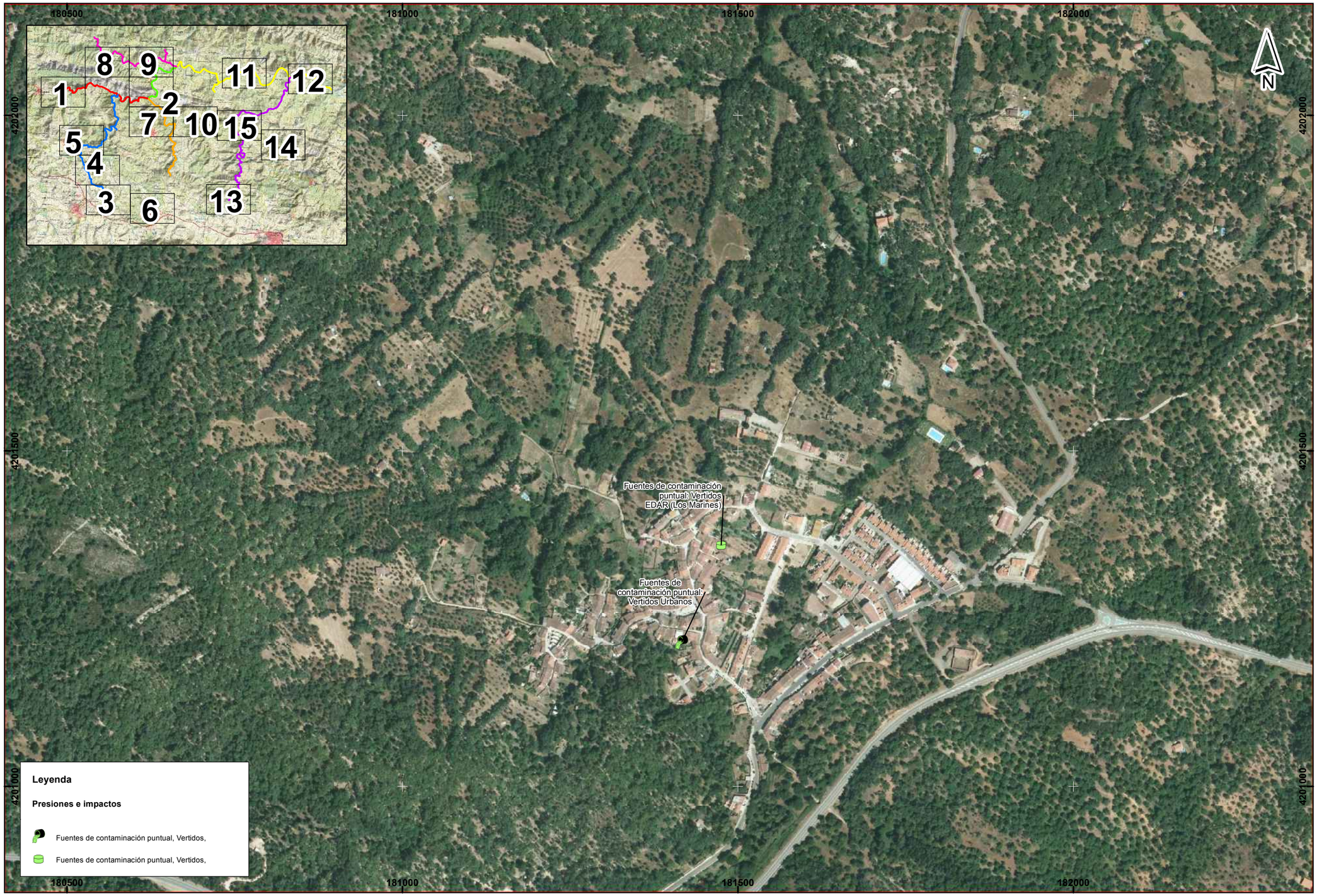
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 5 de 15

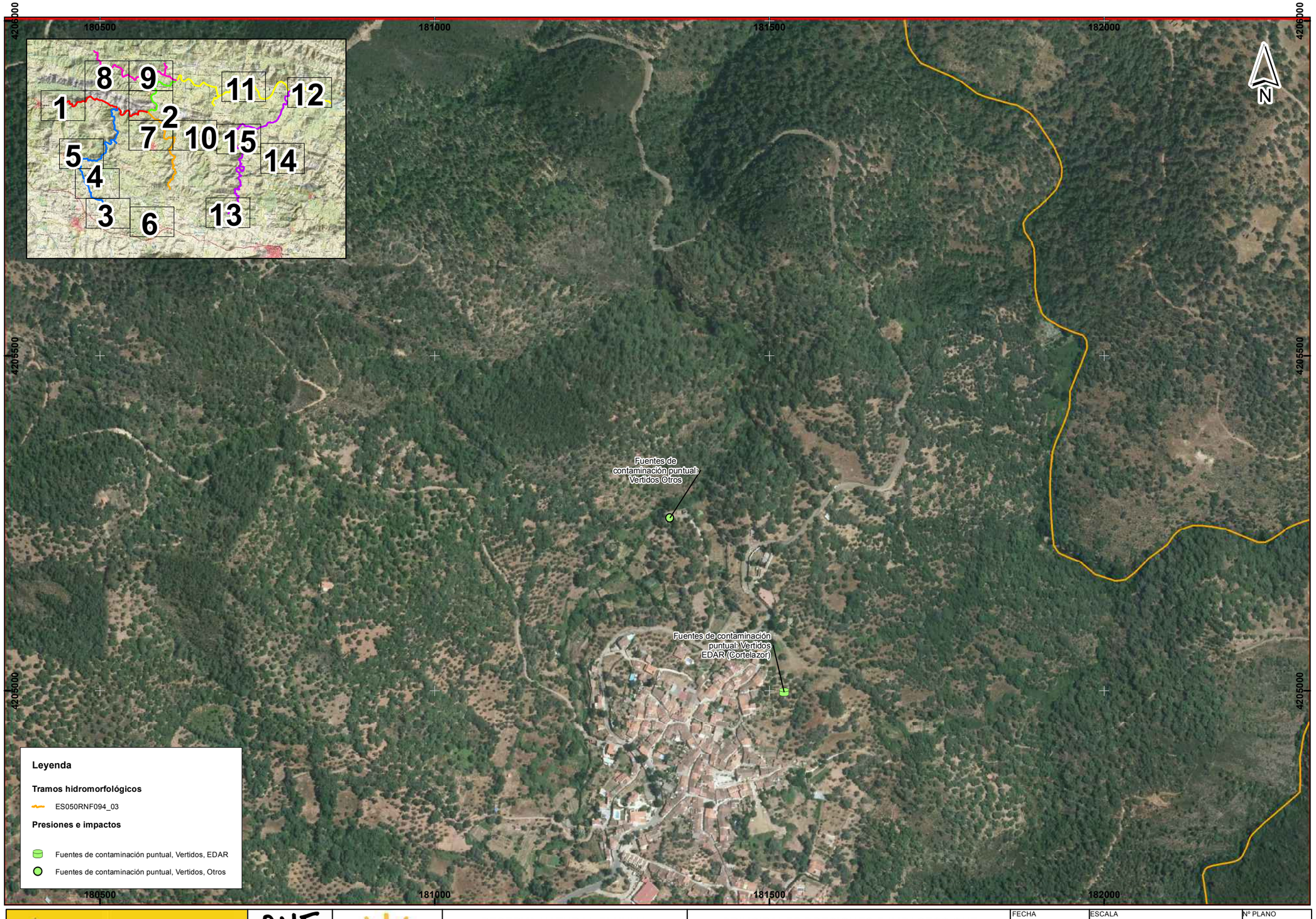
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1	HOJA 6 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

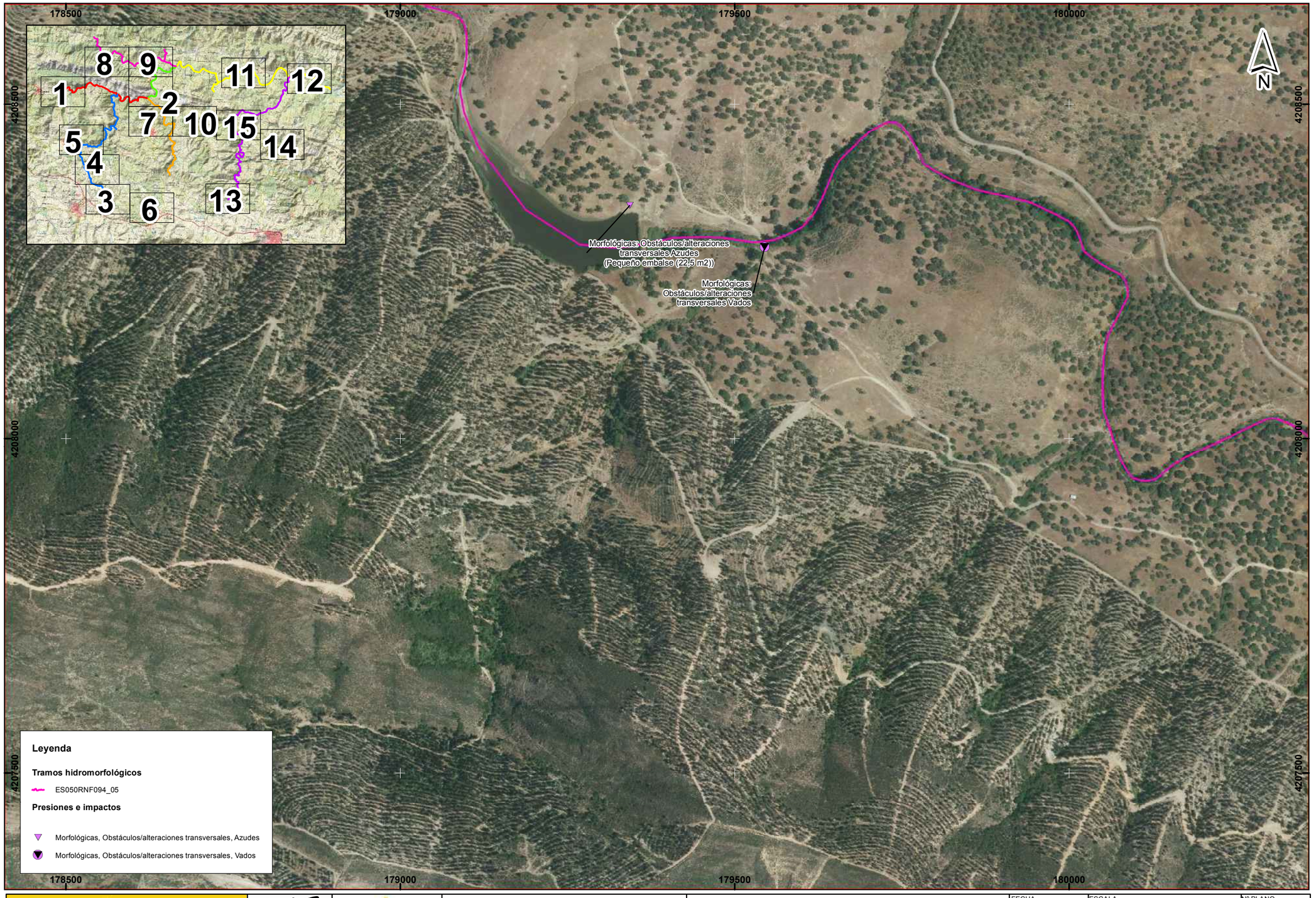
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 7 de 15

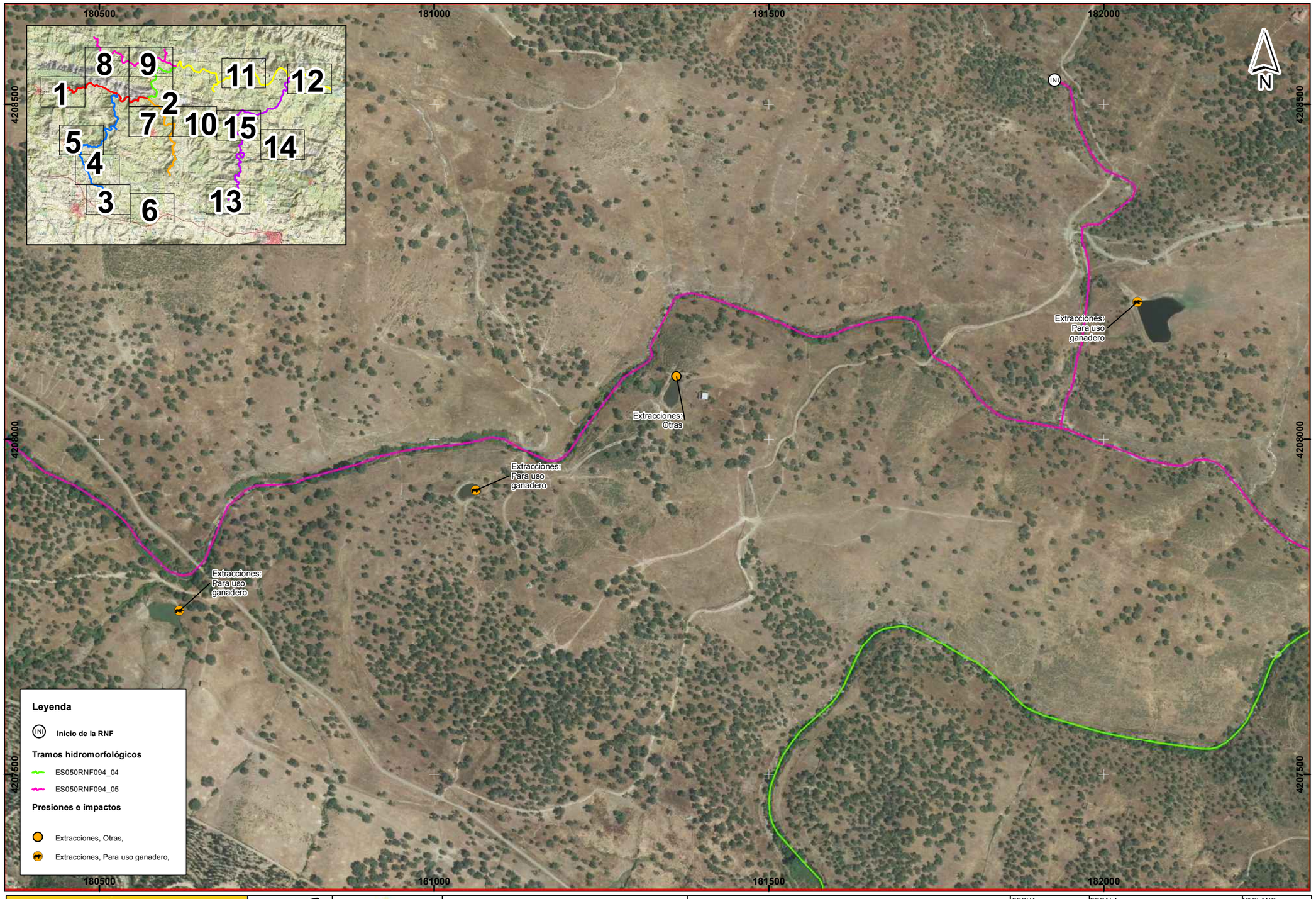
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 8 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

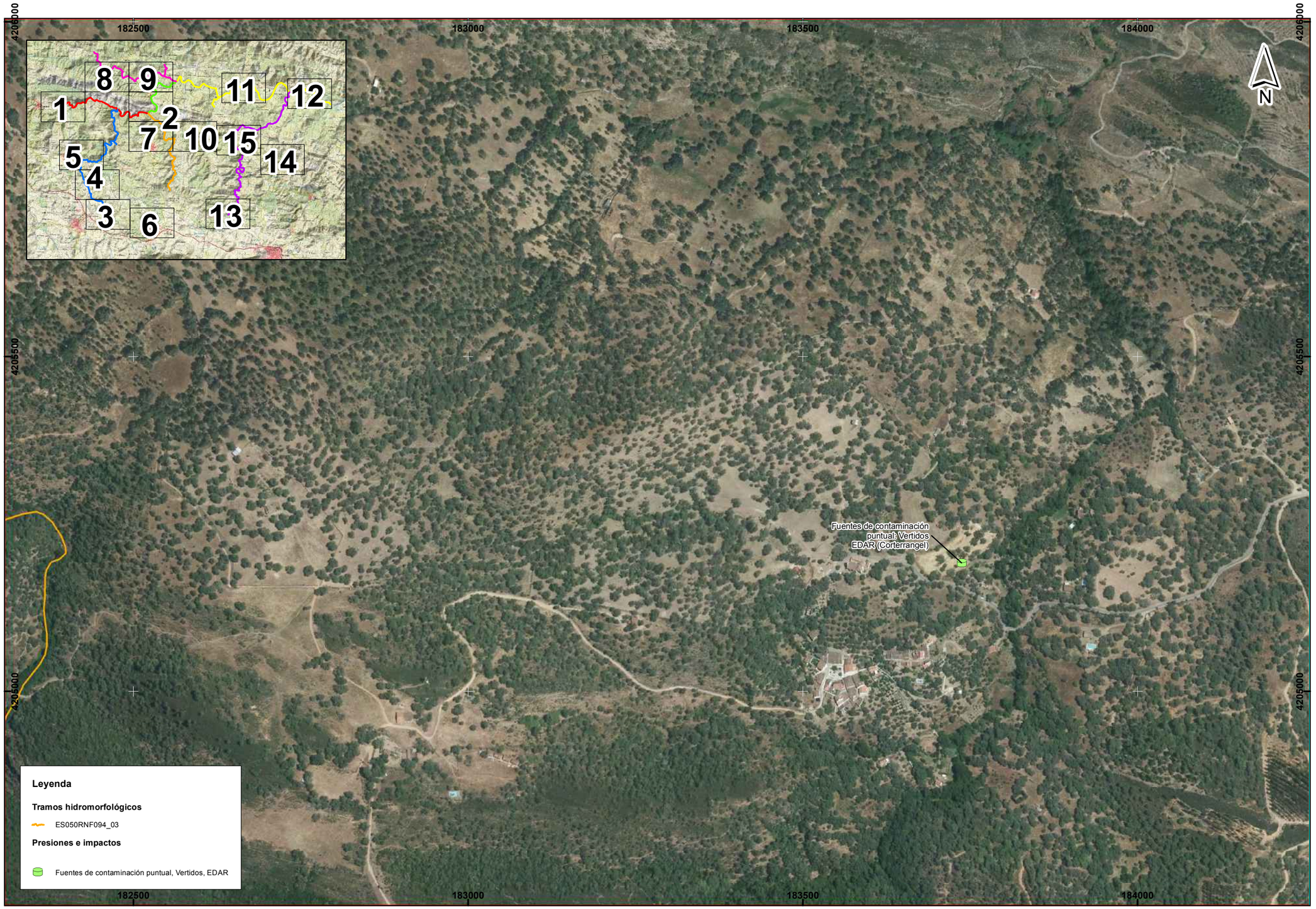
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 9 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

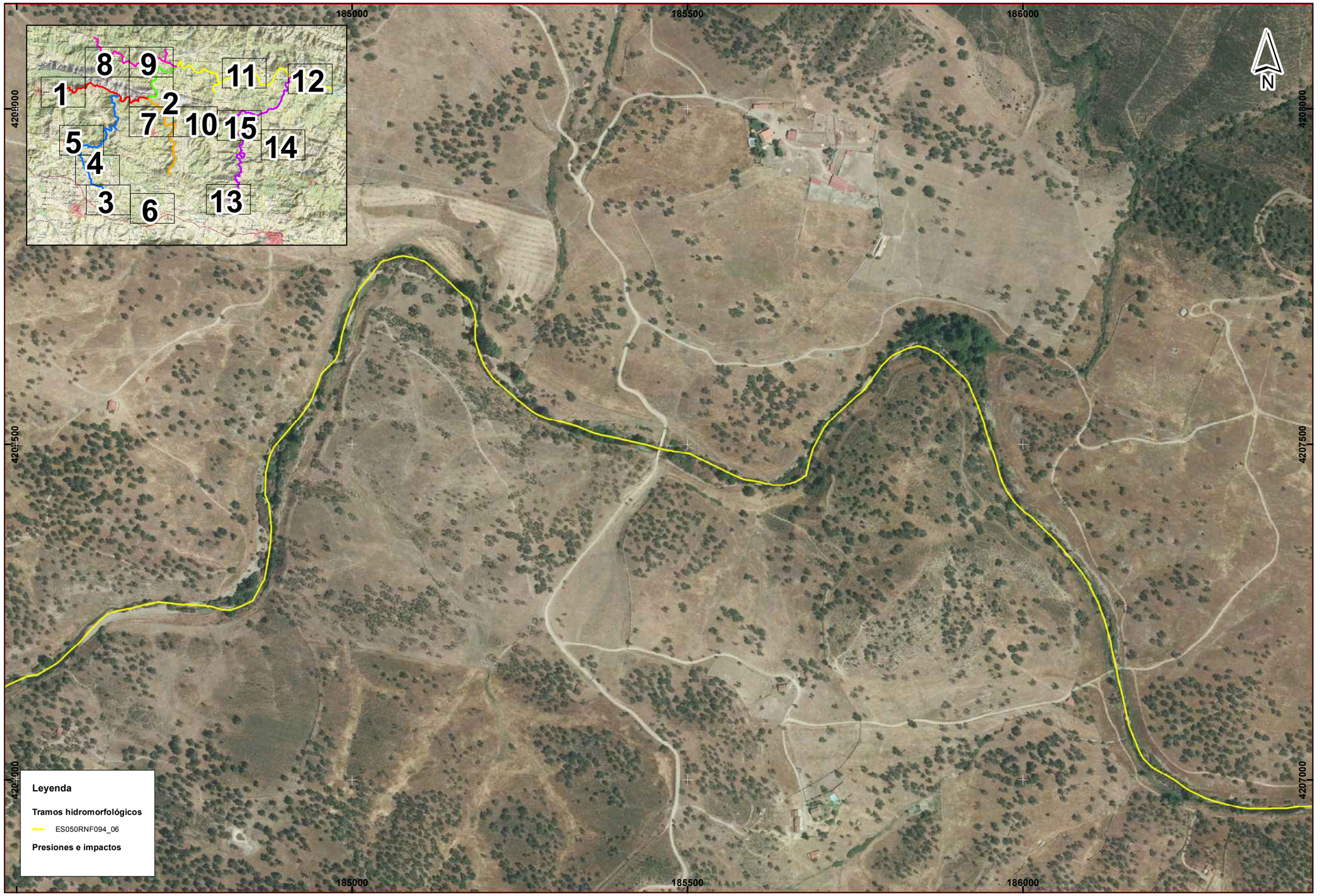
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 1

HOJA: 10 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

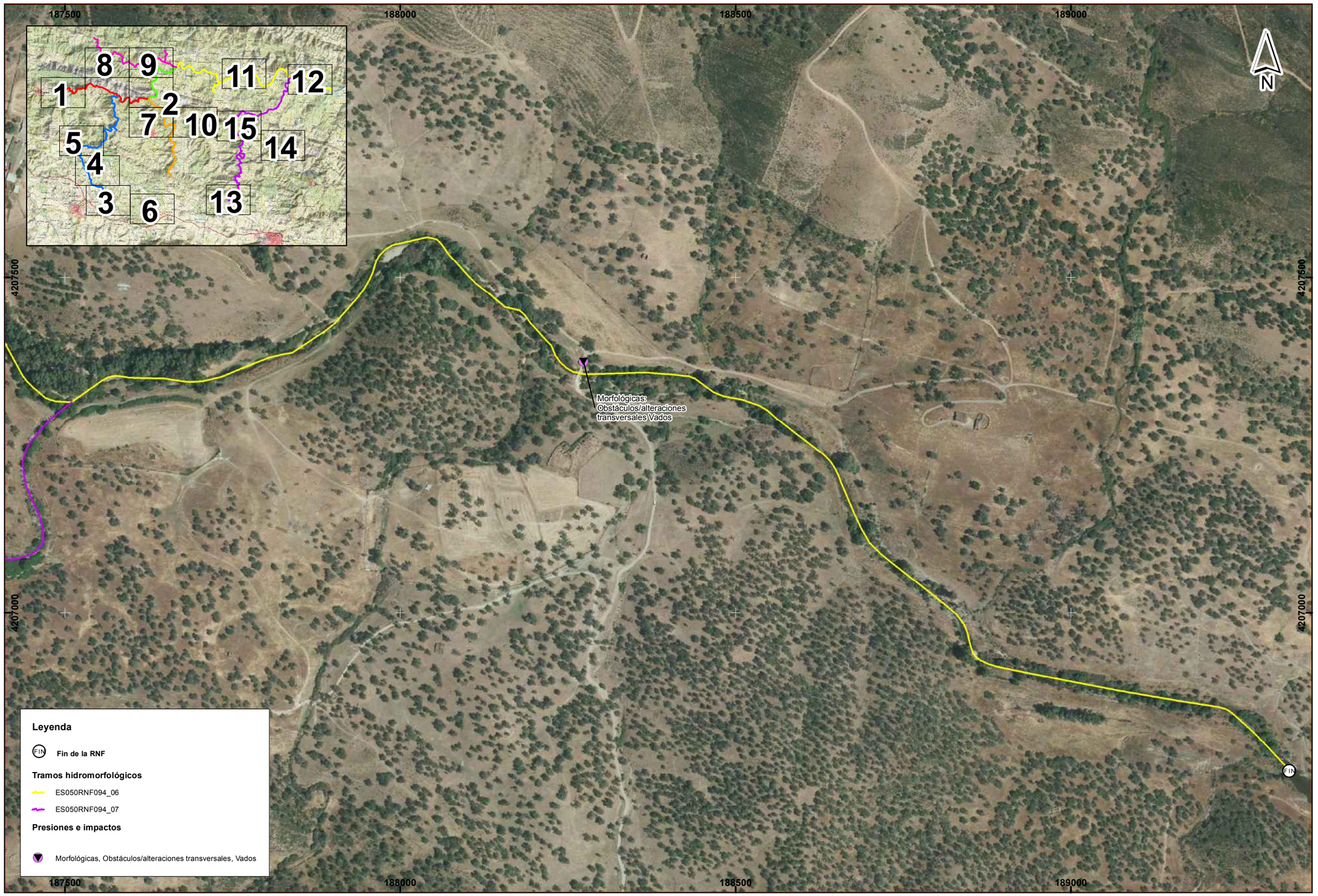
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 1

HOJA: 11 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

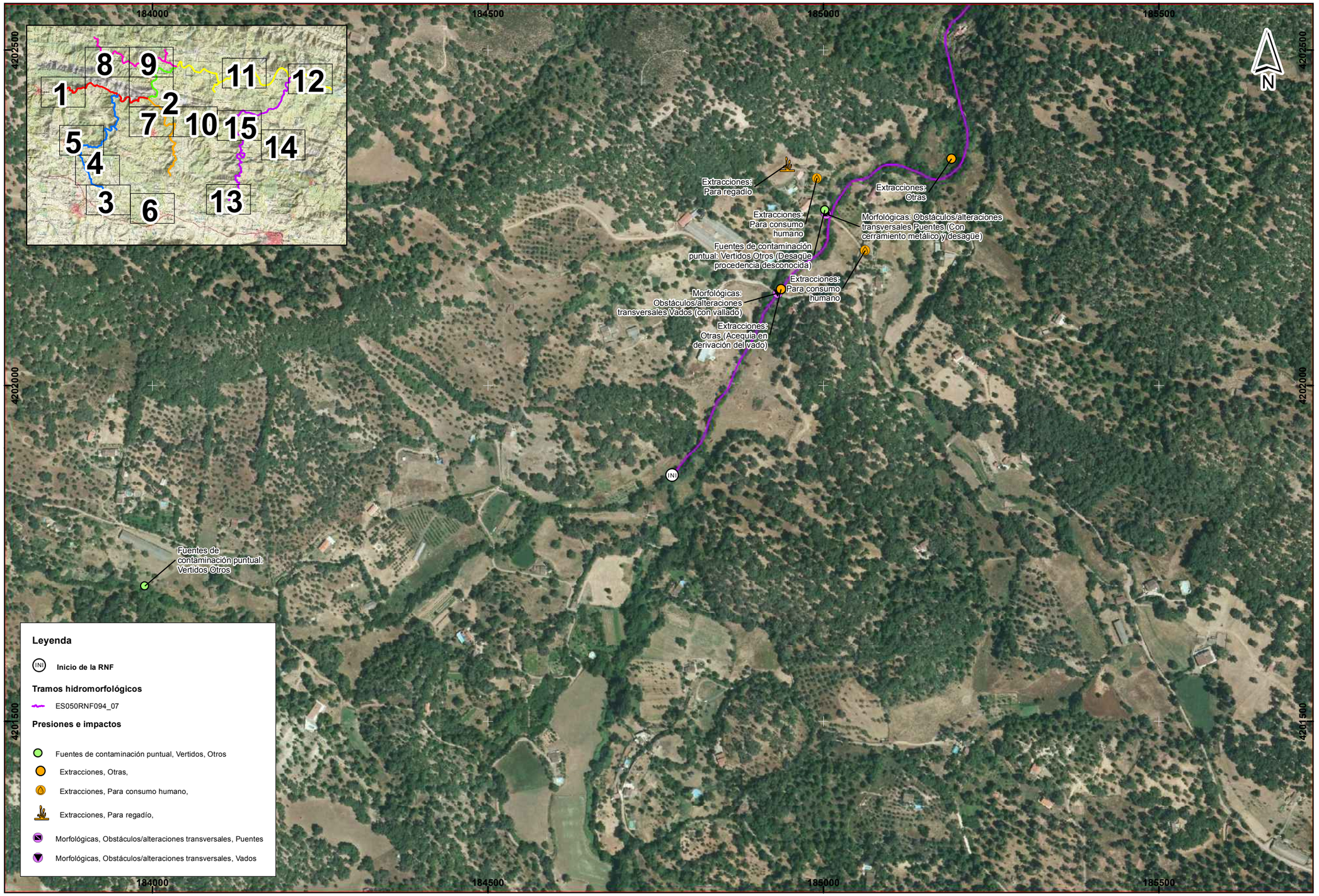
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 12 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

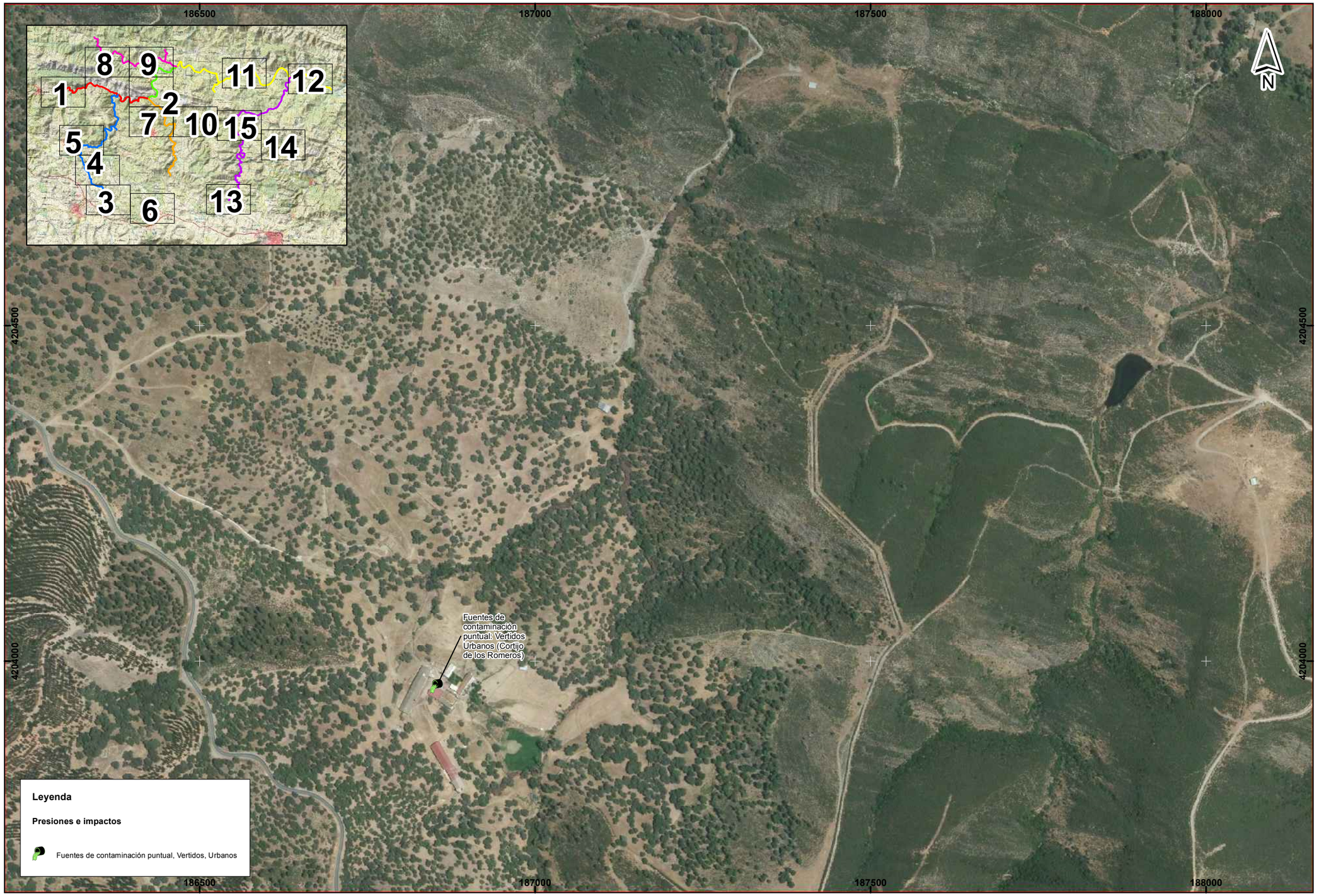
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 13 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

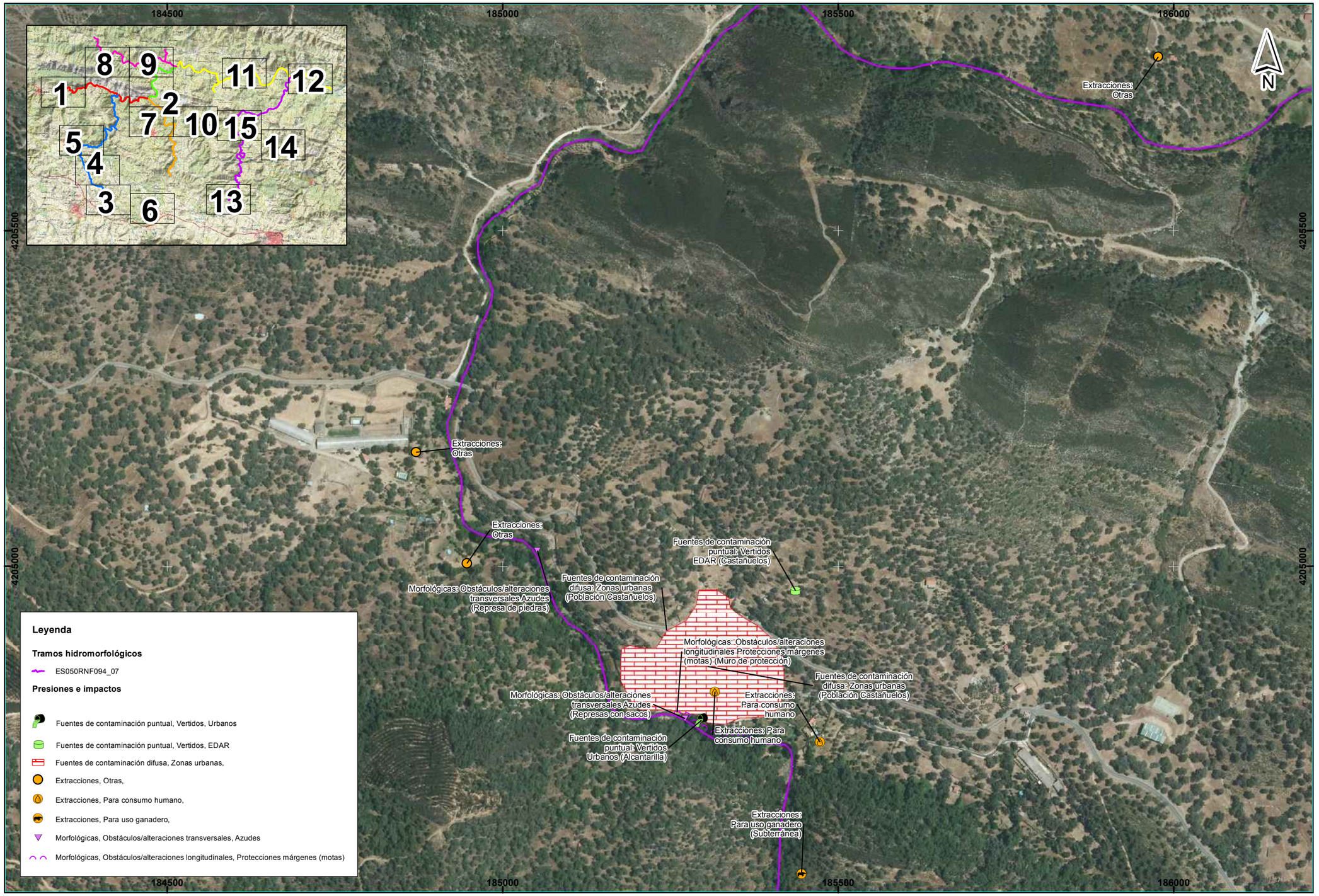
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 14 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

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

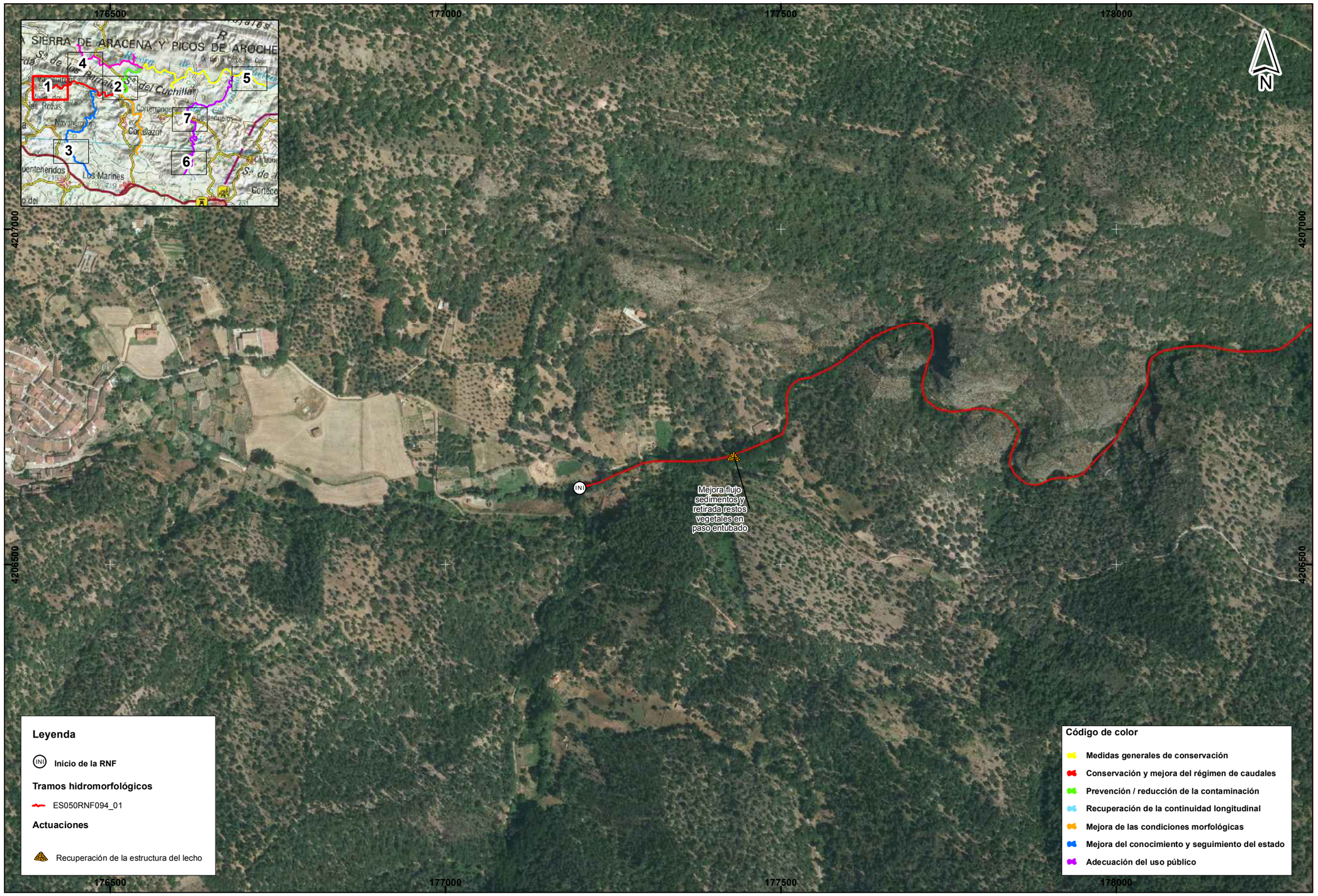
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

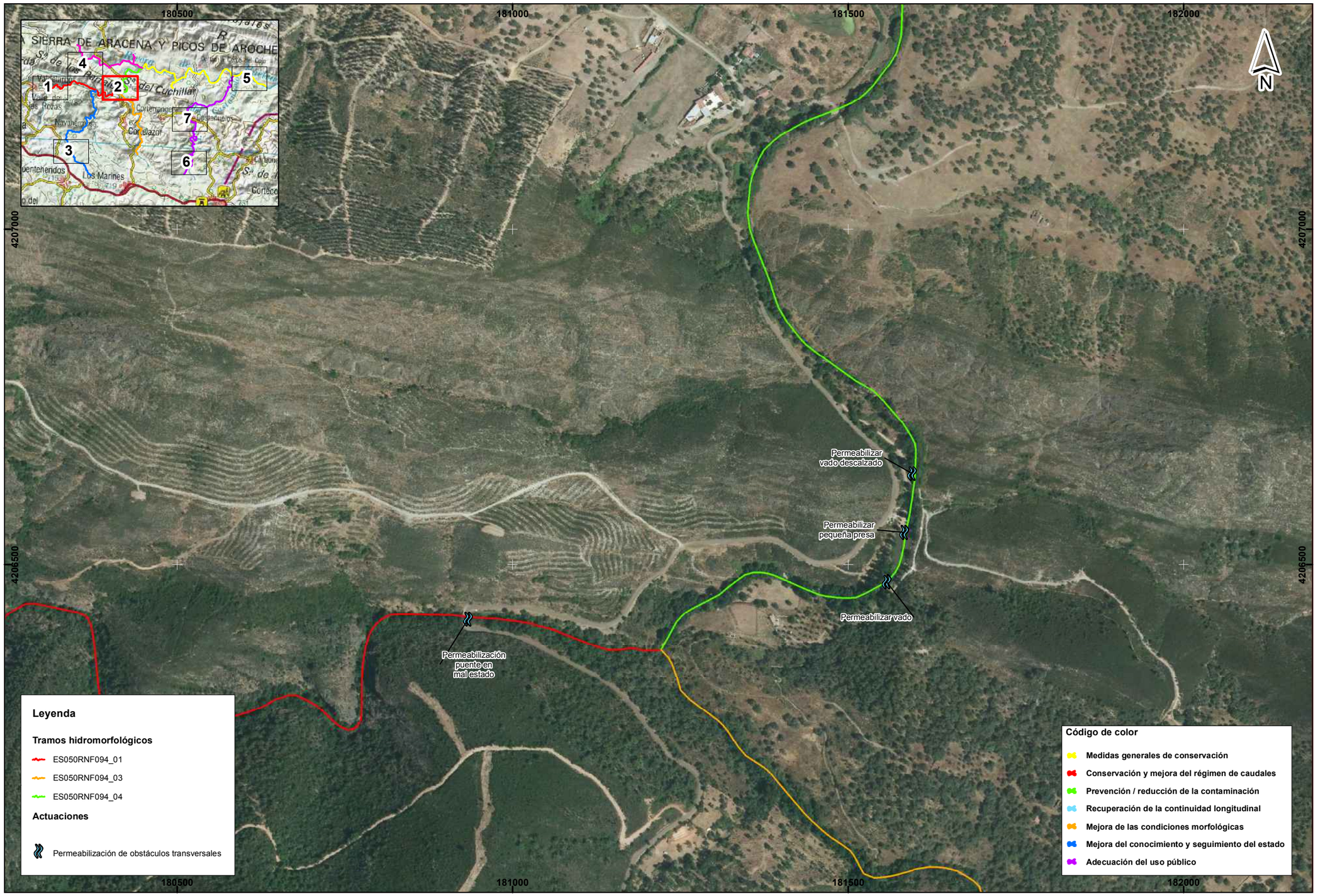
Nº PLANO: 1

HOJA: 15 de 15

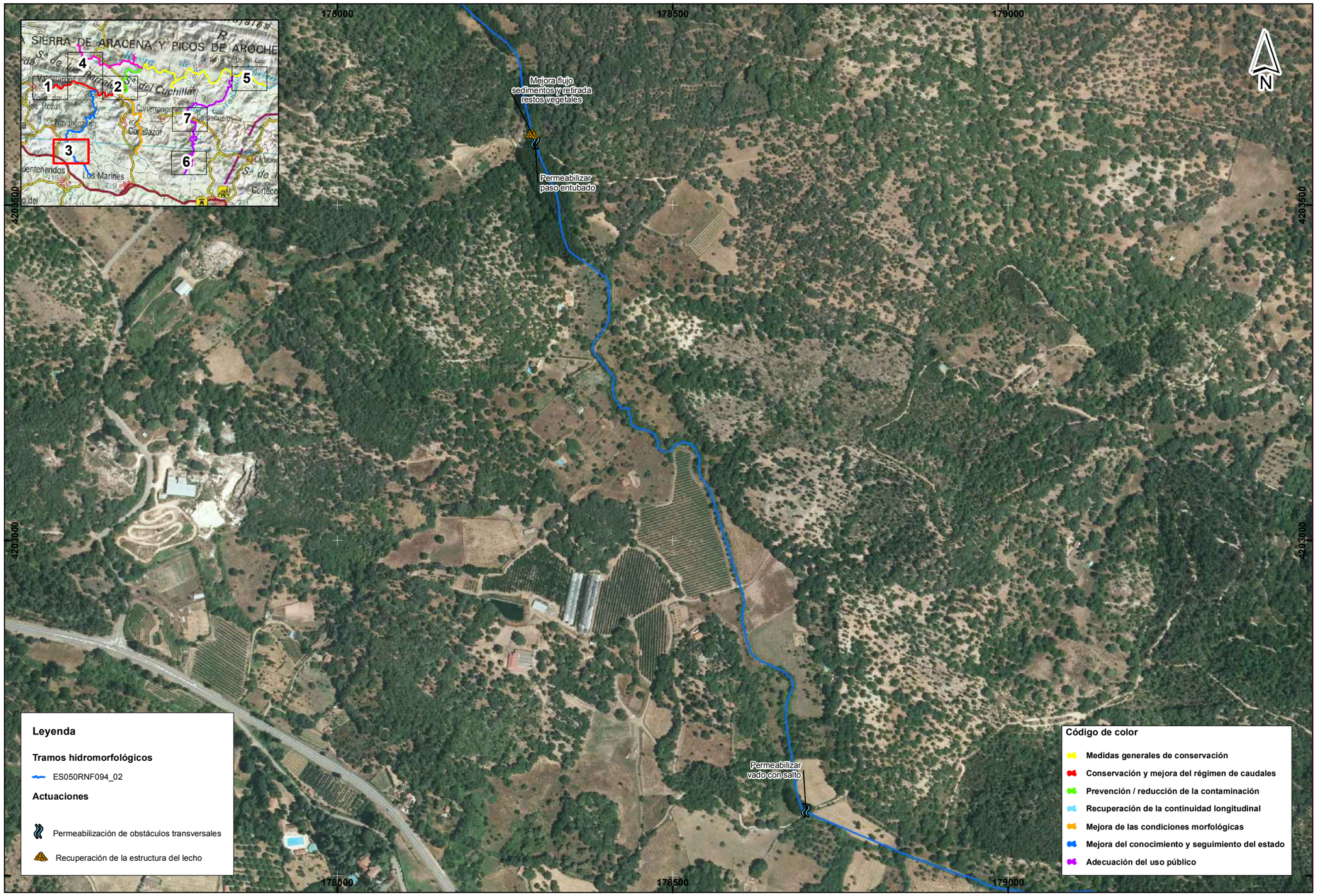
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2 · HOJA 1 de 7



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) / Nº PLANO 2 / HOJA 2 de 7



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

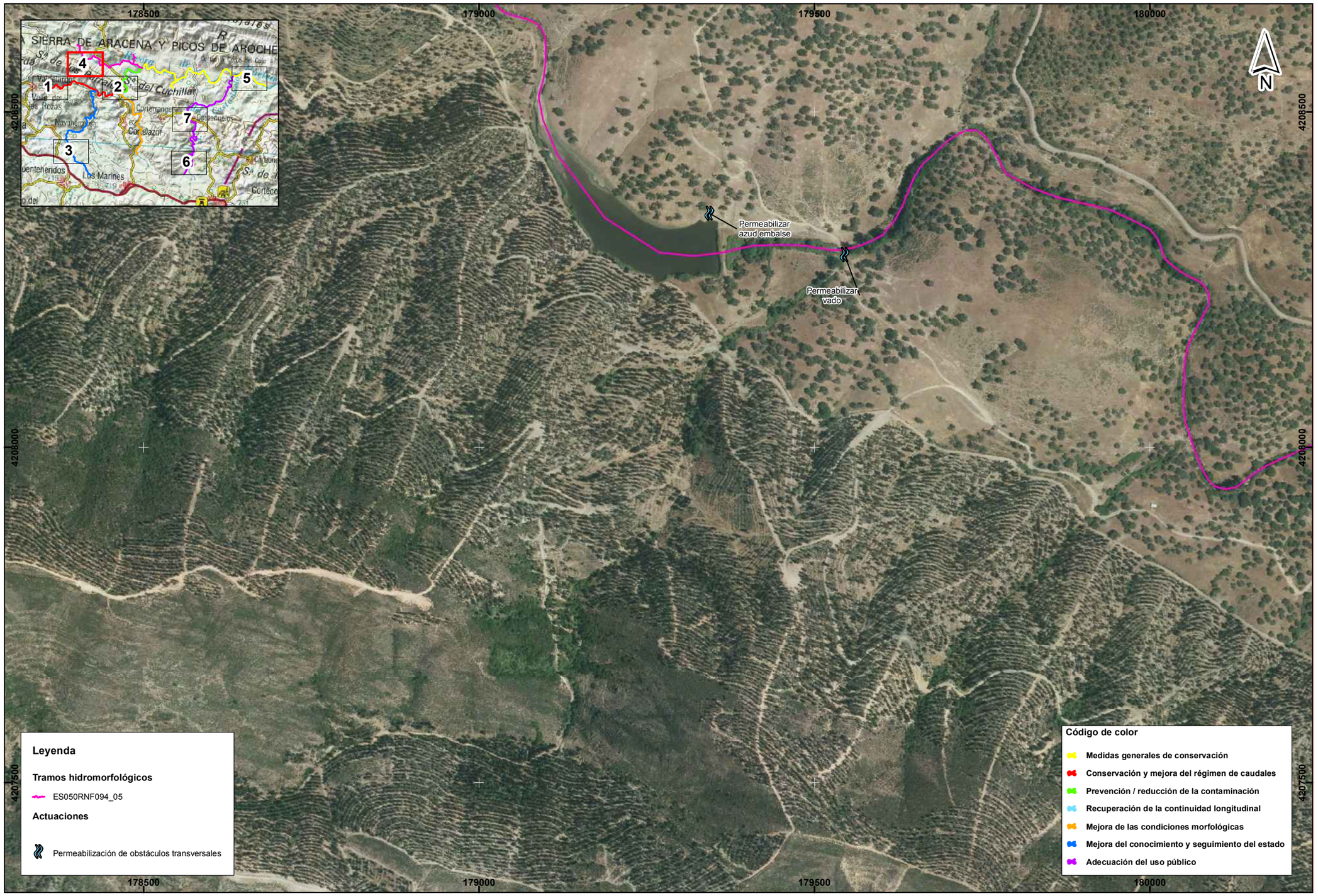
ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL

FECHA: NOVIEMBRE 2018

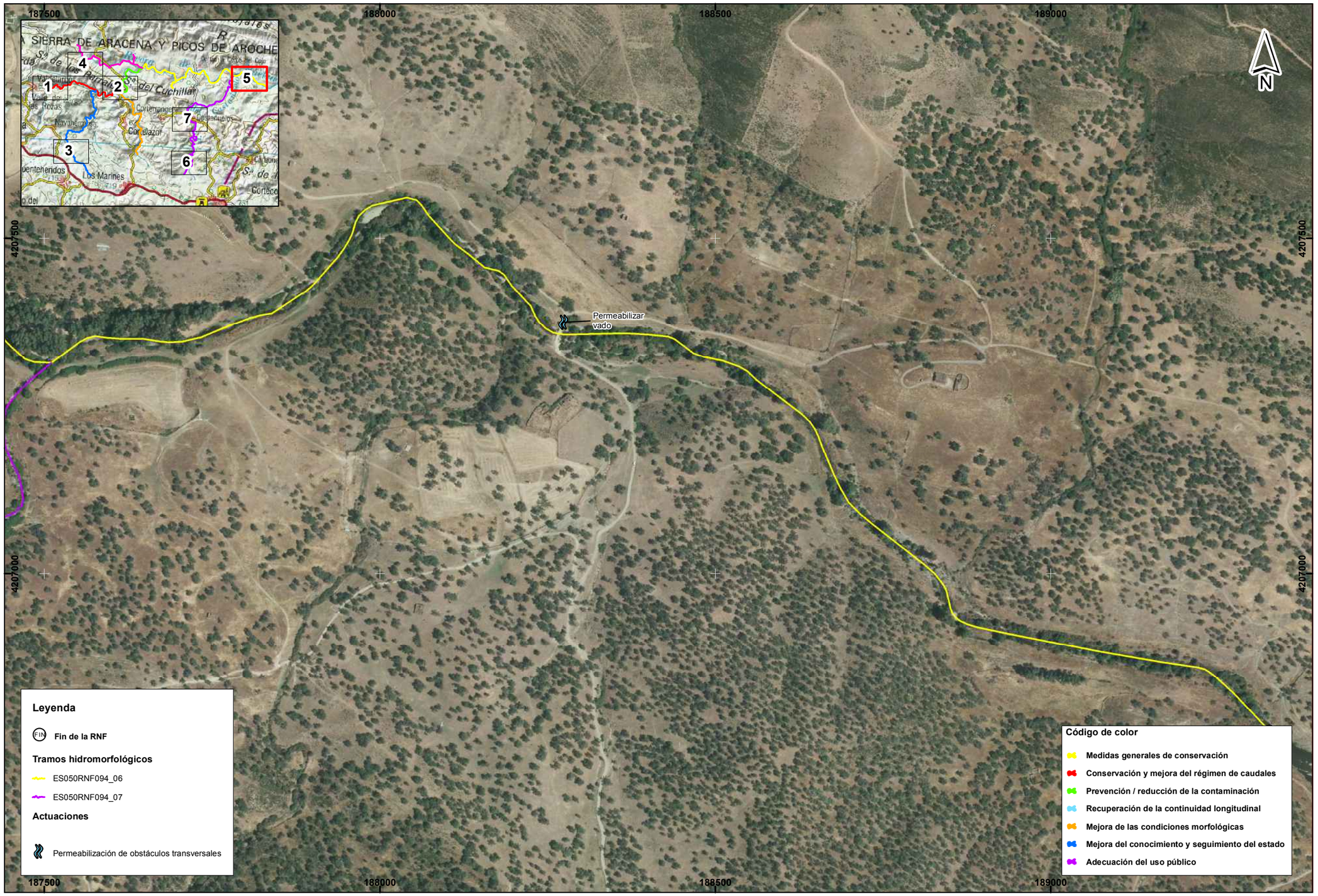
ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 2

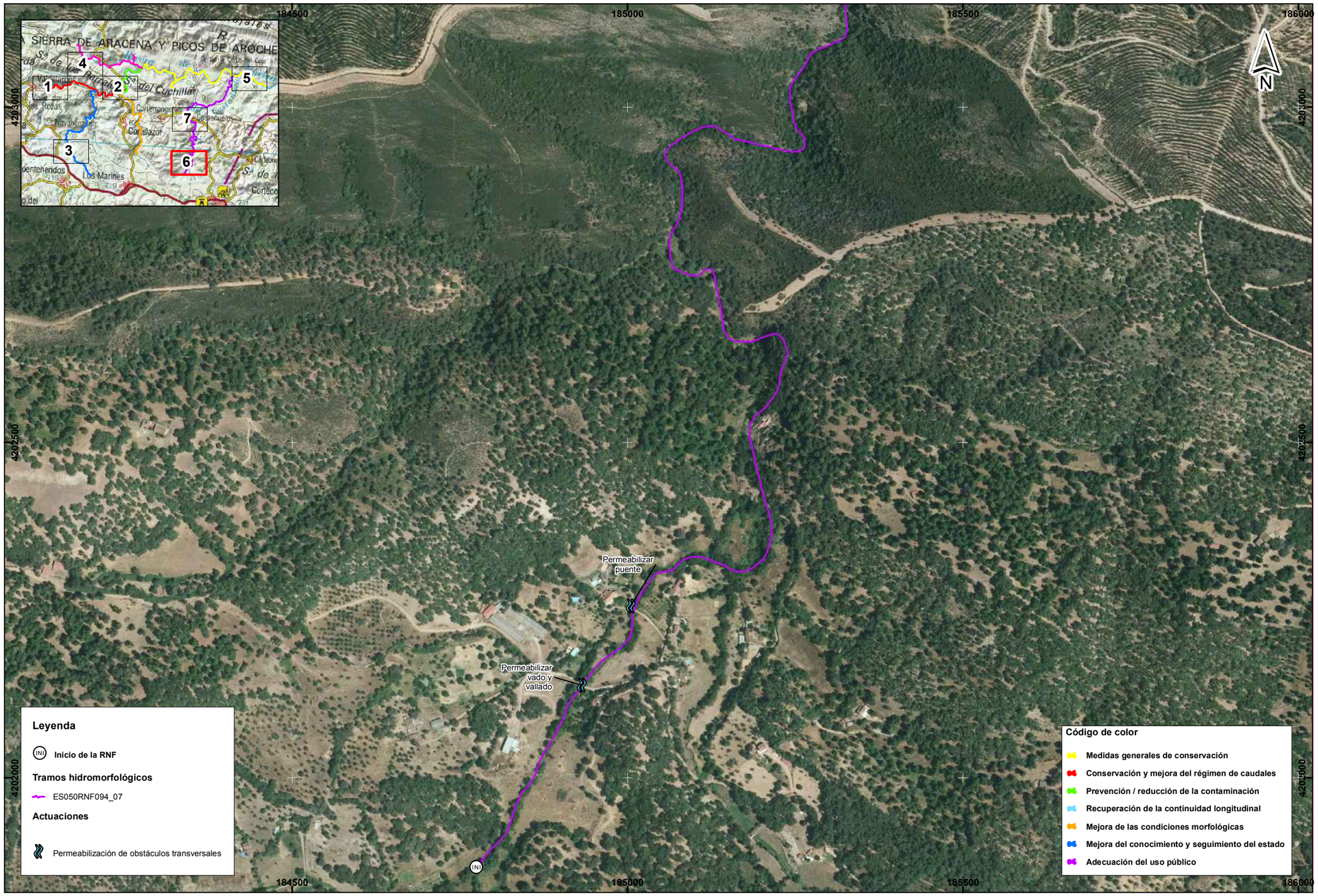
HOJA: 3 de 7



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 4 de 7

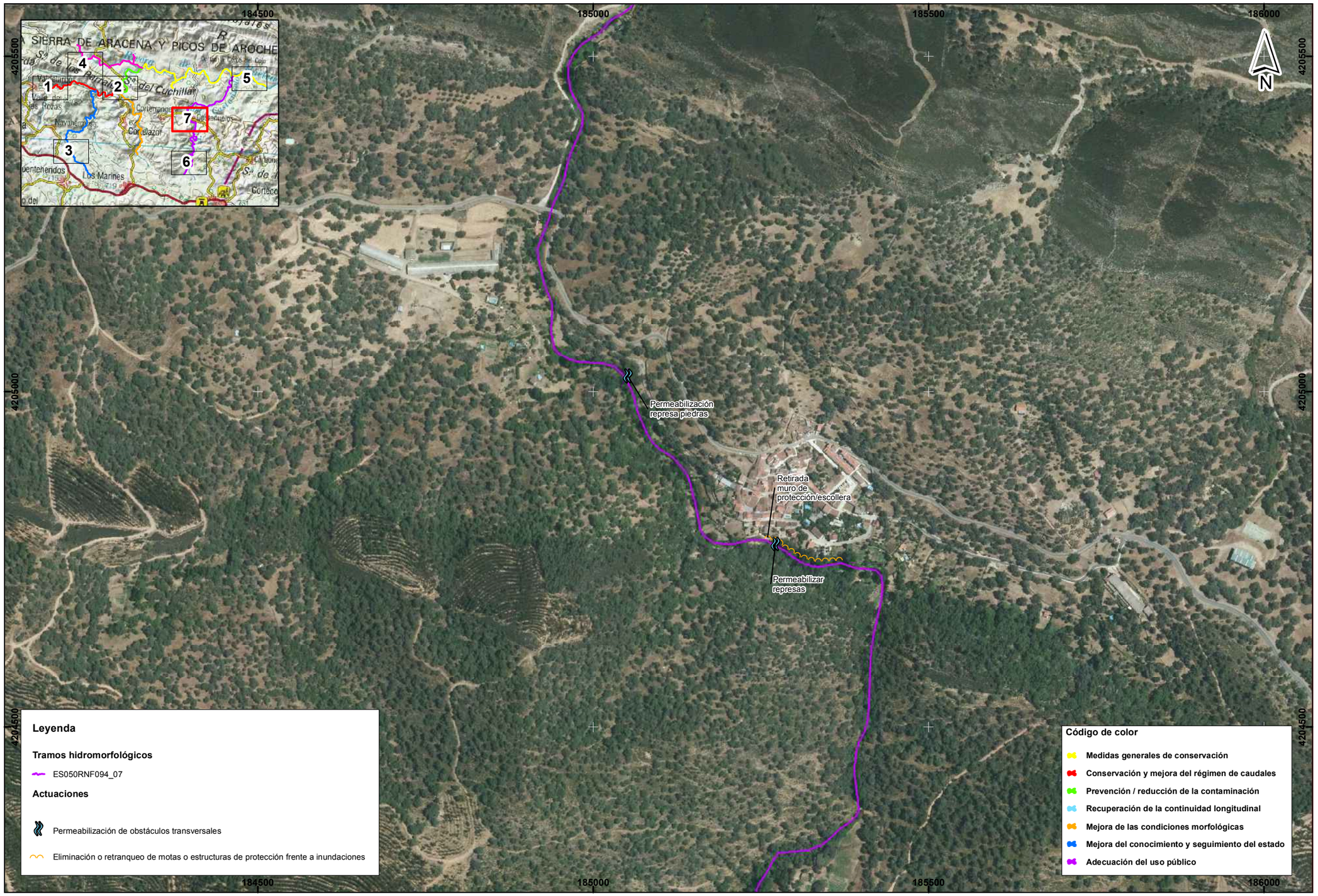


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 5 de 7



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2	HOJA 6 de 7



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RIVERA DE HUELVA ES050RNF094

ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL

FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 2

HOJA: 7 de 7

RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL
RÍO GUADALORA

Propuesta de medidas de gestión

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

PIMA adapta

RNF

Índice

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO 3

2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN 3

2.1. Diagnóstico hidromorfológico 3

2.2. Diagnóstico del estado ecológico 5

2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial 6

2.4. Diagnóstico socioeconómico 7

3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL 8

4. ZONIFICACIÓN 11

5. MEDIDAS DE GESTIÓN 12

5.1. Objetivos generales 12

5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas 13

5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación 14

5.4. Tabla resumen de medidas de gestión 23

6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO 24

6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático 24

6.2. Medidas de adaptación al cambio climático 25

ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF 29

ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN 36

ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 39

ANEXO IV. CARTOGRAFÍA 44

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 Guadalora (ES050RNF095), 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, buena, con alto grado de naturalidad especialmente en lo que respecta al régimen de caudales, la conexión con aguas subterráneas y la morfología del cauce.

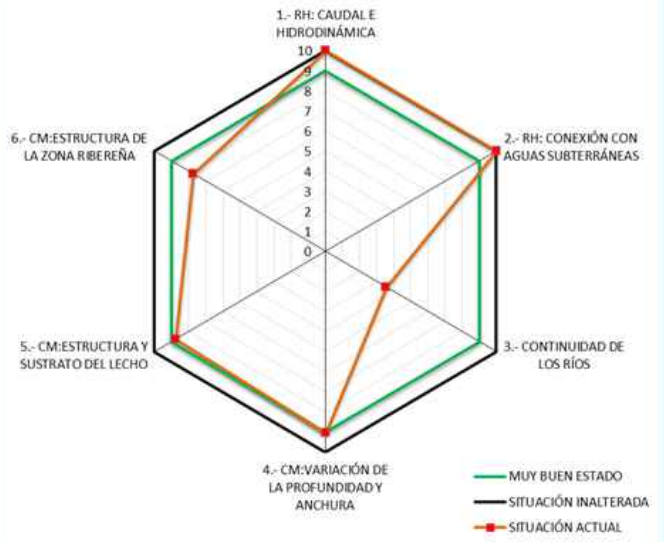
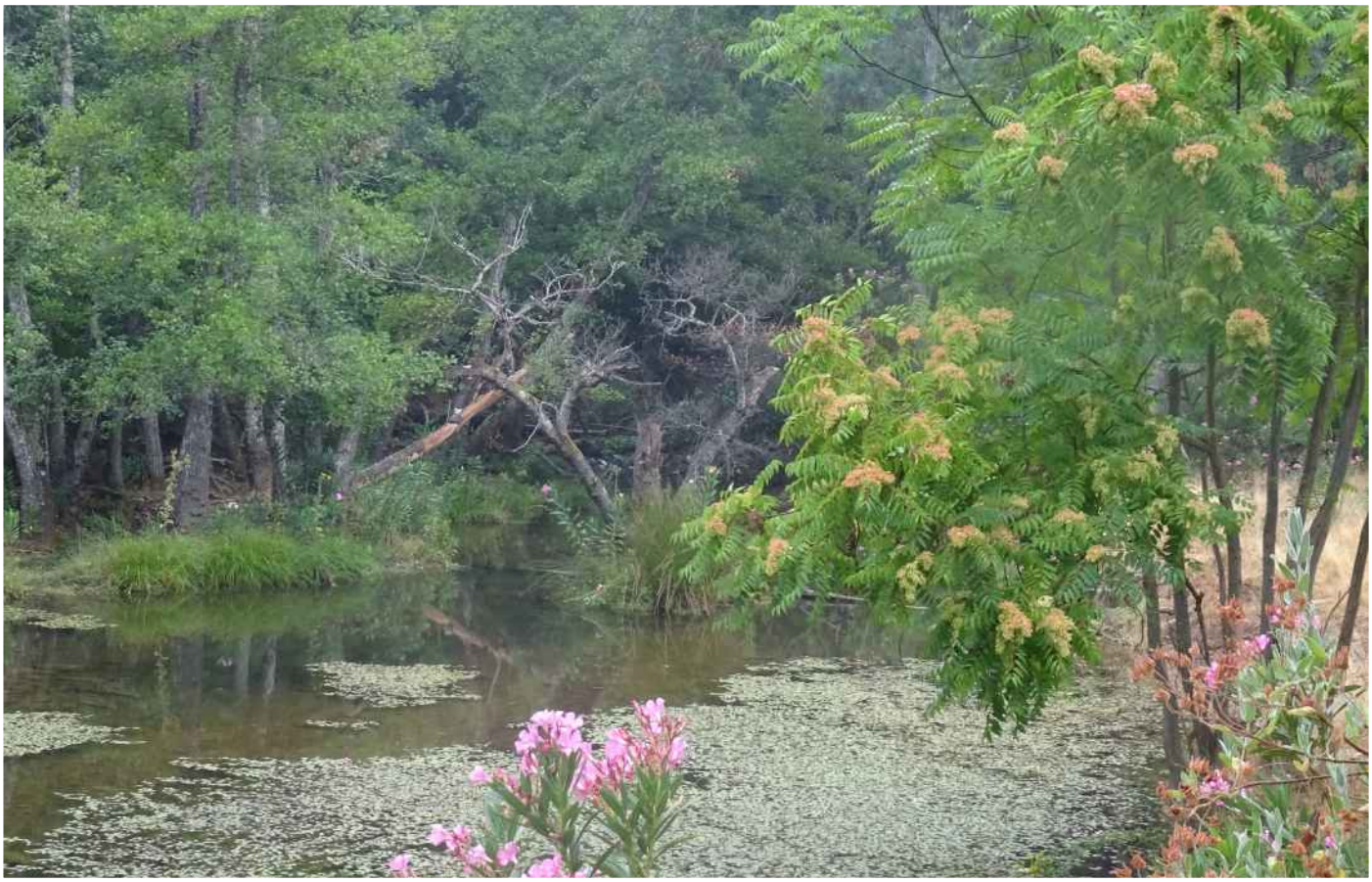


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

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

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica, la masa de agua del tramo alto y medio de la reserva presenta un fuerte estiaje, mientras que la masa de agua del tramo bajo es de carácter permanente. En lo que respecta al régimen de caudales de la reserva, bastante natural, hay que señalar la posible incidencia sobre la misma de las extracciones en la cuenca; muchas de ellas tienen un uso doméstico, para los cortijos; en otros casos sirven también para el ganado y las especies cinegéticas. Las capta-



ciones de agua en la cuenca del río Guadalora adquieren importancia no tanto por los volúmenes extraídos, sino por su situación, en muchos casos en cabecera, por lo que sus efectos afectan al resto de la cuenca, además de por la escasez de agua al actuar en un río sometido a fuertes estiajes. Durante la visita a la RNF se detectaron algunas captaciones no inventariadas en la parte alta de la cuenca, por lo que resulta conveniente una actualización y revisión de la situación administrativa y legal de las captaciones (Ver reportaje fotográfico).

- El río tiene un alto grado de conexión con la masa de agua subterránea denominada Sierra Morena, con código (ES-050MSBT0000054500), en el ámbito de la reserva. La mayor parte de la cuenca está integrada, desde el punto de vista de su litología, en el tramo alto por cuarcitas, pizarras y en el tramo medio e inferior por calizas. Existe una conexión directa con el acuífero carbonatado subyacente cuya recarga hídrica procede de la precipitación caída sobre los materiales permeables de la cuenca, y tiene salida en el río, arroyos y fuentes. No hay alteraciones significativas en la morfología del cauce que impidan dicha conexión con la masa de agua subterránea.

- La continuidad longitudinal de la RNF en cambio, se aparta en cierta medida del estado natural. No hay grandes presas, aunque sí hay dos embalses de menor entidad en cabecera de la cuenca, en el arroyo del Asiento del Cortijo, un afluente del Guadalora, que no forma parte de la reserva. Pero el factor que más condiciona la continuidad fluvial es la existencia de obstáculos, en gran parte vados en mal estado, que se han erosionado por la fuerza de las avenidas, o bien, que por su diseño de estructura maciza con solo uno o dos tubos de pequeño tamaño, dificultan el paso del agua, dando lugar a retenciones de sedimentos. Y sobre todo, algunos vallados cinegéticos como en el caso del situado en el tramo bajo de la reserva, que tiene además solera de hormigón, que ha quedado descalzada por la erosión originando un socavón que representa una barrera infranqueable para la ictiofauna

- En el análisis de la variación de la profundidad y anchura cabe mencionar que la reserva el grado de alteración para la reserva es bajo. En algunas zonas del cauce hay muros de piedra en dirección paralela al cauce de la reserva, ocupando el dominio público hidráulico. Por ejemplo en el caso muro situado junto al vallado cinegético situado en la zona 4, sirve como protección lateral frente a avenidas; en otros casos, son cerramientos para evitar la entrada de animales en áreas de cultivo de leñosas (Ver reportaje fotográfico). Estos muros longitudinales dificultan además la conectividad transversal del bosque de ribera así como los procesos geomorfológicos naturales del río.

- En cuanto a la estructura del lecho de la RNF, no se observan alteraciones del estado natural. El sustrato se encuentra integrado principalmente por cantos de tamaño medio, con intercalaciones de piedra, en el tramo alto y medio, mientras que en el tramo inferior de la reserva, predomina la granulometría fina. El trazado es principalmente meandriforme, con tramos sinuosos. En la zona alta de la reserva, no se observan, en general, síntomas de incisión, aunque sí aparecen en algunos tramos de las zonas media y baja, asociados a la formación de meandros. El valle presenta una llanura aluvial estrecha y discontinua, salvo en el último tramo, en el que el río se encaja en

un valle estrecho. Existen pequeñas perturbaciones sin embargo en los puntos donde los vallados cinegéticos o vados erosionados producen socavones, como ya se comentó anteriormente.

- Respecto a la vegetación de ribera hay que destacar su naturalidad y valor como corredores ecológicos. No obstante, en el tramo bajo se encuentran especies invasoras como el ailanto, entremezcladas con el bosque de ribera. En el tramo superior de la reserva el entorno está constituido por dehesa de encinas y sobre todo, de alcornoque, y la vegetación de ribera la componen casi exclusivamente tamujo y adelfas. En tramos medios se encuentran además otras especies, como el quejigo, muy abundante, y algunos almeces y sauces. El tramo inferior es el que tiene un bosque de ribera más denso, con un buen estado de conservación, en el que destacan las alisedas, saucedas y fresnedas y buenos ejemplares de almeces mezclados con quejigos.

- El factor que mayor presión ejerce en el río es el uso agrario, incluyendo la explotación forestal de la dehesa, asociada sobre todo a la producción de corcho, y el uso cinegético. En algunas zonas de la parte alta de la reserva, el aclaramiento de la dehesa para generar pastos ocasiona la pérdida de vegetación natural hasta el mismo borde del río, por lo que a la pérdida de biodiversidad hay que sumar la vulnerabilidad a la erosión. Las especies cinegéticas presentes en el entorno de la reserva, además de su acción directa sobre la vegetación de ribera, pueden afectar a otros de sus parámetros hidromorfológicos, por la erosión debida al pisoteo en los márgenes y en el lecho fluvial.

- Por último, hay que considerar los efectos previsibles del cambio climático sobre el régimen de caudales de la reserva, en cuanto a la ampliación del estiaje y la intensificación de fenómenos erosivos por cambios en el régimen de lluvias.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

Las dos masas de agua superficiales (ES050MSPF011008031 y ES050MSPF011006021) en las que se engloba la reserva abarcan, respectivamente, el tramo alto del río Guadalora, que incluye el afluente del arroyo del Tinte y un tramo de unos 4,6 km desde la confluencia de ambos; y la parte baja de la cuenca del Guadalora, desde el tramo anterior hasta el punto donde tiene su afluencia el barranco del Peco, situado junto al puente de Algeciras, en la carretera CO-5310. La reserva incluye ambas masas de agua, y un tramo superior de cauce, aguas arriba de la masa de cabecera, tanto en el arroyo del Tinte como el propio río Guadalora. Fuera ya de la reserva, el río Guadalora desemboca en el río Bembézar, poco antes de la desembocadura de éste en la margen derecha del Guadalquivir.

De acuerdo con los resultados de los muestreos realizados en primavera-verano de 2017 en las reservas naturales fluviales, el estado ecológico de dichas masa de agua, dentro de los límites de la RNF, en el caso de la masa de agua superficial del tramo alto del Guadalora, con código ES050MSPF011008031, no ha podido determinarse al encontrarse el cauce seco. Según la información anterior, recogida en el plan hidrológico de cuenca, el estado ecológico de esta masa de agua estaría catalogado como “bueno”. En el caso de la masa de agua superficial del tramo bajo del Guadalora, con código ES050MSPF011006021, los resultados de los muestreos realizados muestran que para dicha masa, dentro de los límites de la RNF, el estado ecológico es “moderado”. Los datos concretos de los muestreos realizados se presentan en el Anexo I del presente documento. Este resultado podría responder, en parte, a la situación de estiaje existente cuando se realizaron los muestreos, con bajo caudal y calentamiento de las aguas.

Por otro lado, se han detectado ciertas presiones ligeras o moderadas que deberían ser tenidas en cuenta para la gestión de la reserva como:

- Contaminación difusa procedente de las explotaciones ganaderas y cinegéticas de la actividad agrícola. En cuanto estos usos, aparte de los efectos sobre la hidromorfología (pisoteo y esquilmado de la vegetación de ribera) aportan nutrientes derivados de las deyecciones, que pueden generar problemas de eutrofización de las aguas. Estos problemas son más acusados en época de estiaje en cuanto baja el nivel del caudal y disminuye la velocidad

de la corriente, disminuyendo la capacidad de autodepuración del río.

- La agricultura es principalmente de secano, relacionada con la producción del forraje para el ganado y querencia de las especies cinegéticas, aunque hay también algunas pequeñas parcelas con regadío. El aporte de nutrientes procedente de la actividad agrícola, sumado a la escorrentía en el caso de áreas tratadas con fertilizantes y/o por el uso de plaguicidas, puede afectar a la calidad de las aguas y a las comunidades acuáticas.

- Respecto a los vertidos procedentes de núcleos de población se puede decir que la cuenca de la reserva no tiene vertidos significativos. El único núcleo urbano es San Calixto, con apenas 27 personas en el censo de 2016. En el resto de la cuenca sólo hay cortijos dispersos.

- No existen vertidos puntuales derivados de zona industrial, ni gasolineras, ni otros focos puntuales de contaminación.

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. Muchas de estas especies y comunidades constituyen valores clave del espacio natural. Los objetivos de gestión relativos a su conservación, aunque supeditados a las comunidades autónomas como principal administración 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 Guadalora. A continuación se pasa revista a los aspectos con mayor relevancia:

- Esta reserva natural fluvial comprende sectores que se encuentran dentro del área de protección de otros espacios naturales protegidos y de zonas de la Red Natura 2000 (RN2000). Toda la cuenca se encuentra dentro del Parque Natural Sierra de Hornachuelos, además se incluye en la ZEC del mismo nombre y forma parte también de la Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena. Se trata de una cuenca con gran valor natural y poco alterado por la actividad antropogénica.

- Desde el punto de vista ecológico, hay que destacar la presencia de algunas especies alóctonas de flora (*Eucaliptus sp.* y *Ailanthus altissima*) junto al sendero público que recorre el último tramo de la reserva, y algunas especies piscícolas como la carpa dorada (*Carassius auratus*).

- La reserva del río Guadalora alberga varios hábitats de interés comunitario, relacionados con el medio fluvial:

  - 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion

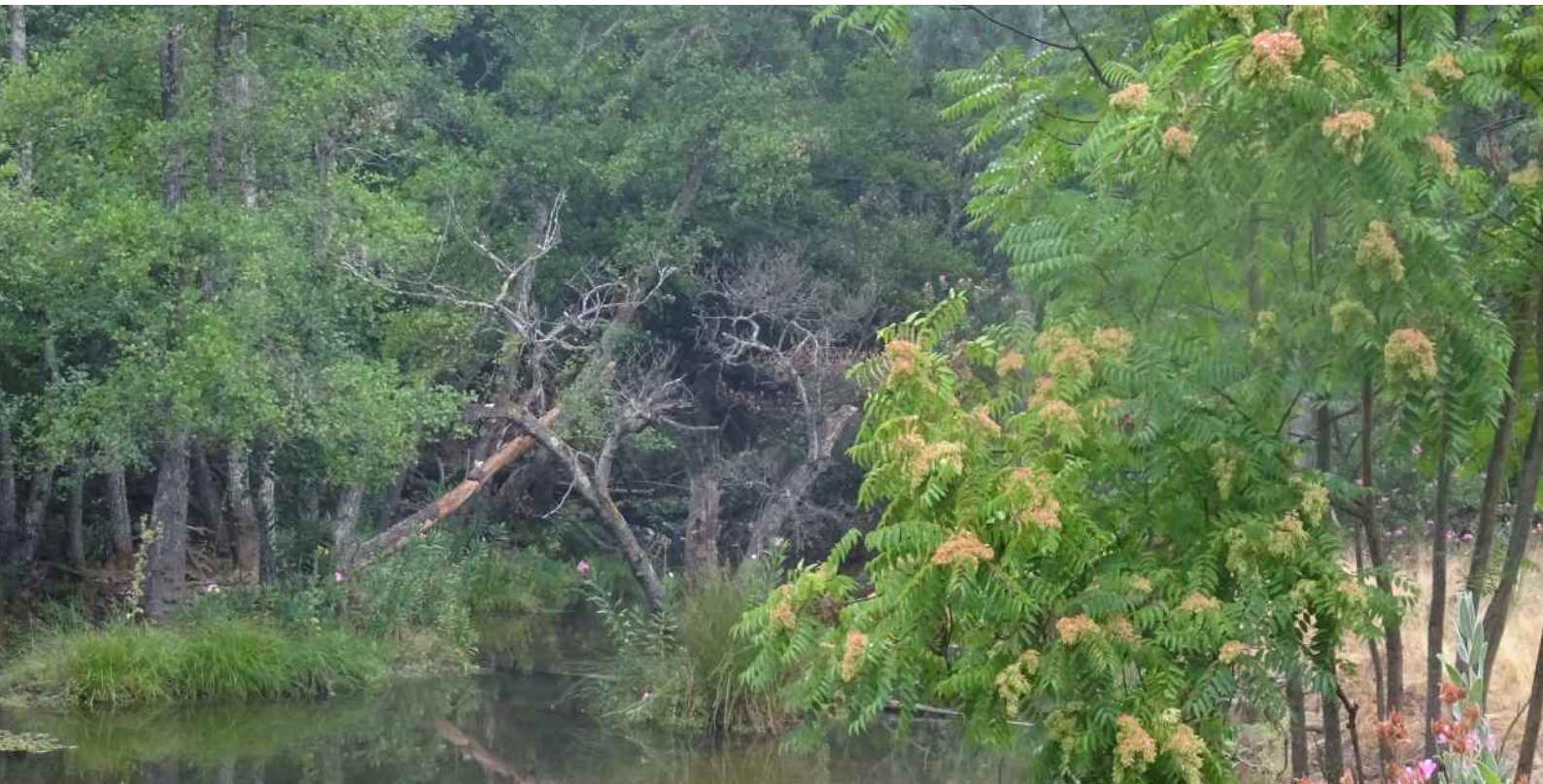
  - 91B0 Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*

  - 91E0 Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*)

  - 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)

- Cabe destacar entre las especies vegetales presentes en este espacio, tres de ellas que están recogidas en el Decreto 104/1994, de 10 de mayo, por el que se aprueba el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre: *Celtis australis*, *Acer monspessulanum* y *Silene mariana*.

- En cuanto a la fauna piscícola, en el río Guadalora están presentes el barbo andaluz (*Luciobarbus sclateri*), boga del Guadiana (*Pseudochondrostoma willkommii*), cacho



(*Squalius pyrenaicus*), calandino (***Squalius alburnoides***), pardilla (*Iberochondrostoma lemmingii*) y la carpa dorada (*Carassius auratus*), siendo esta última introducida. En el Parque Natural de Hornachuelos se cita también el jarabugo (*Anaecypris hispanica)* si bien su presencia no ha podido detectarse en esta reserva. Hay también varios anfibios como la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), reptiles, como culebra de agua (*Natrix maura*), aves (*Ciconia nigra*) y mamíferos como la nutria (*Lutra lutra*), por citar los más interesantes desde el punto de vista de su protección.

- Respecto de las especies cinegéticas, las más importantes en este espacio son el jabalí (*Sus scrofa*) y el ciervo (*Cervus elaphus*), ambas especies de caza mayor, que se encuentran en unas densidades poblacionales elevadas en el entorno de la reserva.

2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Con carácter general el desarrollo de los servicios ambientales que presta la Reserva Natural Fluvial del río Guadalora 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:

- Esta reserva se encuentra en una zona casi despoblada, con sólo una población en la cuenca de la reserva, la aldea San Calixto, solo destacable por la presencia de un convento de clausura de las carmelitas descalzas (Nuestra Señora de la Sierra), pero con una población muy baja, de 27 personas en el último censo (2016).

- La estructura del territorio y su articulación interna han venido determinadas por la escasez de poblamiento y la poca aptitud de estos terrenos para la agricultura. A ello hay que unir el sistema de comunicaciones, con una escasa red de carreteras y el carácter privado de los caminos, con restricciones al tránsito de vehículos y personas. Precisamente este carácter privado podría dificultar en gran medida las medidas de seguimiento y control, pues se necesita acceder en compañía del propietario o de los trabajadores de las fincas para llegar al dominio público hidráulico de la reserva.

- El aislamiento que ocasiona la orografía y la escasa productividad de este terreno han convertido este espacio en un territorio predominantemente forestal, ganadero y cinegético. La agricultura tiene claramente un papel secundario debido al relieve accidentado y a la pobreza de los suelos, que han supuesto importantes limitaciones para el sostenimiento de dicha actividad.

- El tipo de explotación característico en la cuenca de la reserva es la dehesa, en la que se combinan el aprovechamiento de la masa arbórea forestal con el de la ganadería extensiva o semiextensiva y la actividad cinegética. Forma parte indiscutible de este espacio, ya que aspectos como la estructura de la propiedad, tipo de explotación, estrategias económicas y tipo de manejo de los recursos, son los factores que determinan la idiosincrasia del territorio. La dehesa está caracterizada por la supremacía de los alcornoques sobre las encinas, que aparecen dispersas. Los pastos son naturales en la mayoría de las fincas, las cuales se encuentran sin laborear, salvo en aquéllas en las que se realizan siembras de veza y avena para el forraje.

- Los aprovechamientos principales son el pasto, la montanera y el cinegético. En cuanto a la caza, la especie más representativa es el ciervo. Las fincas de explotación cinegética presentan en muchas ocasiones un aprovechamiento mixto (ganadero/cinegético). El sobrepastoreo da lugar a una mayor degradación de la dehesa por eliminación total del regenerado natural del arbolado. La solución a este problema es la repoblación con alcornoques, solución adoptada ya en algunas fincas. En las fincas que presentan un mejor estado de conservación, es frecuente que aparezcan aprovechamientos mixtos, estando el ganado vacuno localizado en las zonas llanas de dehesa y el ciervo en las zonas de monte existentes. No obstante, dichos aprovechamientos terminan mezclándose, incrementándose la presión herbívora e incidiendo sobre la cubierta vegetal de la ribera y su estado de conservación.

- Otro recurso que presenta la cuenca de la reserva es el del corcho, el cual puede considerarse como el aprovechamiento forestal más importante. El aumento del precio y de la producción, lo han convertido en un aprovechamiento de gran rentabilidad, que genera actividad y empleo en la época del descorche, como se pudo comprobar

durante la visita a la reserva. Por último, la tradición de la caza en este espacio atrae cada año a miles de visitantes, para practicar una actividad que mueve importantes cantidades de dinero.

- La circunstancia de pertenecer a un parque natural y la proximidad a la ciudad de Córdoba, junto a la frondosidad y extensión del bosque de ribera del río Guadalora, suponen una afluencia moderada de visitantes que recorren la parte baja de la cuenca. En esta zona existe un sendero de unos 3 Km que sigue el curso del río hasta el puente de Algeciras, donde termina la reserva. Es un sendero perteneciente a la dotación de recursos de uso público por parte de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos. Este sendero enlaza con el Centro de Visitantes del parque, situado fuera de la zona de la reserva.

3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL

La evaluación de los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas y, en concreto, sobre el medio fluvial, se encuentran todavía en fase de investigación, y por tanto, las líneas que se apuntan a continuación deben inscribirse en este contexto. No obstante, es importante aplicar el principio de cautela enfocando los esfuerzos hacia una gestión adaptativa, al tiempo que se asientan las bases para una mejor caracterización y diagnóstico del problema.

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[1] 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[2]", 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, los impactos del cambio climático documentados a priori del río Guadalora, ha consistido en calcular el porcentaje de cambio de determinadas variables hidroclimáticas para la cuenca de la RNF del Río Guadalora[3] 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[4]. 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[5]).

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^2 y 8,5 W/m^2 respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF del Río Guadalora y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 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 Guadalquivir. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres períodos 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	1,06	2,49	4,09
	RCP 8.5	3,23	2,45	12,22
2040-2070	RCP 4.5	-4,7	6,11	-4,18
	RCP 8.5	-3,39	7,98	-7,92
2070-2100	RCP 4.5	-2,25	7	0,82
	RCP 8.5	-15,86	14	-26,73

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 Guadalora. 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	2,06	2,57	9,77
	RCP 8.5	3,63	2,57	17,79
2040-2070	RCP 4.5	-4,98	6,14	-3,41
	RCP 8.5	-3,62	8,15	-5,87
2070-2100	RCP 4.5	-1,6	7,15	1,87
	RCP 8.5	-14,85	14,35	-29,78

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 Guadalquivir. Fuente: CEDEX (2017).

Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF del Río Guadalora, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 2,25 y 15,86% según el escenario. Esta tendencia sería muy similar a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (entre 1,6 y 14,85%). 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 Guadalora indican una tendencia a la baja de la **escorrentía anual** para el escenario RCP 8.5 pero no para el 4.5, situándose entre el 0,82 positivo y el 26,73 negativo con respecto al periodo de control respectivamente. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría la misma evolución (entre 1,87 positivo y 29,78% negativo). 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 y el 14% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, presenta un porcentaje de cambio muy similar, que difiere menos de un 1% para la proyección del periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos para la proyección realizada en la reserva.

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.

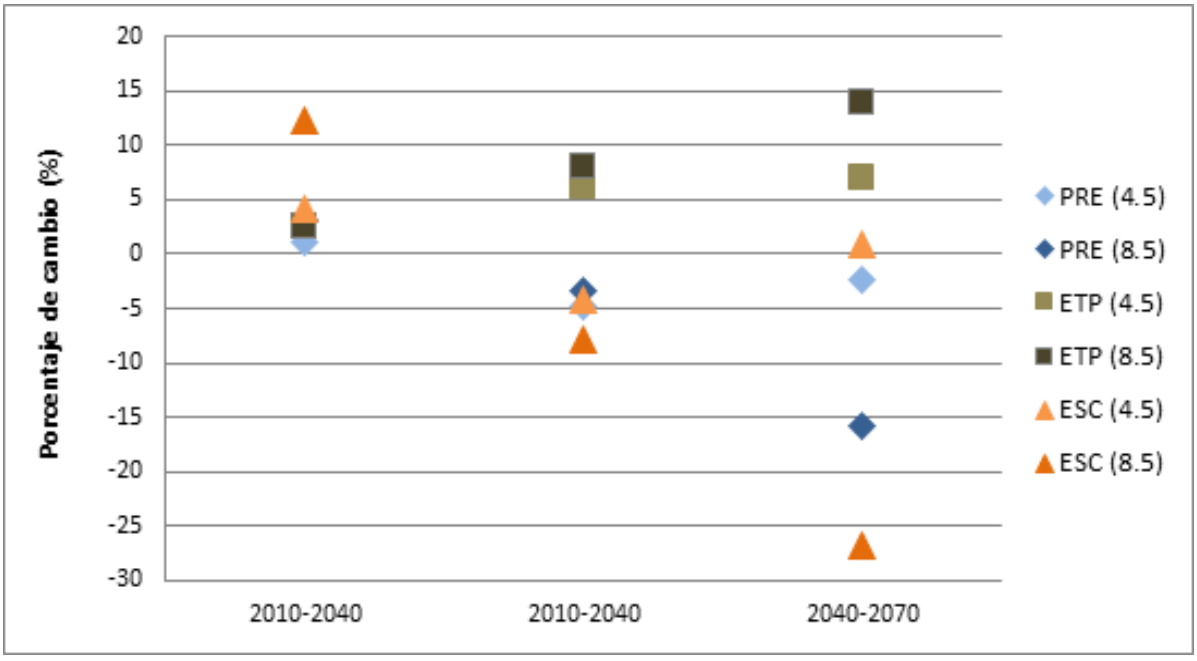


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF del Río Guadalora para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración propia 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 interaciones con diversos usos y actividades.

En el caso de la RNF del río Guadalora se han distinguido cuatro zonas:

1. **Zona 1. Cuenca alta del río Guadalora.**

Zona que comprende la cabecera del río Guadalora hasta la confluencia con el arroyo del Tinte. Corresponde a un tramo de río de 10,8 Km longitud, con trazado meandriforme, que discurre por una llanura de inundación estrecha y discontinua. La reserva se inicia a una altitud de 450m entre cerros de unos 500m y desciende con una pendiente media de 1,3 %. La margen derecha del río presenta un bosque de frondosas bien conservado, mientras que en la izquierda predominan explotaciones agroforestales de dehesa de alcornoque dedicadas también a la caza, con zonas de transición de vegetación arbustiva y esclerófila . Esta zona está dedicada a la explotación agroforestal de la dehesa de alcornoque, con aprovechamiento cinegético.

2. **Zona 2. Arroyo del Tinte, hasta su confluencia con el río Guadalora.**

Se trata de un tramo de 7,5 Km, que se inicia con una altitud de unos 420m y desciende con un trazado meandriforme, con pendiente media de 1,4% por un valle con una llanura de inundación estrecha y discontinua. Comprende un tramo medio dedicado a la explotación agroforestal, principalmente dehesa de alcornoque con aprovechamiento cinegético, y amplias áreas con vegetación natural , que corresponde a bosque de frondosas .

3. **Zona 3. Cuenca media del río Guadalora.**

Esta zona comprende desde la confluencia del arroyo del Tinte hasta el punto de cambio de masa de agua, donde termina la masa ES050MSPF011008031 y comienza la masa de agua ES050MSPF011006021. Corresponde a un tramo de río de 4,6 km, de trazado sinuoso y pendiente también semejante a los casos anteriores, de 1,4% . La zona está principalmente ocupada por bosque de frondosas, con sectores de vegetación arbustiva esclerófila.

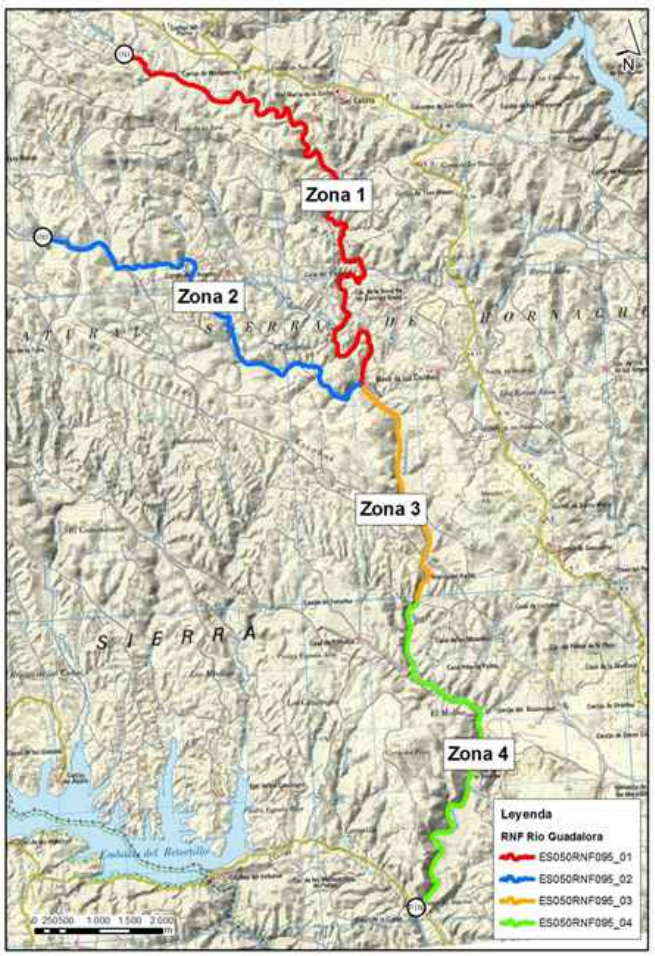


Figura 3: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF

4. **Zona 4. Cuenca baja del río Guadalora.**

Zona que corresponde al tramo final de la reserva, un tramo de 6,3 Km que se encuentra en un valle confinado de trazado meandriforme y pendiente del 1,8% ,algo más acusada que el resto del río. Está integrada casi exclusivamente por un denso bosque de frondosas, y sus últimos 3 km son recorridos por un sendero de uso público.

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 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.
4. 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.
5. Promover la mejora del estado ecológico y restauración de los tramos fluviales que integran la red, y en especial, de aquellos pertenecientes a tipos de río que no cuentan con representaciones en muy buen estado dentro del territorio español, o estas son muy escasas.
6. Contribuir a la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario íntimamente relacionados con los sistemas fluviales.
7. 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

Estos bloques de actuación se han subdividido, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas, tal y como se expone en la siguiente tabla.

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	**Medidas generales de conservación**	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)
	Conservación y mejora del régimen de caudales	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)
	Prevención /reducción de la contaminación	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
	Recuperación de la continuidad longitudinal	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	Mejora de las condiciones morfológicas	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 Guadalora, 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

Las medidas que se proponen en esta línea de actuación persiguen 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 sig-

nificativa sobre el entorno fluvial, su control y seguimiento se consideran de gran interés para asegurar el buen estado del conjunto de la reserva.

A la hora de regular los usos y actividades que pueden suponer una presión o amenaza sobre el entorno fluvial debería atenderse especialmente a lo previsto en este sentido por los instrumentos de ordenación y gestión del espacio protegido con implantación en la cuenca del río Guadalora (Parque Natural de Hornachuelos). Así, las actuaciones propuestas estarían dirigidas a los principales usos establecidos en la reserva, siendo una combinación de aprovechamientos forestales en la dehesa (esencialmente corcho), junto con la ganadería extensiva o semiextensiva y la actividad cinegética. La ocupación de la ribera por estas dehesas es especialmente relevante en las zonas 1 y 2 de la reserva.

ACTUACIONES

1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía. Siendo esta medida recomendable en toda la reserva, especialmente en un tramo de 4,389 km, situado en el tramo inferior, donde se encuentra un sendero del parque natural de Hornachuelos desde punto de coordenadas:. 297265X;4193363Y hasta el punto: 296490X; 4190194Y (ETRS89 UTM Zona 30)

2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía. En relación con la regulación de usos del suelo, especialmente importantes las zonas 1 y 2 de la reserva, y con un enfoque dirigido al uso ganadero y cinegético, se considera recomendable el establecimiento de directrices de ordenación para los distintos usos del suelo que inciden sobre el entorno fluvial orientadas a minimizar las presiones sobre el mismo y a favorecer un uso sostenible del espacio público:

   - Uso ganadero y cinegético. Entre las medidas a adoptar cabría considerar las siguientes:

   - Determinación de las cargas admisibles según sectores y periodos del año.

   - Delimitación de enclaves incompatibles con la entrada de especies ganaderas y cinegéticas.

   - En cuanto al uso cinegético, se recomienda también la revisión y control de la situación legal de los cerramientos cinegéticos con chapa metálica que cortan el cauce en el arroyo del Tinte, así como el análisis de su cumplimento de la normativa específica, especialmente en el caso de no de ellos, de grandes dimensiones y con base hormigonada resulta infranqueable para los peces.

   - Uso agrícola: siendo especialmente interesante tener en consideración la posible incidencia de la agricultura en la zona situada en la margen izquierda del Guadalora, aguas abajo de la confluencia con el arroyo del Tinte.

   - El acotamiento temporal de las formaciones de ribera en recuperación hasta que se alcance el estado de conservación deseado, de acuerdo con la recomendación de dimensiones de vallado del PRUG de la Sierra de Hornachuelos.

   - El fomento de aplicación de técnicas agropecuarias que no supongan un deterioro del estado de la reserva.

3. Deslinde DPH. Se propone realizar el deslinde en las zonas donde existen muros de protección, como en un sector del arroyo del Tinte próximo al lugar conocido como El Asiento, otro en la zona de La Toba, situado aguas abajo del anterior, en la margen derecha, y en el Guadalora, en las zonas parceladas con muros próximos al espacio fluvial, situadas desde unos 500 m aguas arriba de la confluencia con el Tinte hasta unos 700 m aguas abajo, de dicha confluencia, por la margen derecha.

5.3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

OBJETIVO

La finalidad de la línea de actuación sería adecuar las captaciones a las condiciones que aseguren la obtención y mantenimiento de un muy buen estado ecológico, de forma compatible con el abastecimiento de agua potable a la población de El Vallecillo principalmente, y al resto de núcleos de población dispersos situados en el espacio fluvial adyacente a la reserva. Las captaciones subterráneas en el área de influencia de la reserva fluvial pueden alterar el fujo natural del río y comprometer el recurso hídrico y por tanto los hábitats y la biodiversidad existente, especialmente de invertebrados acuáticos. Para ello se considera recomendable obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y plantear una ordenación de los usos consuntivos en la cuenca que asegure las condiciones ecológicas requeridas. Con esta base, se tramitarían los correspondientes expedientes para la adecuación de las captaciones existentes, así como las actuaciones necesarias por parte de los titulares de las mismas.

La conservación de los hábitats y especies de la reserva, en particular de la fauna piscícola y la vegetación de ribera, requiere el mantenimiento de los caudales mínimos que aseguren su supervivencia. Según el Plan Hidrológico del Guadalquivir (2015-2021), los caudales mínimos en las masas de agua del río Guadalora en la reserva son los siguientes:

Como se ha comentado en el diagnóstico, en el arroyo del Tinte, existen algunos pequeños embalses que pueden tener algún efecto en el régimen de caudales. Por otro lado, las extracciones en el entorno de la RNF pueden llegar a comprometer la disponibilidad de agua, particularmente escasa en período de estiaje, en especial en la parte alta y media de la cuenca, Zonas 1 y 2, donde el estiaje es muy acusado.

Por otro lado, es conveniente tener en cuenta los posibles efectos del cambio climático sobre las aportaciones de aguas al cauce principal. Es previsible que en los próximos años el cambio climático afecte intensamente a los recursos hídricos debido a la alteración del régimen habitual de las precipitaciones y al incremento de las temperaturas. Por ello, se aconsejaría integrar la consideración del cambio climático, con el fin de planificar y poner en práctica las medidas de adaptación y mitigación que resulten pertinentes.

ACTUACIONES

La actuación en la que podría centrarse este eje es la siguiente:

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control periódico de captaciones de agua superficial y subterránea. Esta actuación tendría como objetivo el inventario en campo y la revisión de las captaciones existentes que se desconozcan hasta la fecha, sobre todo en las fincas y cortijos dispersos situados en el espacio fluvial adyacente.

CAUDALES MÍNIMOS ECOLÓGICOS MENSUALES												
Masa de agua	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**
ES0511008031 Tramo alto del río Guadalora	0,066	0,068	0,149	0,177	0,177	0,177	0,112	0,079	0,047	0,014	0,014	0,015
ES0511006021 Tramo bajo del rio Guadalora	0,072	0,072	0,072	0,209	0,329	0,329	0,225	0,225	0,150	0,083	0,067	0,067

Tabla 6: Caudales ecológicos (m3/s) de la masa de agua de la RNF

Sería aconsejable considerar los objetivos ambientales relativos a la protección de hábitats y especies ligadas al medio hídrico y los correspondientes a los espacios naturales protegidos incluidos en la RNF, con especial atención a la presencia de las especies piscícolas autóctonas en la reserva. Se considera recomendable que las actuaciones se coordinen con los titulares de las captaciones y con las administraciones responsables de la gestión del Parque Natural de Hornachuelos.

Además, se debería tener en cuenta la gran importancia de la conexión entre las aguas superficiales con las subterráneas del río Guadalora, por lo que también sería objeto de esta medida, la vigilancia del cumplimiento de los volúmenes de captación tanto de origen superficial como subterráneo.

2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos.

5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, ordenación y adaptación de los vertidos que tengan su origen en la cuenca, y la adopción de medidas para corregir los procesos de contaminación difusa asociados con distintos usos y actividades que se desarrollan en el entorno fluvial. Las actuaciones propuestas se concentran en la contaminación difusa asociada principalmente con las actividades ganaderas y agrícolas.

ACTUACIONES

La acción propuesta dentro del programa sería la siguiente:

1. Inventario, revisión administrativo-legal y control de vertidos. La actuación consistiría en el inventario y la inspección de los posibles vertidos desconocidos hasta la fecha, sobre todo en las fincas y cortijos con explotaciones agrícolas, ganaderas o cinegéticas, situados en el espacio fluvial adyacente a la reserva, junto con el control de vertidos para toda la cuenca del y unas directrices para la ordenación de actividades potencialmente contaminantes.

   En cuanto a los focos de contaminación difusa, se recomienda prestar especial atención a aquellas zonas con mayor presión cinegética (dehesas del tramo 1 y 2), y agrícola (parte alta de la zona 3) donde se propone la revisión de los tratamientos de fertilización y plaguicidas utilizados.

   Sería aconsejable que las directrices de control tuvieran en cuenta las circunstancias derivadas del cambio climático y las especies o hábitats fluviales que puedan manifestar mayor vulnerabilidad.

   El control establecido fijaría los criterios para la revisión de las autorizaciones de vertido existentes y para la tramitación nuevos expedientes, que deberían adaptarse, en ambos casos, a los requerimientos ambientales establecidos.

5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial. Afectaría fundamentalmente al Arroyo del Tinte, donde se encuentran la mayoría de los obstáculos que se encuentra limitando la continuidad longitudinal de la RNF. También hay algunos vados que pueden representar una barrera a la movilidad de los peces en el Guadalora, uno en su tramo alto, un paso entubado, y otro en bajo, un paso sobre paramento. Además cabe destacar la existencia de algunos vallados cinegéticos infranqueables para las especies piscícolas y que podrían estar modificando la hidrodinámica del río, sobre todo en episodios de avenida, donde se producen acumulaciones de sedimentos. La zona más afectada por estos obstáculos es también el Arroyo del Tinte (Zona 2).

ACTUACIONES

Las actuaciones que se proponen para la mejora de la continuidad longitudinal son las siguientes:

1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos. Esa medida consistiría en la retirada total o parcial de barreras transversales (obsoletas) que causen problemas en la continuidad piscícola y que tengan su concesión caduca-

da o para las cuales se estén realizando gestiones para caducarla, considerándose especialmente interesante que en esta medida se incluya la retirada de vallado cinegético o similar que se encuentre cortando el cauce fluvial de la reserva con el fin de evitar el paso de ganado o de especies cinegéticas. Esta actuación incluiría el estudio de la viabilidad de la retirada de dichos vallados previa comprobación de la situación de legalidad que presenta dicha estructura.

Los vallados cinegéticos a los que se recomienda prestar atención se encuentran en la Zona 2 son los siguientes:

- Vallado cinegético cercano a la cabecera del Arroyo del Tinte.

- Vallado cinegético situado cerca de la confluencia del Arroyo del Tinte con el Arroyo del Guadalora. Este vallado cuenta con una chapa metálica rígida y un muro de protección en la margen derecha; tiene una base de hormigón, con pocos milímetros de separación con la estructura metálica, por lo que convendría su eliminación y en su caso, sustitución por una estructura que garantice la permeabilidad a los peces.

2. Permeabilización obstáculos transversales. Esta medida consistiría en el estudio de viabilidad de permeabilización y mejora de la franqueabilidad de los obstáculos transversales de la reserva, haciendo hincapié en la permeabilización de vados. Los obstáculos transversales que constituyen una barrera para la movilidad de la ictiofauna y que, por tanto, se propone permeabilizar en la RNF, mediante la construcción de nuevos pasos o adaptación de los existentes, son los siguientes:

- Vados:

- Zona 1: Vado entubado en tramo alto, en el Cordel de las Palmillas. La infranqueabilidad de este vado se debe en gran medida a la falta de agua durante la mayor parte del año, por lo que se plantea realizar un mantenimiento periódico como prevención de los problemas de obstrucción que puedan plantearse durante la época de avenidas.

- Zona 2: se considera recomendable la permeabilización de los distintos obstáculos transversales presentes mediante sistemas de paso que permitan la movilidad de los peces en esta zona de la reserva:

- Vado hormigonado entubado en la parte alta del arroyo del Tinte, con dos pequeños tubos que resultan poco eficientes para desaguar en épocas de aguas altas.

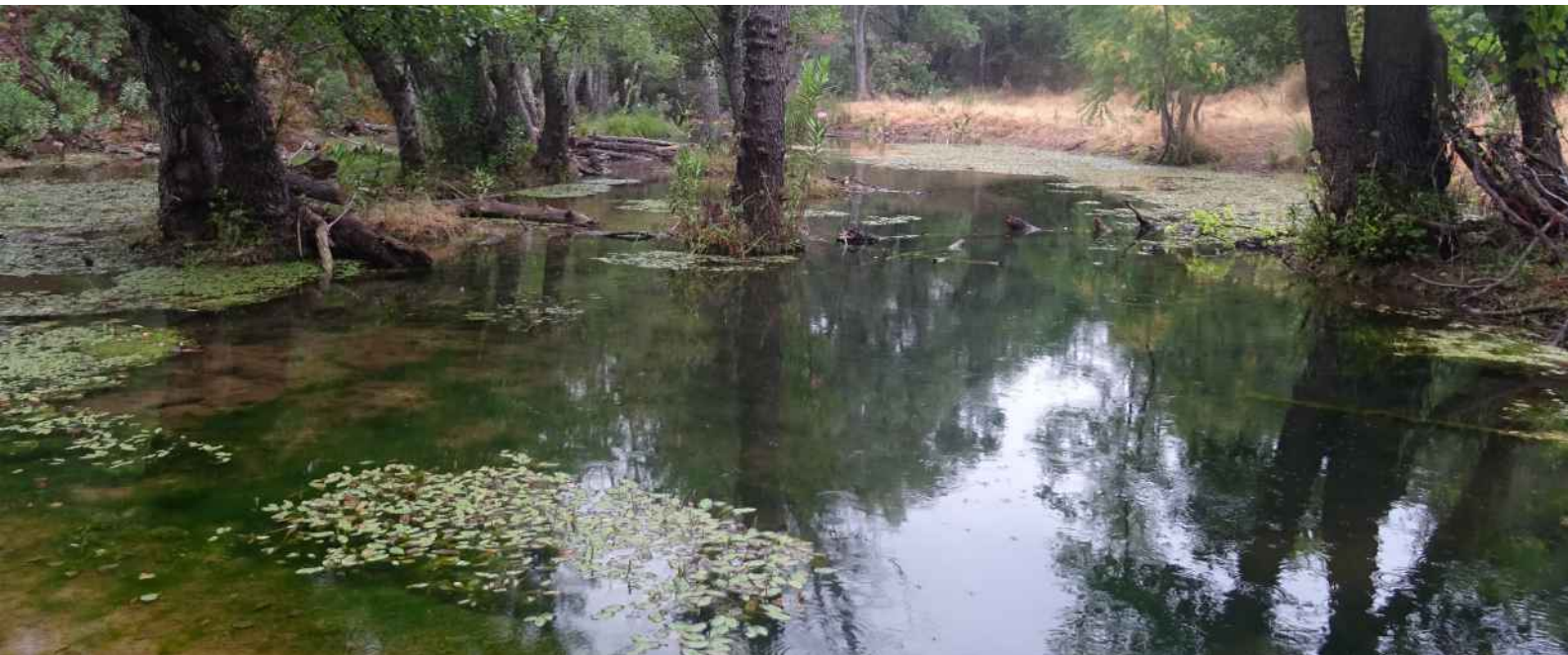
- Vado hormigonado situado unos 100m aguas abajo del anterior, en la zona de cabecera del arroyo del Tinte; presenta una salida pequeña protegida con rejas metálicas que limita la anchura del cauce, impidiendo la circulación normal tanto de caudales sólidos como líquidos.

- (Aguas abajo, del anterior, hay otros pasos más, que no representan una limitación aparente a la movilidad piscícola, como un puente con pilares, un paso de peatones con trancas y otro paso sobre paramento que se encuentran en relativo buen estado, en los cuales sólo sería suficiente realizar un mantenimiento preventivo para evitar obstrucciones).

- Vado descalzado situado aguas abajo del lugar del Asiento. Este vado se encuentra erosionado, ha quedado descalzado y la fuerza de las avenidas ha provocado un profundo socavón que hace imposible el ascenso de los peces.

-Vado con chapa cinegética mencionado anteriormente; independientemente de la retirada de la estructura de cierre, este vado con base de hormigón se encuentra también fuertemente erosionado y ha producido un socavón más profundo que el anterior, siendo totalmente infranqueable.

- Zona 4: Vado de Torralba, situado en el inicio del último tramo de la reserva, es un paso sobre para-



mento de grandes dimensiones, en el que se produce un pequeño salto por lo que es franqueable en función de las condiciones del caudal según la altura del salto y la de la lámina de agua que quede por encima del paramento. Para asegurar la permeabilidad sería podría plantear la remodelación del vado instalando un sistema de paso de peces.

5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

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

- Mejora de la estructura del lecho en aquellas localizaciones que sea necesario. Esta actuación es especialmente importante en los puntos donde los vallados cinegéticos o vados existentes que, aunque sean franqueables para la fauna piscícola, están produciendo una retención de sedimentos y una alteración de la estructura del lecho.

- Mejora de la continuidad del espacio fluvial. Tanto en la margen izquierda del Arroyo del Tinte (zona 2) en el área del Asiento como en la margen derecha, unos 800 m aguas abajo, existen muros de piedra próximos al cauce, que pueden dificultar la conectividad transversal del bosque de ribera así como los procesos geomorfológicos naturales del río. Análogamente en el área de unión entre las zonas 1 y 3, en la margen izquierda, también se encuentran muros de piedra.

- Recuperación y conservación de la vegetación riparia, mejorando la continuidad longitudinal y vertical de la formación, así como su diversidad e interacción con el hábitat fluvial. Aunque en general el estado de conservación de la vegetación es bueno, se propone recuperar o, en su caso, evitar un grado de degradación mayor en toda la RNF. No obstante, esta actuación debería enfocarse con mayor prioridad en la zona 3 y 4 de la RNF. Con esta medida se mejoraría la función de corredor ecológico de las formaciones ribereñas, que además tienen un papel fundamental en la adaptación al cambio climático. Asimismo, se recomienda prestar especial atención a aquellas especies más vulnerables a los efectos del cambio climático.

- Potenciar la existencia de un corredor de ribera con alto valor ecológico y carente de especies exóticas. Aunque de manera general, la vegetación de ribera de la RNF del Río Guadalora está bien conservada, se han encontrado en la zona baja de la reserva ejemplares de eucaliptos y de ailanto que disminuyen el grado de naturalidad del bosque ripario.

ACTUACIONES

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

1. Recuperación de la estructura del lecho. Esta actuación consistiría en la eliminación de restos vegetales o de otro tipo del cauce. En relación con los vados y puentes que pueden estar alterando el flujo de sedimentos, se recomienda la retirada de restos de sedimentos acumulados en los mismos.

2. Eliminación o retranqueo de motas o estructuras de protección. Se propone el estudio de viabilidad de la eliminación de los muros de piedra localizados en el Arroyo del Tinte y en el río Guadalora, ubicados junto al espacio fluvial, en función del resultado de los trabajos de deslinde del DPH propuestos en el eje de medidas generales de conservación.

3. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera, en aquellos tramos más degradados como consecuencia del uso agrícola y cinegético. Las actuaciones de conservación de la vegetación de ribera se proponen mayoritariamente en sectores de las zonas 3, afectadas por actividad agrícola, y de la zona 4, donde el bosque de ribera adquiere un mayor valor ecológico. Esta actuación consistiría en:

   - Revegetación de ribera con especies autóctonas: esta medida se centraría en la restauración del bosque de ribera en las zonas menos densas, afectadas especialmente por el uso agrícola y cinegético. Para ello, se tendría en cuenta la vegetación potencial del lugar y existente en aquellas zonas mejor con-

servadas, empleando especies autóctonas y en su caso, endémicas y/o amenazadas.

- Cercados de protección: sería recomendable realizar vallados temporales en las zonas revegetadas para favorecer su conservación en las primeras etapas de crecimiento. Esta actuación estaría dirigida especialmente a las zonas con presión ganadera o de especies cinegéticas. Dicha medida se encuentra en coherencia con la recomendación de dimensiones de vallado del PRUG de la Sierra de Hornachuelos, donde se establece el acotamiento temporal de las formaciones de ribera en recuperación hasta que se alcance el estado de conservación deseado.

4. Eliminación o control de especies vegetales invasoras. Se recomienda la eliminación o control de especies exóticas invasoras detectadas en el tramo bajo de la reserva, como el eucalipto y el ailanto.

5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación sería dotar a esta RNF de la información básica necesaria para su gestión. Esta información se nutriría, en primer lugar, de una serie de inventarios y estudios básicos relativos a los distintos aspectos concretos involucrados en la gestión.

Sobre esta base inicial debe desarrollarse el programa de seguimiento, cuya finalidad es 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. El seguimiento del río, junto con los factores de presión o amenaza que inciden él, permitirá determinar la efectividad de las medidas de gestión adoptadas sobre el medio fluvial. Por último, debe subrayarse que la Reserva Natural Fluvial del Río Guadalora, se encuentra propuesta para la red de seguimiento de cambio climático a establecer en la red de reservas naturales fluviales. Esto es especialmente importante, tanto por sus implicaciones sobre la gestión como por el hecho de que la red de reservas constituye un observatorio privilegiado del cambio climático.

ACTUACIONES

Las acciones que se propone desarrollar dentro de este eje de actuación son las siguientes:

1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la mediante campañas periódicas de campo, para la recogida, análisis y posterior evaluación de datos físico-químicos y biológicos. Análogamente, se propone realizar campañas periódicas de aplicación del protocolo hidromorfológico, en los tramos hidromorfológicos establecidos al efecto.

2. Seguimiento del estado de los puntos de la RNF parte de la red de referencia. Esta actuación consistiría en el seguimiento del punto de la red de referencia (ID REF012) existente en la masa de agua ES050MSPFES0511006021 (tramo bajo del río Guadalora), que aunque queda fuera ya de la RNF, se encuentra a escasos 100 metros del punto final de la reserva.

3. Seguimiento de los efectos del cambio climático en la reserva del río Guadalora. Se propone que esta RNF forme parte de la red de seguimiento del cambio climático en las reservas naturales fluviales. En esta reserva, además, se podría utilizar los datos de las estaciones meteorológicas situadas en Hornachuelos, (Estación Hornachuelos código 5492, y Hornachuelos Matarromán, 4593) según la información disponible en la página web de la CH del Guadalquivir. Al menos una de ellas cuenta con pluviómetro y termómetro, por lo que se propondría la instalación de un anemómetro como medida complementaria, para el caso que efectivamente no se disponga de este instrumento.

4. Implantación de sistema de medición de caudales. En el caso del río Guadalora, al no existir en la actualidad ningún dispositivo para el seguimiento de sus caudales, se propone la instalación de un dispositivo con radar en el punto de cierre de la cuenca de la reserva. Uno de los

posibles emplazamientos a considerar para la instalación de dicho dispositivo sería el Puente de Algeciras. El seguimiento de caudales que haría posible este sistema de medición posibilitaría también el análisis de la incidencia de las medidas adoptadas en el eje de actuación de "Ordenación de captaciones y conservación del régimen fluvial".

5. Seguimiento de hábitats/especies concretos. Es medida se centraría en los hábitats de interés comunitario ligados al ecosistema fluvial y las especies cuya conservación se considerada clave en el contexto de la RNF, en particular el hábitat de interés prioritario 91E0 Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*) y la comunidad piscícola integrada por seis especies, cinco de ellas naturales y una el carpín dorado introducida, aunque sin carácter invasor.

6. Seguimiento del uso público, en la zona baja de la reserva, donde se encuentra un sendero público.

7. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas:

   - Campaña ictiológica. 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, verificar la efectividad de las medidas de la mejora de la continuidad longitudinal de la reserva.

   - Evolución vegetación. Se considera adecuado prestar especial atención al seguimiento de los tramos en regeneración, tras la plantación de especies autóctonas de ribera.

Todos los instrumentos de seguimiento mencionados se coordinar*ía*n con los programas de seguimiento existentes en el Parque Natural Sierra de Hornachuelos, el ZEC del mismo nombre y la Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena, de modo que se eviten duplicidades y solapamientos, favoreciendo la máxima efectividad del conjunto de iniciativas de este tipo.

5.3.7 Adecuación del uso público

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial del río Guadalora 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 acciones 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 con la identificación de la reserva en el sendero de 3 km existente en la reserva, concretamente en el Puente de Algeciras. 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.).

5.3.8 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

En la reserva del río Guadalora se considera fundamental el papel que la educación ambiental puede tener en la mejora y el mantenimiento de un buen estado. Dando a conocer la RNF y sus beneficios entre los habitantes y sectores presentes en la zona, se establecería una relación de pertenencia que repercutiría en un mayor cuidado y respeto hacia los ecosistemas fluviales, siendo especialmente importante para los visitantes del sendero del Parque de Hornachuelos que recorre la parte baja de la reserva, como a los propietarios de las fincas cinegéticas y de aprovechamiento del corcho, quienes conociendo los valores de la RNF, puedan disponer de las herramientas para realizar un mejor manejo de sus fincas.

Siendo una reserva propuesta para la red de seguimiento del cambio climático, puede servir además para la toma de conciencia de esta problemática y difundir los efectos previsibles en el funcionamiento del río, su régimen de caudales y la necesaria adaptación a los cambios previstos.

Para llevar a cabo estas medidas sería de especial interés la coordinación con los responsables del Parque Natural Sierra de Hornachuelos, estableciendo una estrategia común de difusión y educación ambiental. Esta estrategia no se limitaría únicamente a las comarcas situadas en el interior del Parque Natural, sino también a las zonas de influencia del mismo.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF. Se propone el desarrollo de un programa de sensibilización y educación ambiental que divulgue y ponga en valor de las RNF dentro del marco del Parque Natural Sierra de Hornachuelos. Para ello, se recomienda establecer una estrategia común mediante actividades,

talleres, charlas y jornadas de voluntariado que den a conocer conjuntamente la RNF y el parque natural. Las actividades de voluntariado incluirían campañas de limpieza de residuos. Se consideraría de particular interés que los instrumentos y actividades considerados incluyeran en todos los casos contenidos relativos al cambio climático y a su incidencia sobre el medio fluvial del río Guadalora. Dentro de las actividades didácticas de este apartado se procedería a la elaboración y difusión de códigos de buenas prácticas, dirigido especialmente a la ganadería de la zona. También se propone tener en cuenta un enfoque hacia los posibles visitantes que se acerquen al parque natural, como pueden ser los escolares.

5.3.9 Participación pública

OBJETIVO

En la RNF del río Guadalora tiene especial importancia que la población y los agentes locales sean y se sientan partícipes de la gestión de la reserva. En un marco donde la actividad cinegética y de aprovechamiento del corcho, es una de las actividades económicas más importantes de la población local y donde esta actividad es la principal presión a la 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 las medidas necesarias sobre el terreno y compaginar de la mejor manera posible el buen estado ecológico del río Guadalora 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, pudiendo valorarse distintos mecanismos con el fin de conseguir el mayor consenso posible en la aplicación de las medidas finalmente adoptadas.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión. Esta actuación consistiría en fomentar la participación activa de los ciudadanos y en especial de los propietarios de las fincas colindantes con el DPH de explotaciones agroforestales con aprovechamiento ganadero y cinegético. Para ello se realizarían jornadas, foros o grupos de trabajo en los que podrían participar las partes directamente implicadas o interesadas. En estas jornadas se pretende fomentar la "custodia del territorio" mediante acuerdos con los propietarios y mecanismos de colaboración continua entre propietarios, entidades de custodia y otros agentes públicos y privados con el objetivo de la conservación y el buen uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos de la RNF.

5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver Hojas 1, 2 y 5 de 5
3. Deslinde	Hoja de 3, 4, 5, 6 de 9
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones superficiales y subterráneas	Sin representación cartográfica
2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
Recuperación de la continuidad longitudinal	
1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos	Ver Hoja 4 de 5
2. Permeabilización de obstáculos transversales	Hojas 3, 4 y 7 de 9
Mejora de las condiciones morfológicas	
1. Recuperación de la estructura del lecho	Hojas 1, 2, 3, 4 y 5 de 9
2. Eliminación o retranqueo de motas o estructuras de protección frente a inundaciones	Hoja 3, 4, 5 y 6 de 9
3. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	Hoja 3 y 6 de 9
4. Eliminación o control de especies vegetales invasoras	Hoja 8 de 9
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
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 9 de 9
5. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
6. Seguimiento del uso público	Sin representación cartográfica
7. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
Adecuación del uso público	
1. Dotaciones básicas de uso público (medida general)	Ver Hoja 9 de 9
2. Creación de sendero	Sin representación cartográfica
Participación pública	
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 río Guadalora. 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 el 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 propuestas 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.

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 Conservación y mejora del régimen de caudales

El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en la cantidad de nieve y en la temperatura del aire pueden alterar la magnitud y duración de las avenidas en primavera. Además la variación de caudales condiciona la persistencia y variación del régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos y biocenosis. Tener en cuenta cómo el cambio climático podría afectar al

régimen de caudales es fundamental para mantener el funcionamiento óptimo del ecosistema fluvial a largo plazo. Por ello, se propone, a la hora de implementar las medidas propuestas en relación con la conservación y mejora del régimen de caudales de la reserva:

- Inventario, revisión administrativa-legal y ordenación captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.

- Revisión periódica y modificación, si fuera necesario, del régimen de caudales ecológico a mantener en la RNF teniendo en cuenta las previsiones del efecto del cambio climático.

6.2.3 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.

6.2.4 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.

6.2.5 Mejora de las condiciones morfológicas

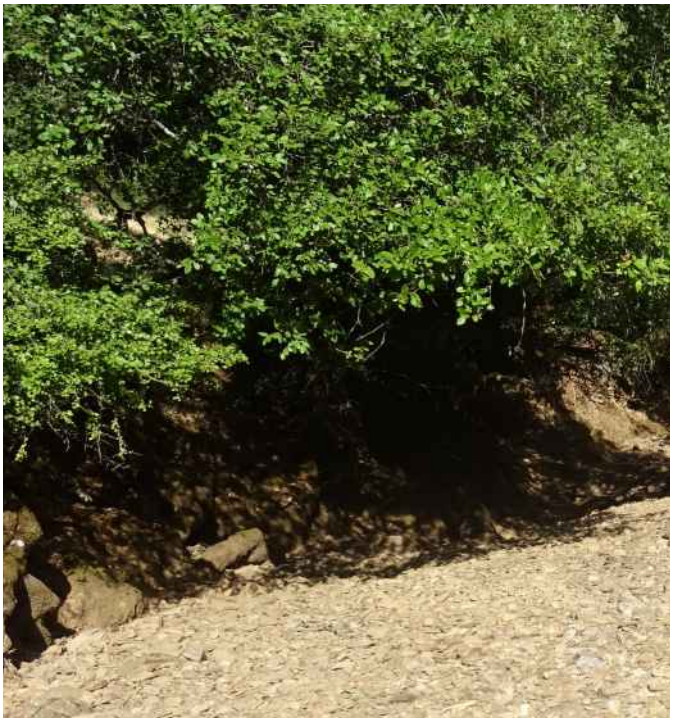
Los problemas relativos a la erosión e inestabilidad de márgenes podrían verse agravados en el futuro como consecuencia del cambio climático, debido fundamentalmente a un cambio en el régimen hidrológico y sedimentario. Por otro lado, se espera que el cambio climático afecte a la vegetación de ribera 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 del cauce y/o llanura de inundación:

- Eliminación o retranqueo de motas y/o otras barreras longitudinales que impidan la conexión del río con su llanura de inundación: las medidas destinadas al redimensionado del cauce y aumento de la llanura de inundación tendrían entre sus objetivos la reducción de la vulnerabilidad y exposición del sistema fluvial al cambio climático (avenidas). Para ello, en el diseño de estas medidas se debería considerar tanto los datos históricos geomorfológicos, climáticos y del régimen de caudales, como las proyecciones futuras, con el objetivo de crear una llanura de inundación que se ajuste de manera natural a los cambios futuros del sistema fluvial.

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.

6.2.6 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.

- 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 me-

jorar la predicción de eventos extremos, prevenir riesgos a largo plazo (sequías, inundaciones) y reducir la vulnerabilidad de la RNF.

- 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.

6.2.7 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.

6.2.8 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.

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades didácticas, y de difusión de la RNF, de forma que estas actividades incluyan en todo caso actividades concretas de concienciación sobre el tema.

6.2.9 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 entendiendo, 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

Código Reserva
ES050RNF095
Código Estación
ES050RNF095_1
Nombre Reserva
Río Guadalora
Demarcacion Hidrográfica
Guadalquivir
Tipologia
R-T08
Fecha
Tecnicos
JMLO/JMIdeH
Código Muestra
ES050RNF095_1
OBSERVACION
Seco
Coordenadas UT
X inicio-tramo
296669
Y inicio-tramo
4197553
X fin-tramo
0
Y fin-tramo
0
Sistema
ETRS89
HUSO
30

Leyenda
Vista General:
N

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP		Seco
IPS		Seco
IBMR		Seco
IMMIt		Seco
RCE METI		Seco
RCE MBf		Seco
Amonio (mg/L)		Seco
Nitratos (mg/L)		Seco
Ortofosfatos (mg/L)		Seco
Conductividad 20ºC (µS/cm)		Muestreo
% Saturación O2		Seco
O2 Disuelto (mg/L)		Seco
pH		Seco
Temperatura (ºC)		Muestreo
QBR	85	-
IHF	Seco	
Caudal (L/s)	Seco	
Estado Ecológico		**NA**

Código Reserva	ES050RNF095
Código Estación	ES050RNF095_2
Nombre Reserva	Río Guadalora
Demarcacion Hidrográfica	Guadalquivir

Tipologia	R-T06
Fecha	29/05/2017
Tecnicos	JMIdeH/JMLO
Código Muestra	7C07101

OBSERVACION

Aumento temperatura y conductividad (agua termal)

Coordenadas UT	
X inicio-tramo	296728
Y inicio-tramo	4190395
X fin-tramo	296815
Y fin-tramo	4190488
Sistema	ETRS89
HUSO	30

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	135	Muy Bueno
IPS	15,2	Muy Bueno
IBMR	5,43	Moderado
IMMIt	0,885	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	0,11	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	3,1	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20ºC (µS/cm)	527	Muestreo
% Saturación O2	89,8	Muy bueno
O2 Disuelto (mg/L)	6,71	Bueno
pH	7,5	Muy bueno
Temperatura (ºC)	18,7	Muestreo
QBR	100	Muy bueno
IHF	80	
Caudal (L/s)	37,5	
Estado Ecológico		**Moderado**

Taxones de Diatomeas

TAXON	*Nº Valvas*
Achnanthidium	*2*
Achnanthidium minutissimum	*47*
Achnanthidium pyrenaicum	*38*
Achnanthidium saprophilum	*10*
Amphora inariensis	*2*
Amphora pediculus	*45*
Cocconeis euglypta	*205*
Cocconeis euglyptoides	*2*
Cocconeis	*1*
Cocconeis pseudolineata	*7*
Denticula tenuis	*2*
Encyonopsis subminuta	*2*
Eolimna minima	*2*
Gomphonema lateripunctatum	*1*
Navicula capitatoradiata	*1*
Navicula cryptotenelloides	*2*
Navicula notha	*2*
Navicula tripunctata	*3*
Nitzschia dissipata	*3*
Nitzschia	*2*
Nitzschia inconspicua	*1*
Planothidium frequentissimum	*4*
Staurosira venter	*19*

Taxones de MacroInvertebrados

Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	1,0
Aeshnidae	1,0
Ancylidae	176,0
Atyidae	1,0
Baetidae	387,0
Ceratopogonidae	1,0
Chironomidae	328,7
Dixidae	2,0
Dugesiidae	1,0
Elmidae	12,7
Erpobdellidae	1,0
Gammaridae	3013,3
Gerridae	1,0
Glossosomatidae	2,0
Gomphidae	2,0
Gyrinidae	1,0
Hydraenidae	37,0
Leptophlebiidae	13,7
Leuctridae	2,0
Melanopsidae	13,0
Neritidae	3,0
Oligochaeta	2,0
Procambarus clarkii	1,0
Rhyacophilidae	3,0
Scirtidae (=Helophoridae)	1,0
Simuliidae	526,0
Tabanidae	1,0
Tipulidae	1,0

Listado de Plecópteros y Odonatos

Orden	Familia	Género	Taxon
Odonata	Aeshnidae	Boyeria	Boyeria irene
Odonata	Gomphidae	Onychogomphus	Onychogomphus uncatus

Taxones de Macrófitos

Taxon	Ki
Cladophora	3
Chaetophorales	2
Leptodictyum riparium	2

Listado de Especies Invasoras	*Procambarus clarkii*

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 de Hornachuelos	PRUG	Seguimiento y minimización de la incidencia de los mallados cinegéticos en la fragmentación de hábitats de la fauna silvestre
		Control y seguimiento anual de los Planes técnicos de Caza de las diferentes fincas donde se realice este tipo de aprovechamiento
		Realización de mejoras en el manejo de la cabaña ganadera
		Señalización con carácter informativo: límites externos, internos, zonas específicas, orientaciones, restricciones, normas de uso y regulación vigente sobre las actividades que se desarrollan mediante la colocación de carteles, paneles y señales con un diseño que los integre en el entorno.
		Se pondrán en marcha Programas de Educación Ambiental que contribuyan al conocimiento de los recursos naturales y culturales, y a la concienciación de los visitantes, en especial de los habitantes del entorno, de la necesidad de la conservación de los valores de este espacio natural protegido.
		Realización de campañas de limpieza de riberas, proximidades de los embalses y en el monte
		Integración en la Red de Información Ambiental de Andalucía y en el Subsistema de Información de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, la información que se genere respecto de los recursos naturales del espacio.
		No se permitirá la corta de árboles que se sitúen en las márgenes de ríos y arroyos, en la franja de cinco metros correspondientes a la zona de servidumbre.
		Se promoverá la implicación de la población en la conservación de los recursos naturales y el establecimiento de convenios de colaboración entre la Administración y los propietarios
		En todas las actuaciones que tengan lugar se tendrán en cuenta los riesgos de erosión que se puedan derivar, limitándose aquéllas que puedan agravar los procesos erosivos.
		Se controlarán los vertidos superficiales a los cauces existentes. Se pondrá especial atención a aquellos cursos donde se localicen especies piscícolas endémicas.
		La explotación de los acuíferos se realizará de forma controlada en lo que a calidad y volumen de agua extraído se refiere.
		La conservación, regeneración y saneamiento de la vegetación de los ecosistemas riparios.
		Cuando por razones de orden biológico sea necesario preservar determinadas especies de

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		fauna piscícola, la Consejería de Medio Ambiente podrá crear refugios para las mismas en las aguas del Parque Natural. La condición de refugio de la fauna piscícola cesará cuando desaparezcan las razones que motivaron su creación.
		Siempre que las características ecológicas del área y de las especies lo permitan, se deberá considerar la posibilidad de incluir, en las repoblaciones, un porcentaje de individuos de especies endémicas y/o amenazadas que se consideren más adecuadas para el terreno.
		Se fomentará la pesca de las especies exóticas con el objetivo de su eliminación progresiva de este espacio

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Foto 1: Vado franqueable, en el tramo alto del río Montoro

Foto 2: Tramo alto del río Guadalora, extracción no inventariada, situada en el manantial de un tributario pocos metros aguas arriba de otro vado franqueable en la corriente principal.

Foto 3: Vado franqueable, en el Cordel de las Palmillas, tramo alto del río Guadalora.

Foto 4: Tamujar en la ribera del tramo alto del río Guadalora

Foto 5: Cerramiento cinegético en el Aº del Tinte, afluente del Guadalora incluido en la RNF

Foto 6: Vista de la retención de agua y sedimentos aguas arriba del cerramiento de la foto anterior

Foto 7: Vado con tubo protegido con rejas en el Aº del Tinte.

Foto 8: Otro vado en el Aº del Tinte, con paso franqueable pero infradimensionado para el cauce del río, ocasionando alteraciones morfológicas

Foto 9: Puente franqueable en el Aº del Tinte.

Foto 10: Otro vado franqueable en el Aº del Tinte, aunque también puede ocasionar alteraciones morfológicas en época de bajo caudal.

Foto 11: Taray y adelfas en la ribera del Aº del Tinte.

Foto 12: Muro de piedra situado en el DPH del Aº del Tinte.

Foto 13: Muro de piedra en la ribera del Aº del Tinte.

Foto 14: Vado erosionado en el Aº del Tinte.

Foto 15: Vallado cinegético infranqueable del Aº del Tinte. Con muro de piedra lateral.

Foto 16: Muro longitudinal junto al cauce.

Foto 17: Zona de confluencia entre Aº del Tinte y río Guadalora.

Foto 18: Aspecto del río junto al Molino del Batán, tramo medio del Guadalora.

Foto 19: Tramo bajo de la RNF del Río Guadalora, desde el sendero público.

Foto 20: Aspecto del río Guadalora en zona inferior de tramo bajo, afectada por el estiaje.

Foto 21: Señalización del Sendero Guadalora, desde el Puente de Algeciras, en el punto kilométrico 15 de la carretera CO-5310.

ANEXO IV.

CARTOGRAFÍA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL
RÍO GUADALORA
ES050RNF095

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

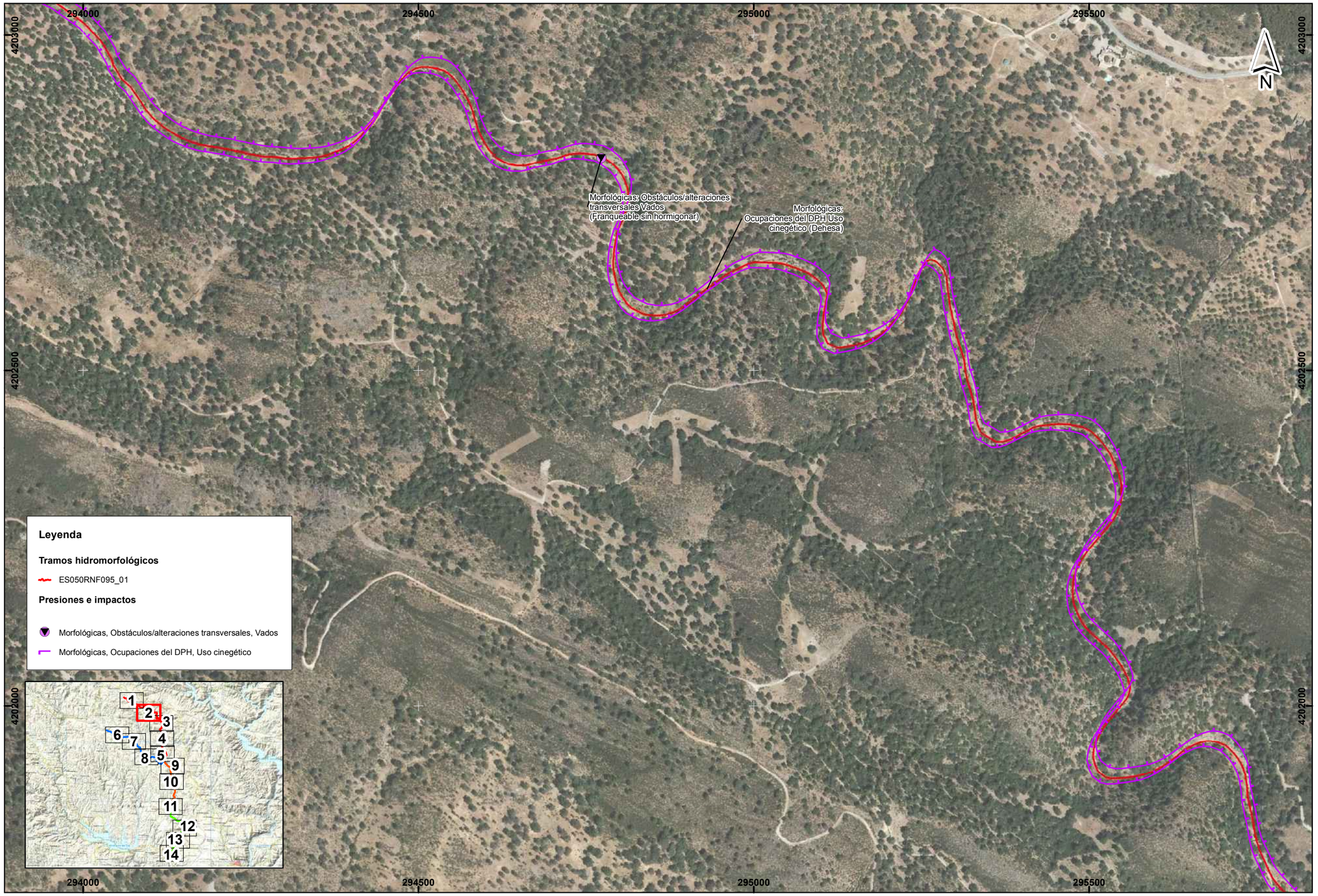
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 1 de 14

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095

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

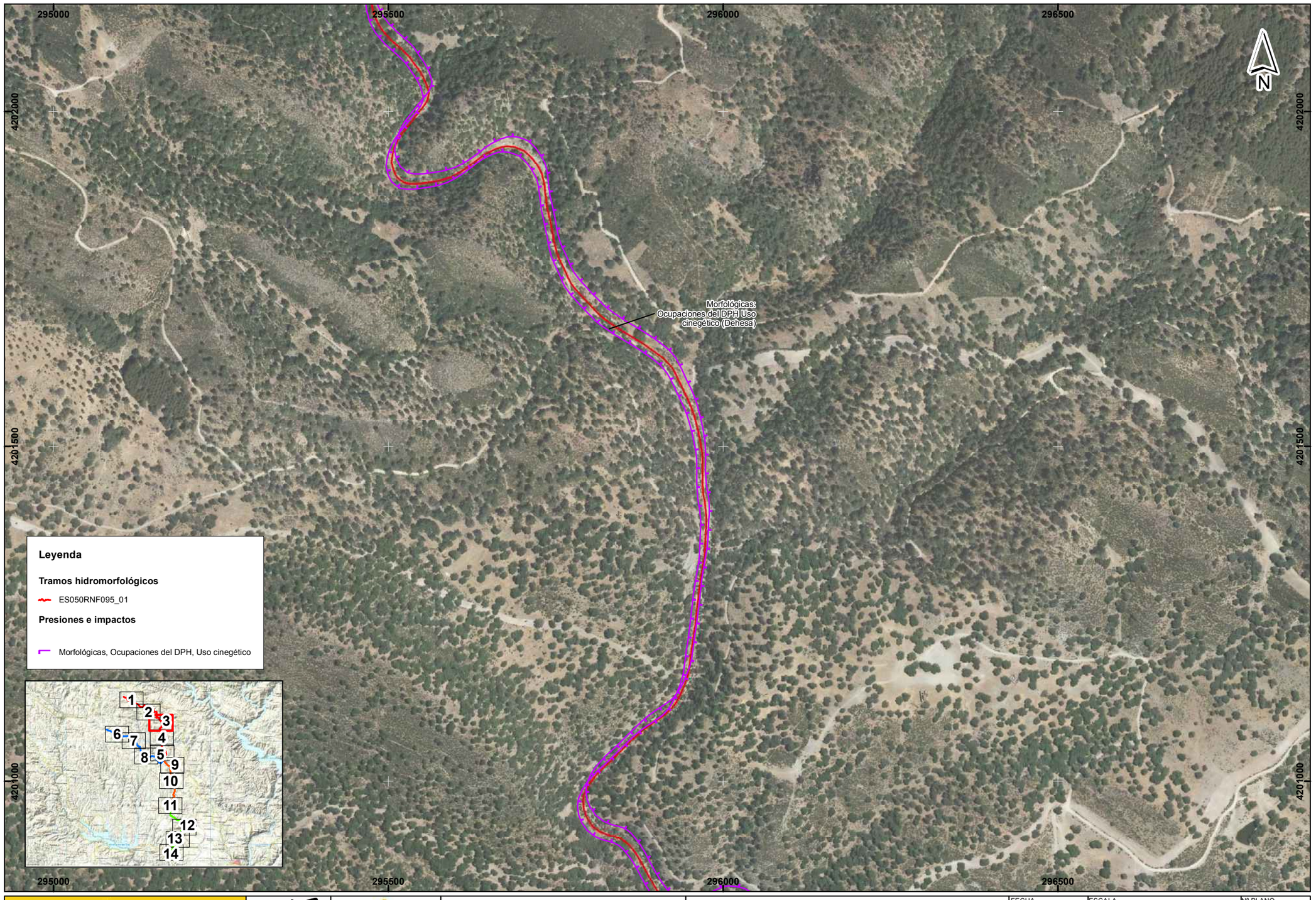
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 2 de 14

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095

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

FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 3 de 14

*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.

295000 295500 296000 296500

4200500 4200000

N

Morfológicas:
Ocupaciones del DPH Uso cinegético (Dehesa)

Extracciones:
Para uso ganadero
(Y uso doméstico)

Extracciones:
Para regadío

Extracciones:
Para uso ganadero

Extracciones:
Para consumo humano

Leyenda

Tramos hidromorfológicos

ES050RNF095_01

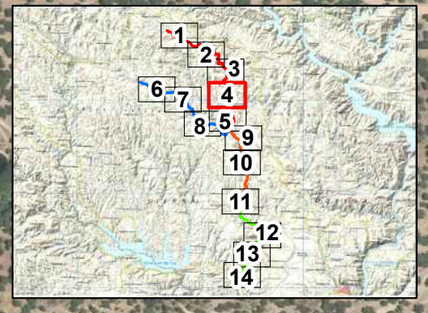
Presiones e impactos

Extracciones, Para consumo humano,

Extracciones, Para regadío,

Extracciones, Para uso ganadero,

Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Uso cinegético



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095

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

FECHA **NOVIEMBRE 2018**

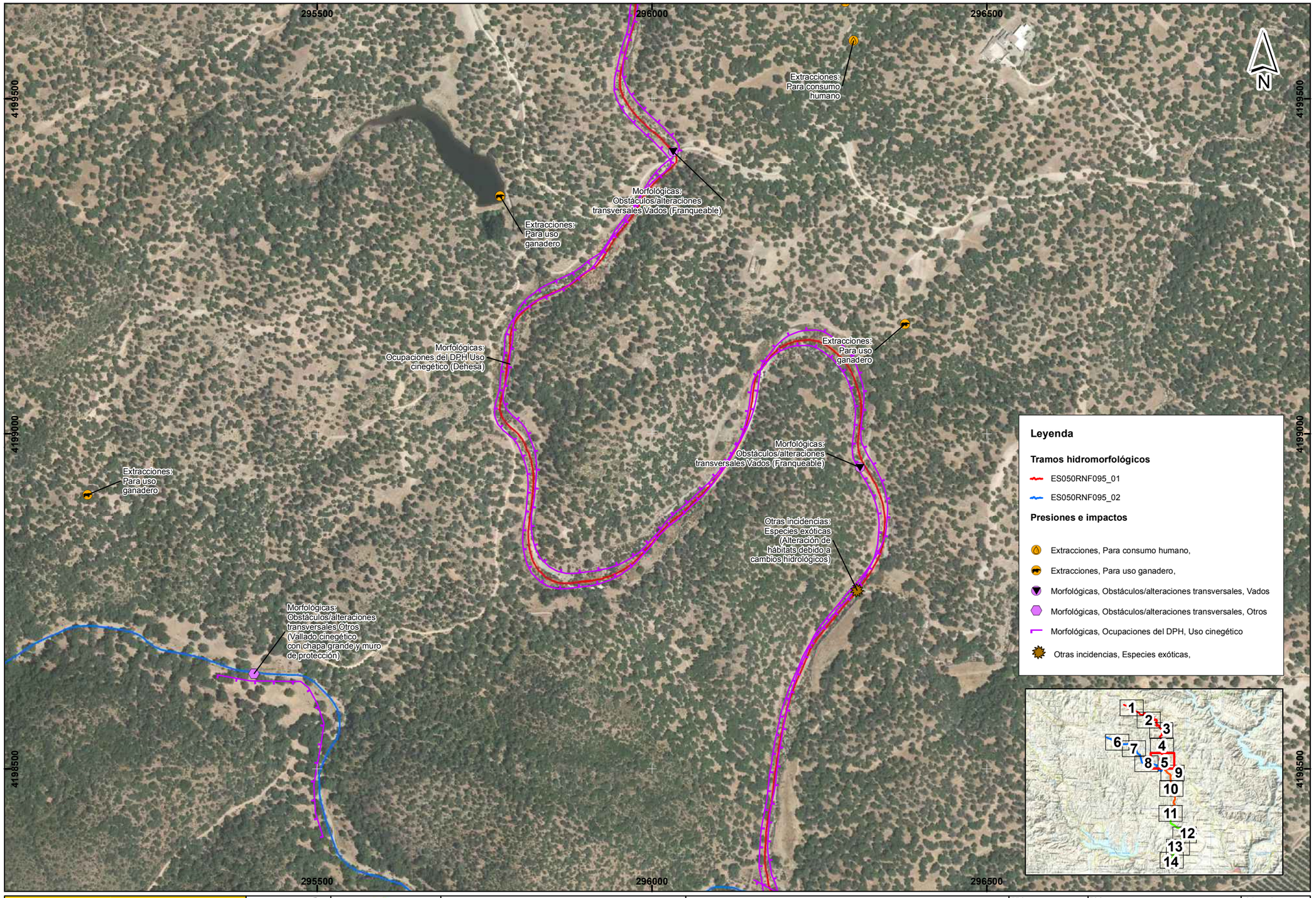
ESCALA 1:5.000

0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO 1

HOJA 4 de 14

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095

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

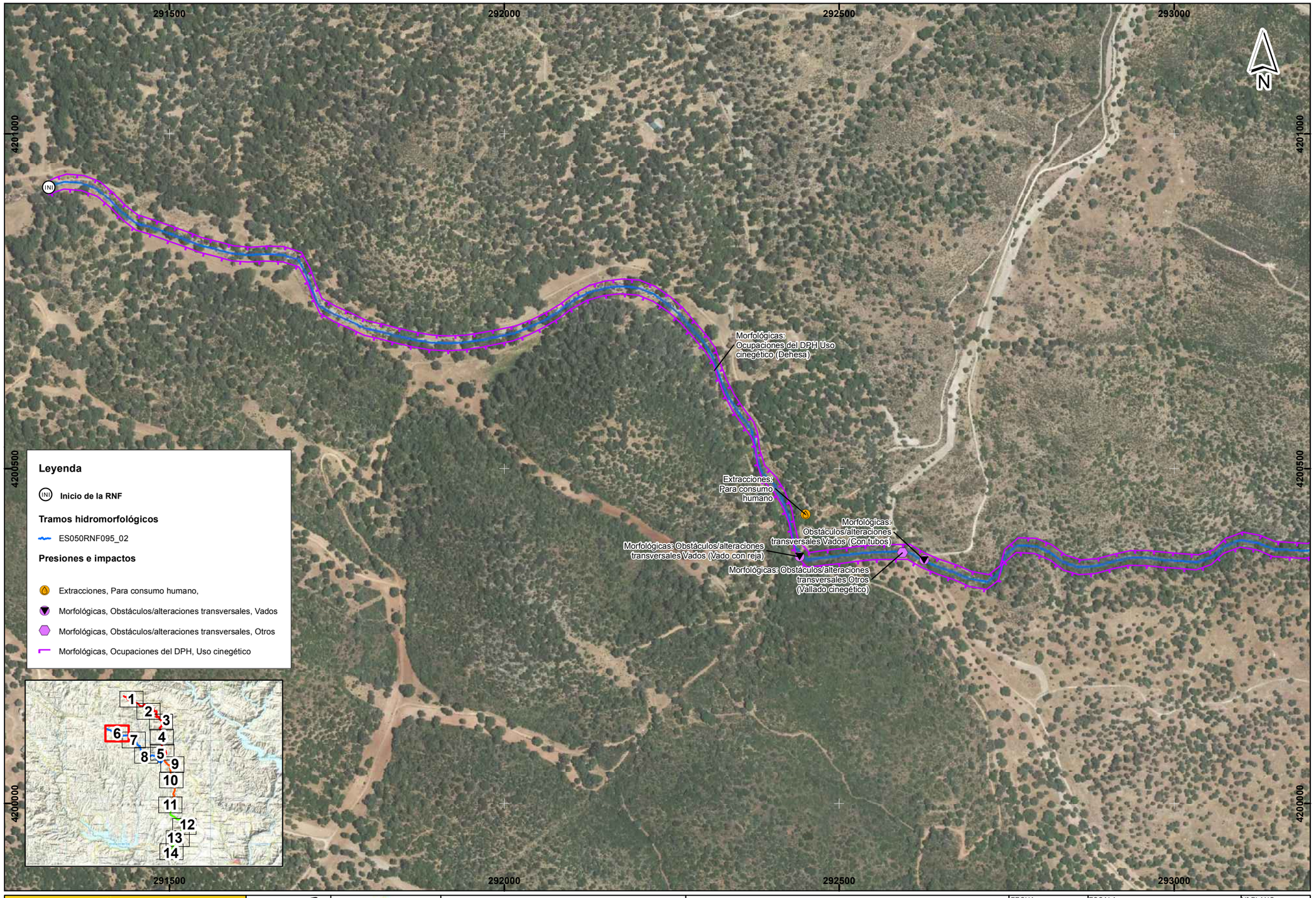
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 5 de 14

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL
RÍO GUADALORA
ES050RNF095

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

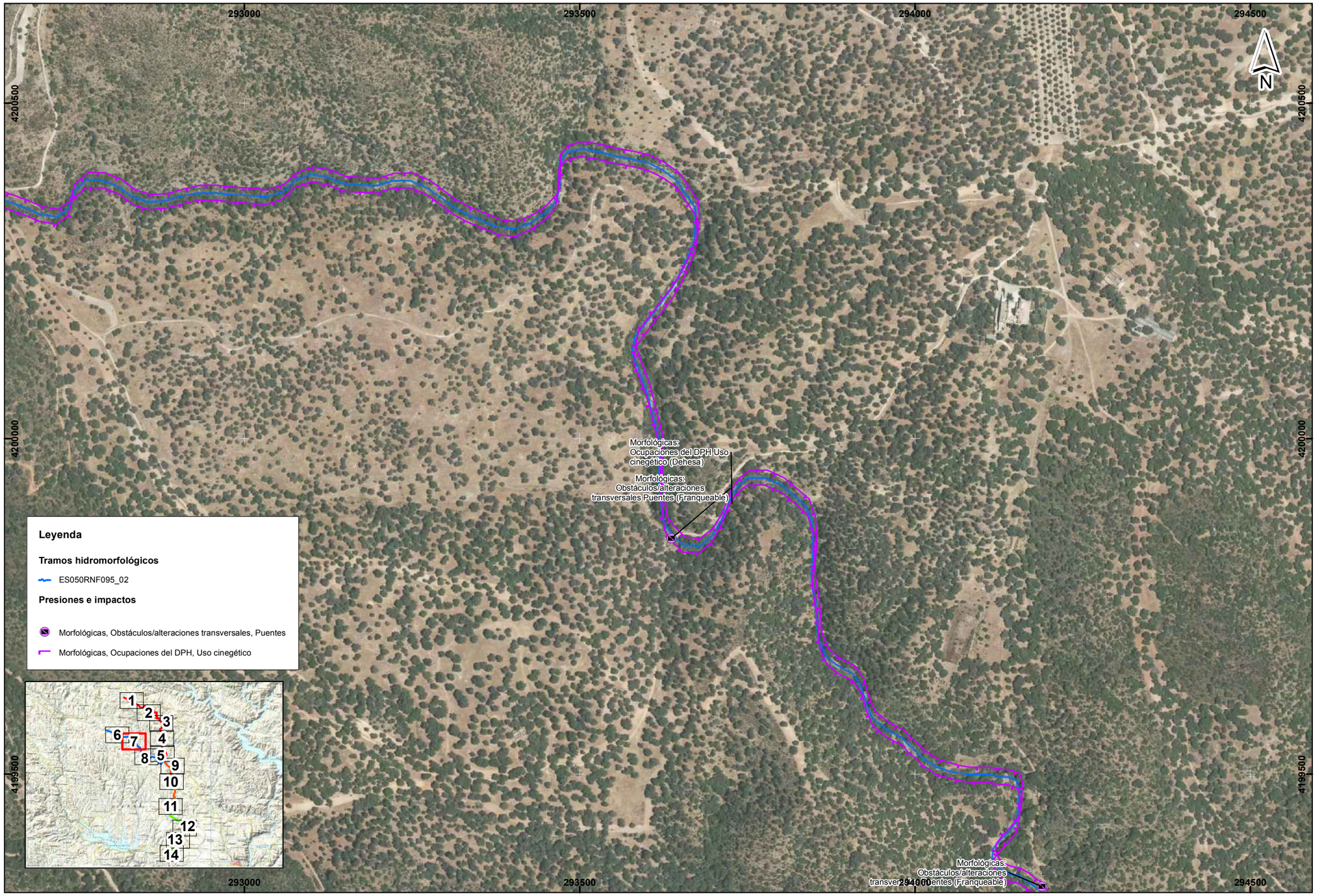
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000
0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 6 de 14

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095

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

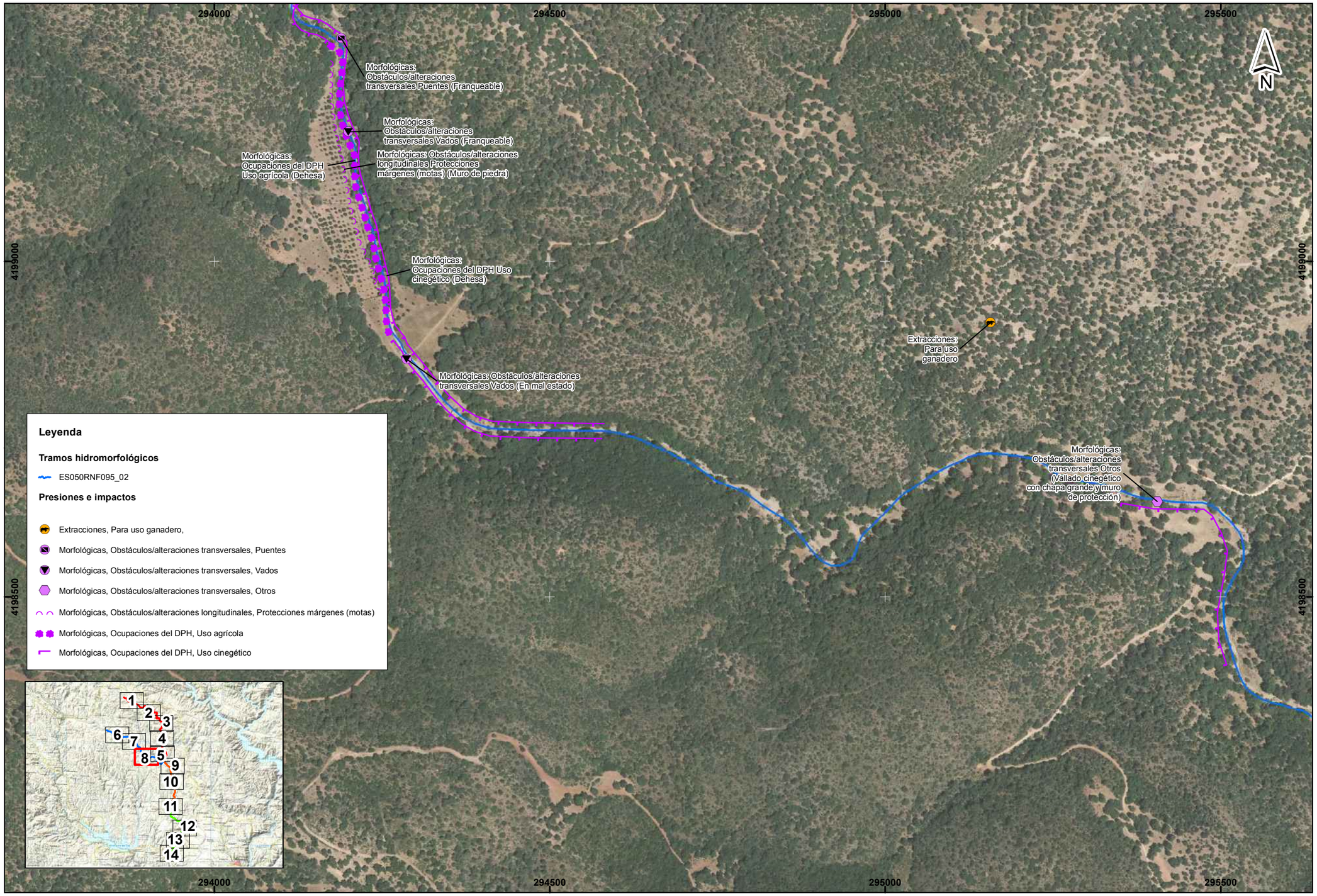
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 7 de 14

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095

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

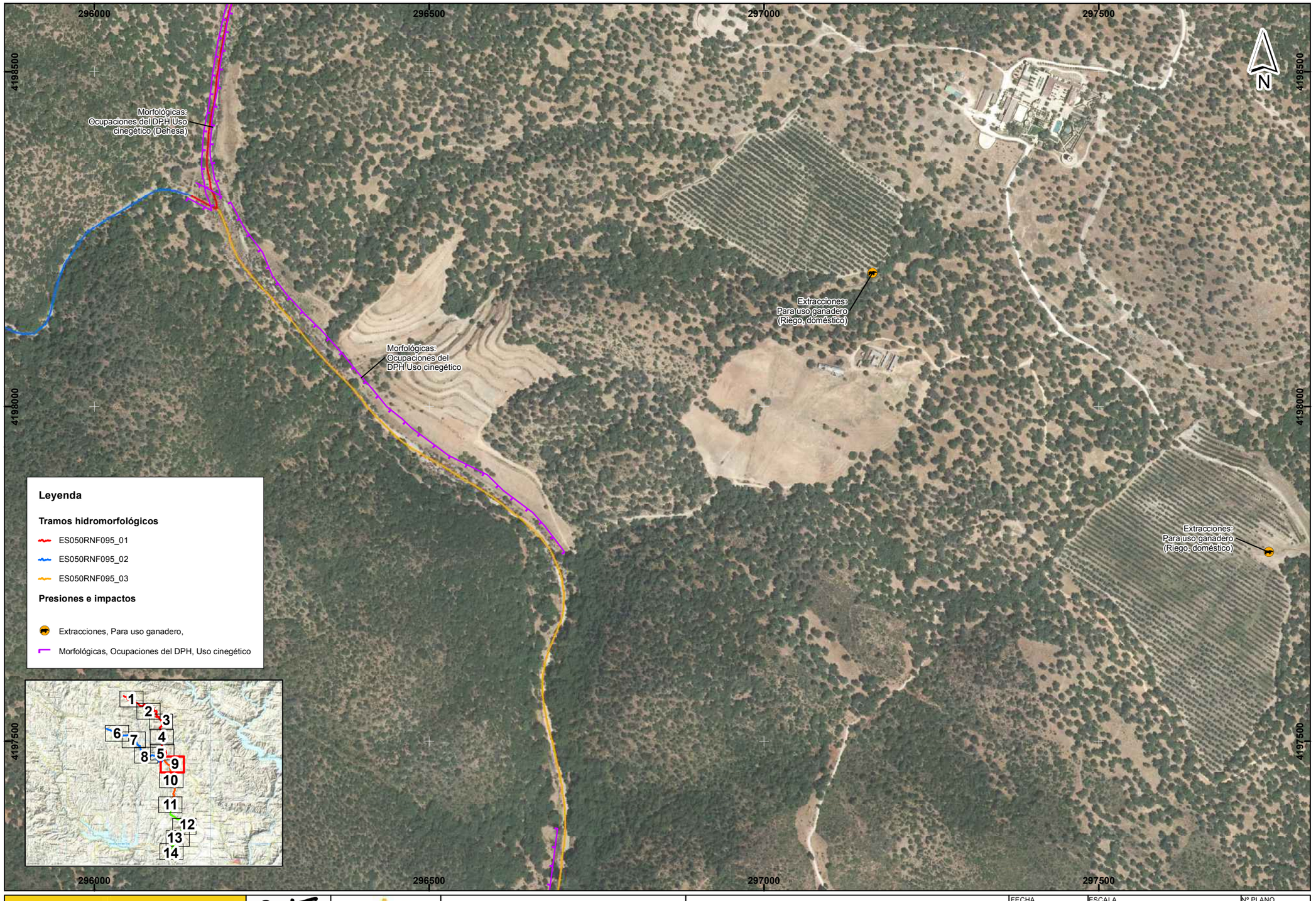
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 1

HOJA: 8 de 14

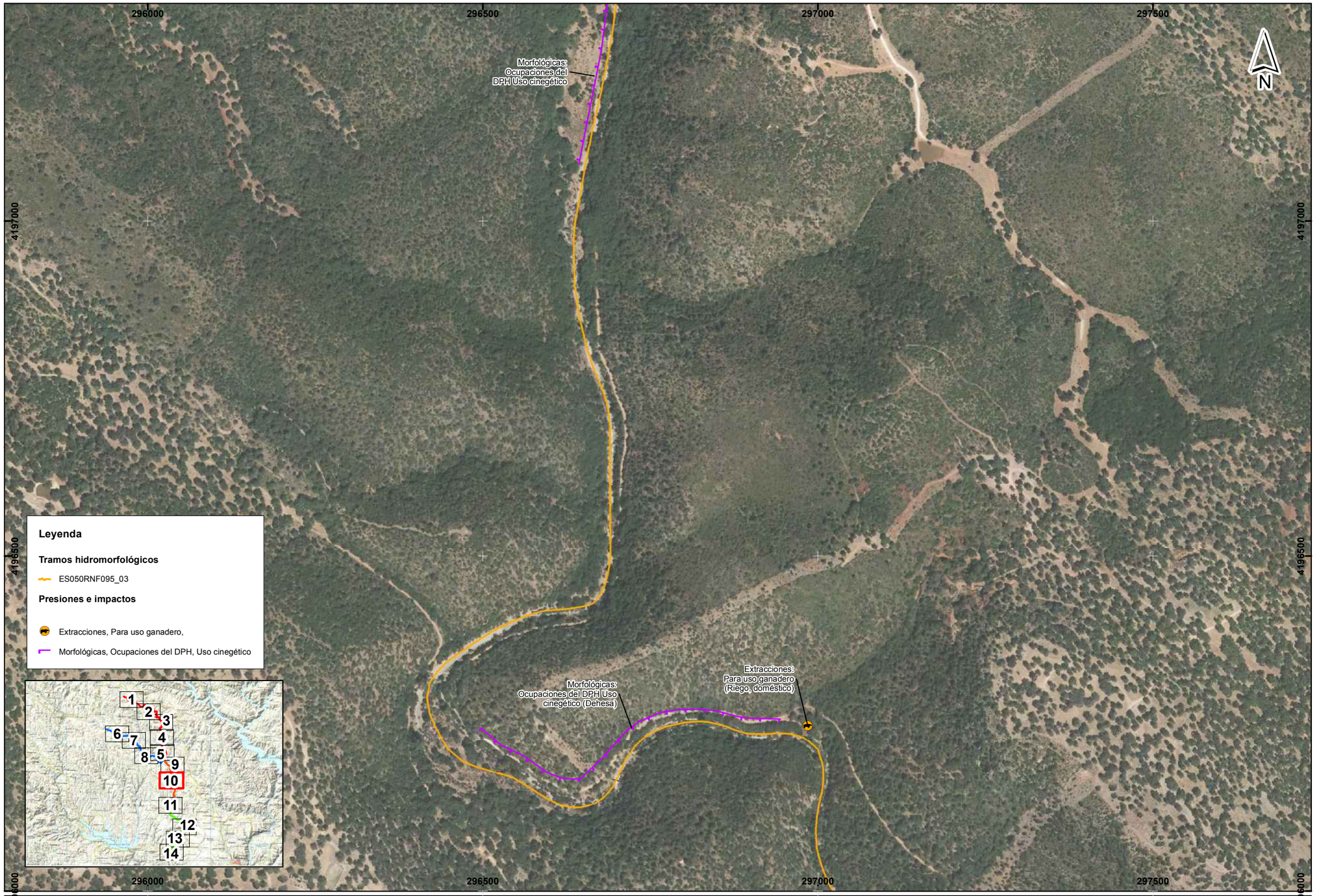
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 9 de 14

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL
RÍO GUADALORA
ES050RNF095

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

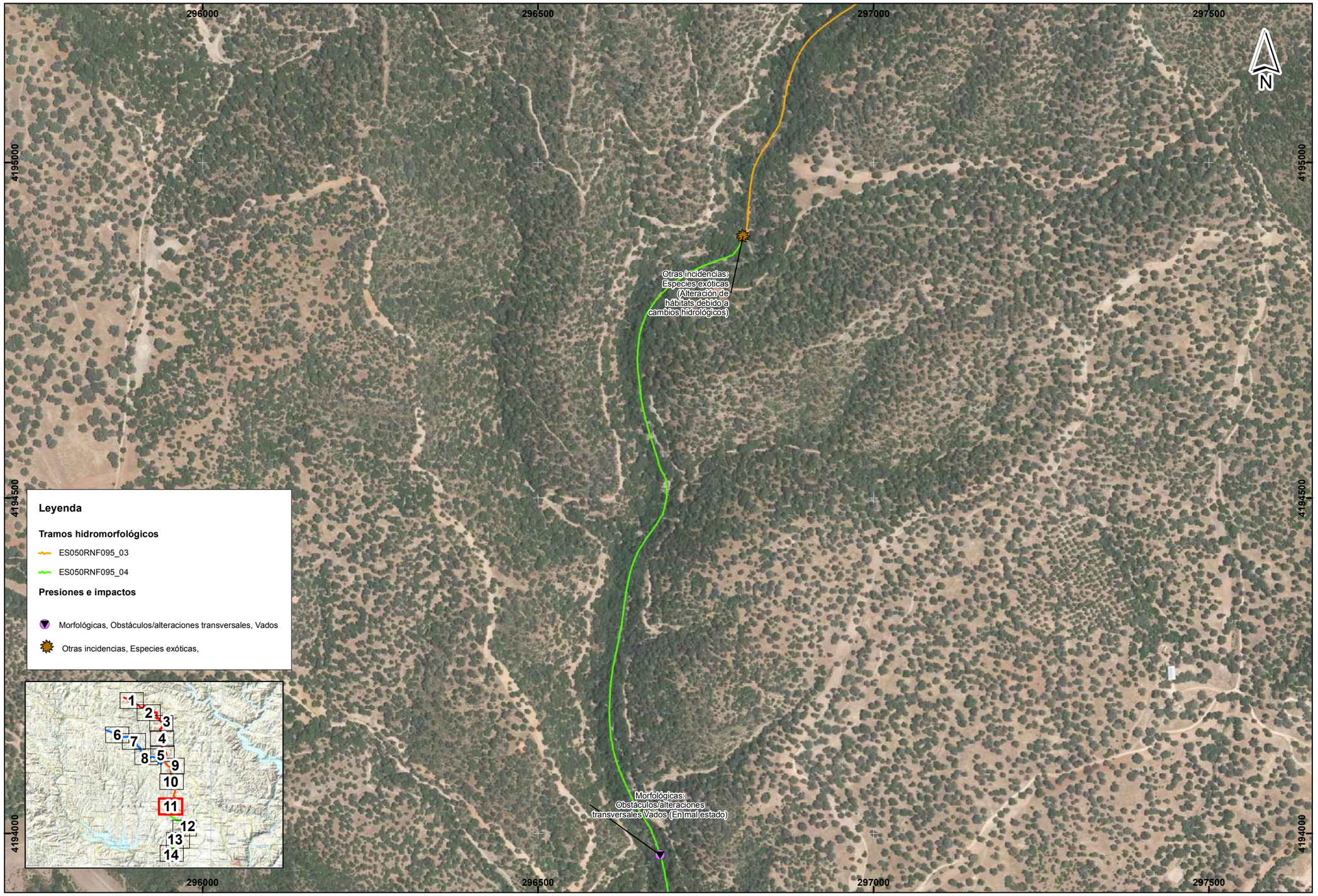
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000
0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 10 de 14

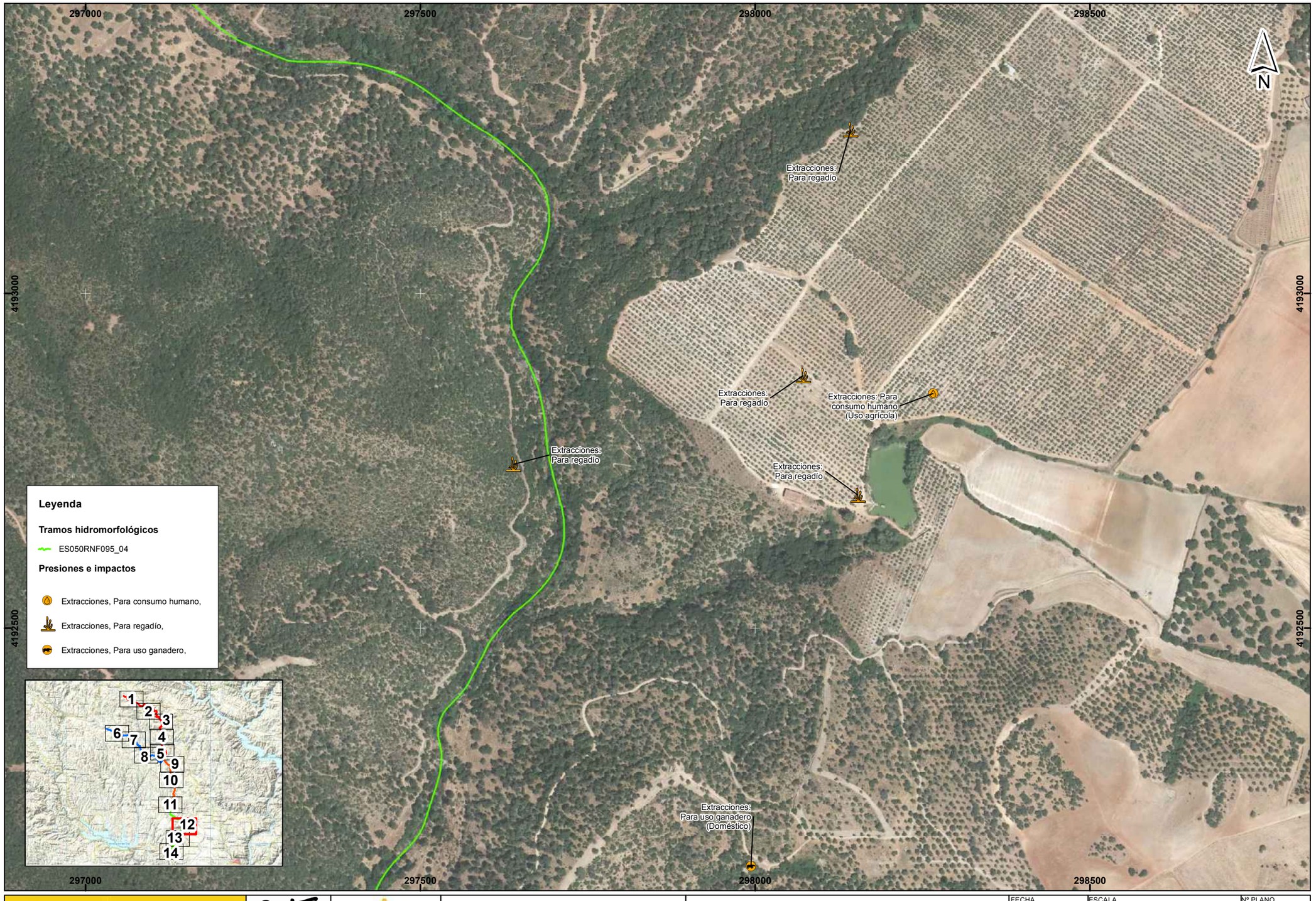
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

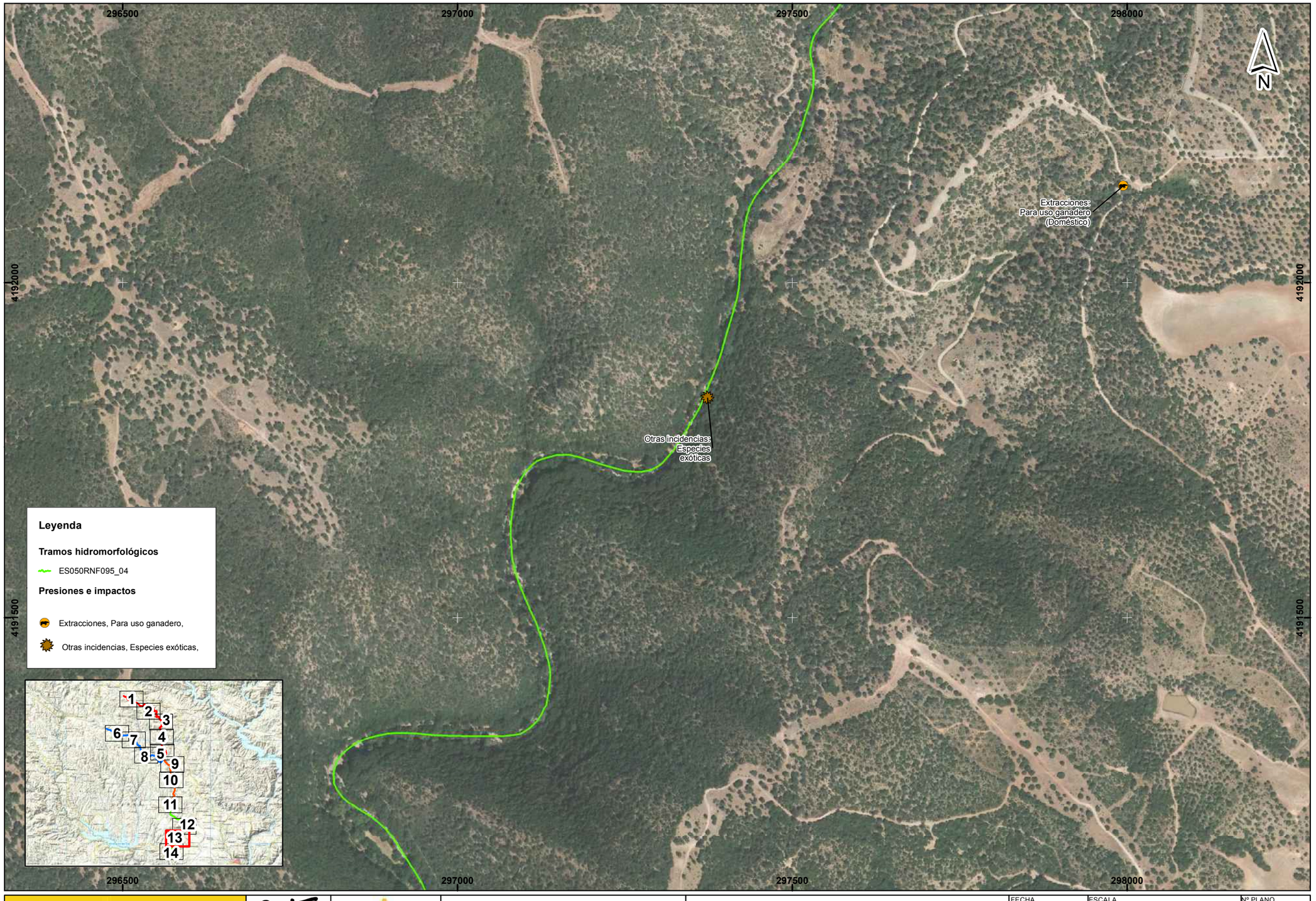
RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 11 de 14

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) / Nº PLANO 1 / HOJA 12 de 14

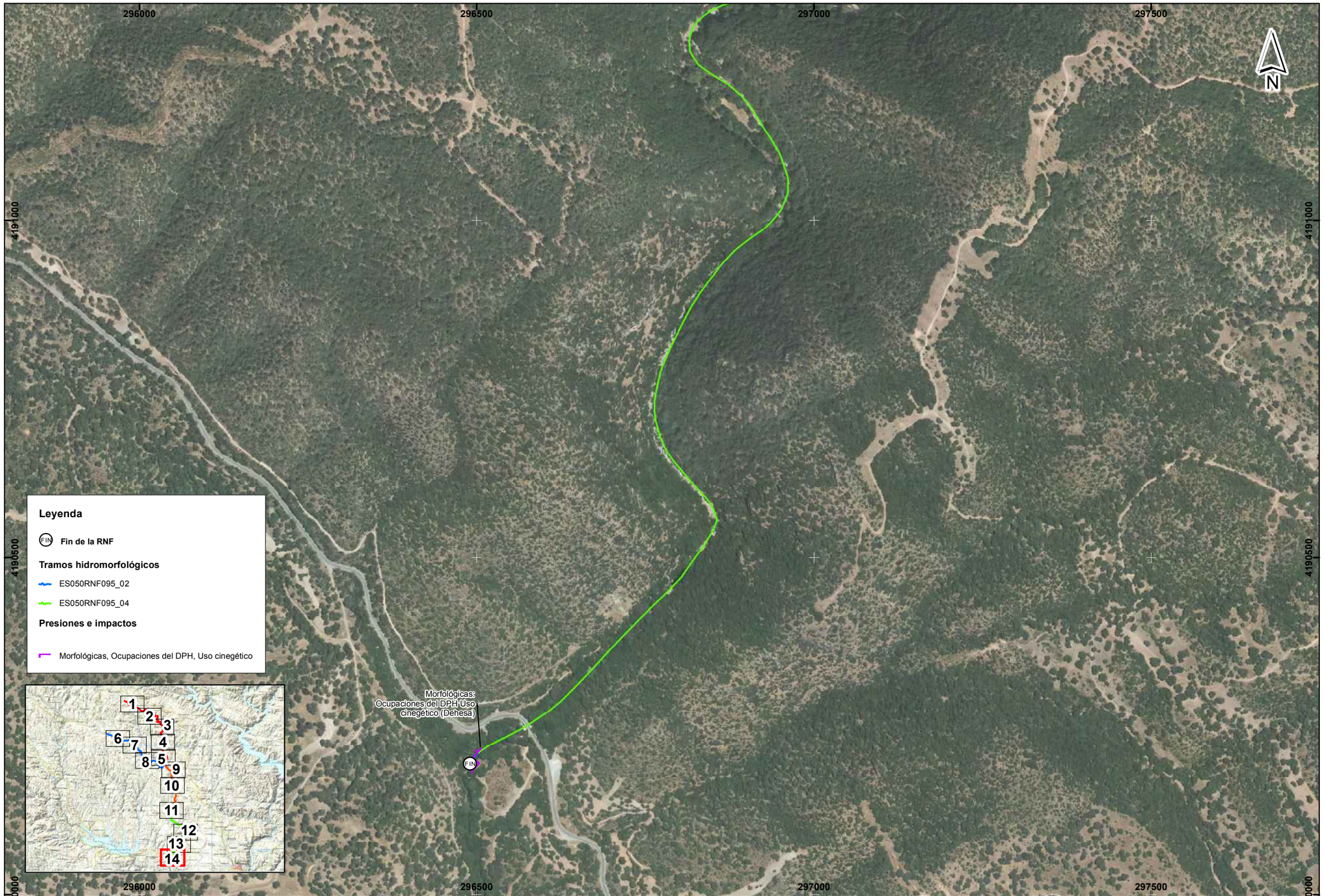
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 13 de 14

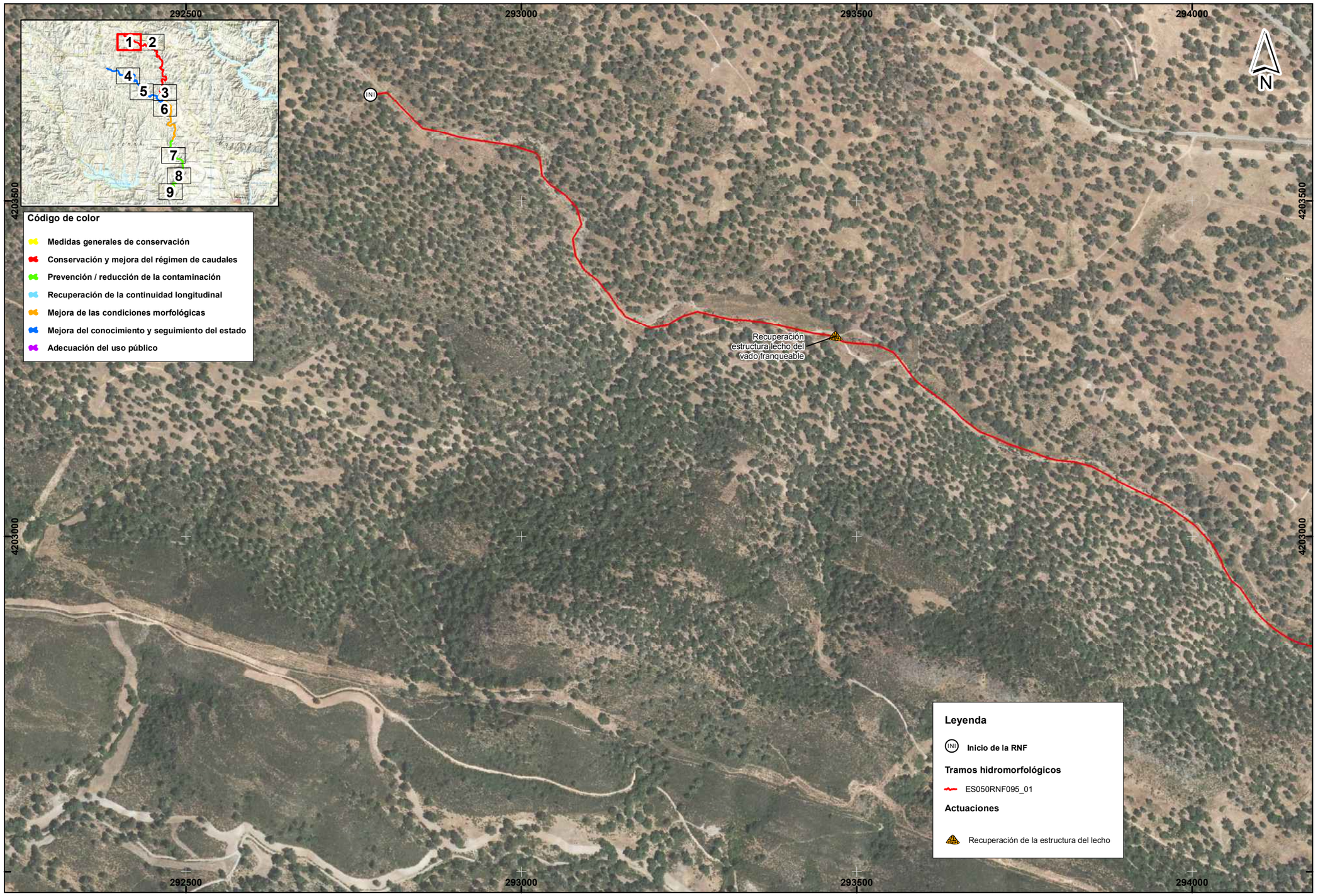
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



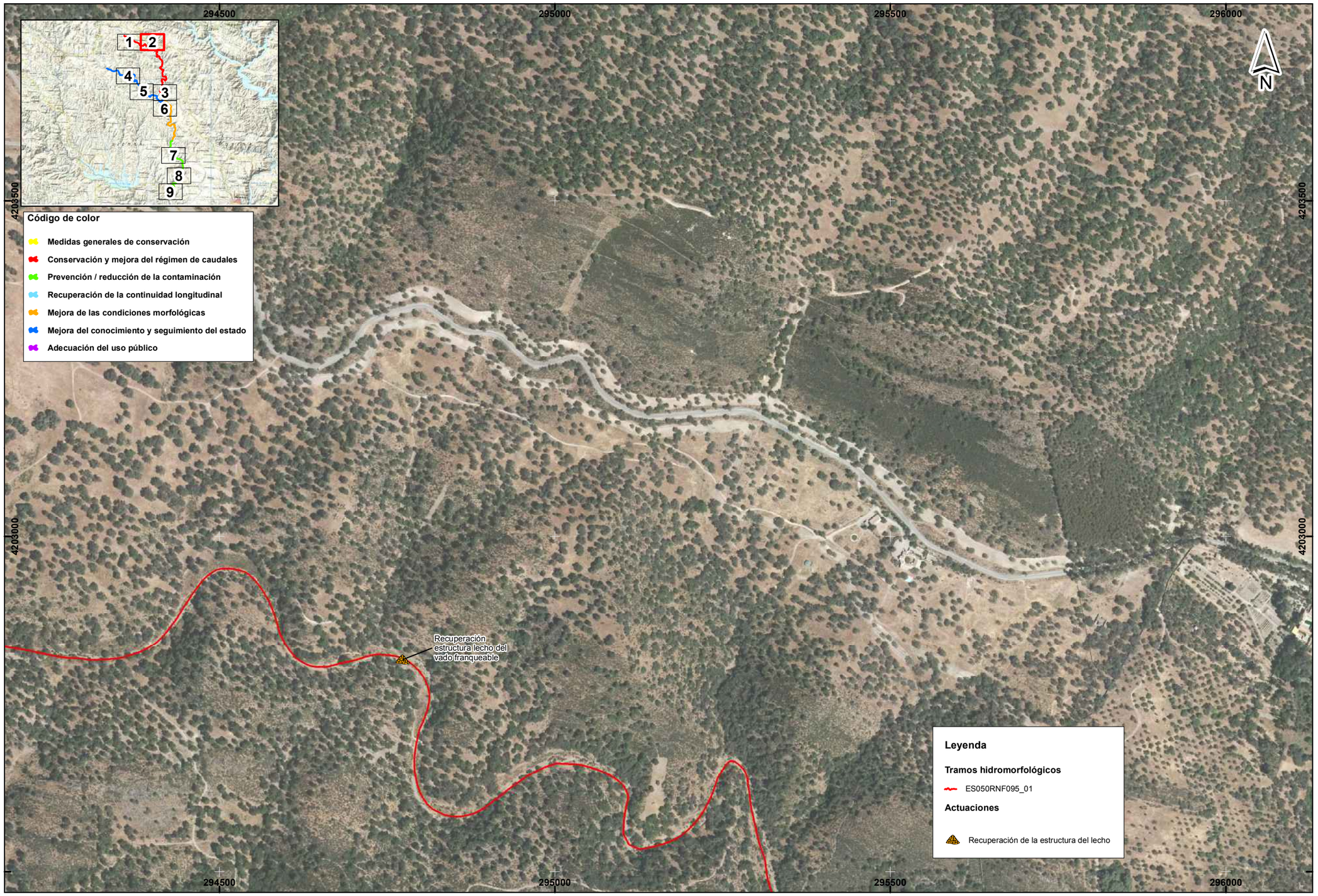
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 14 de 14

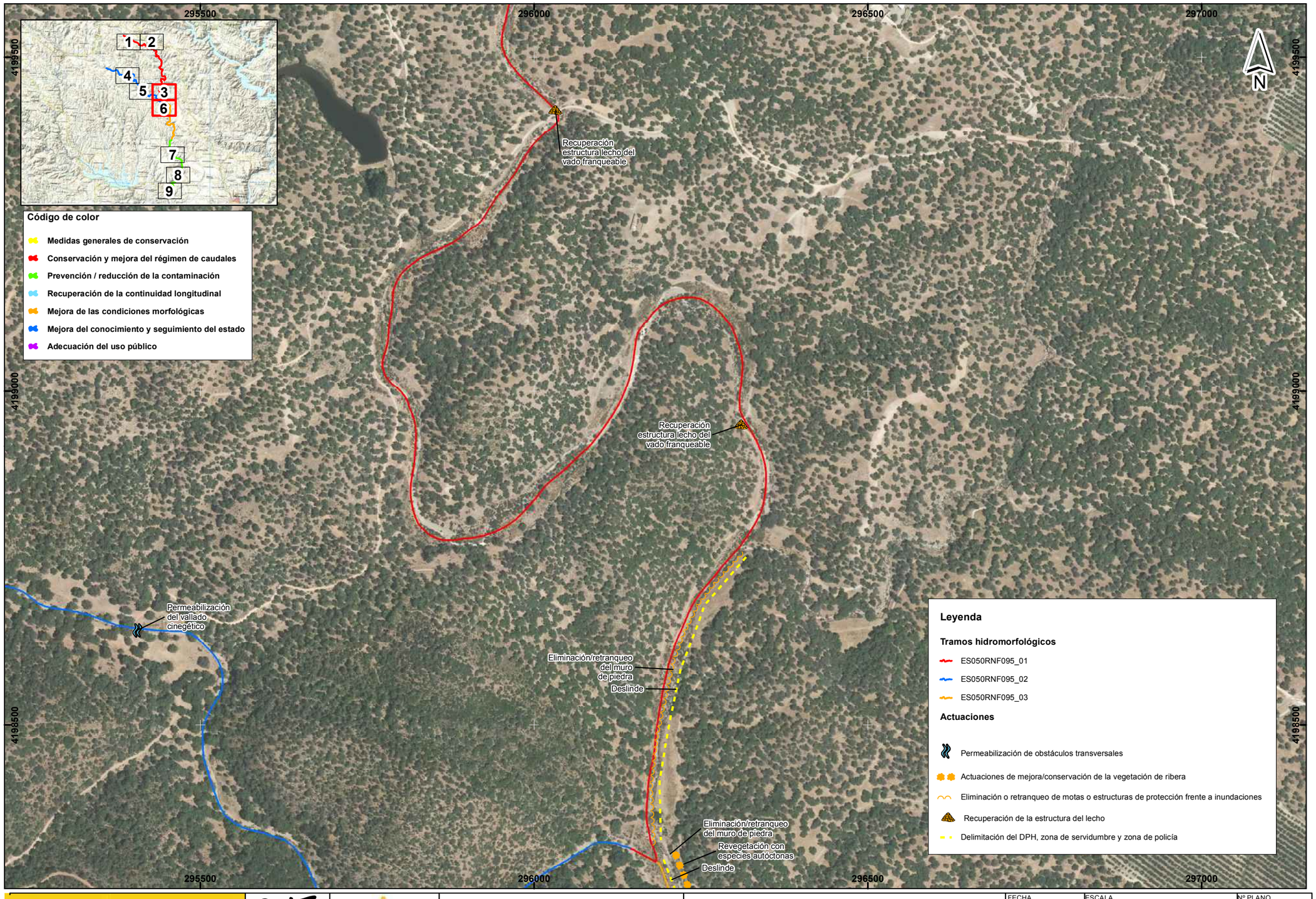
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



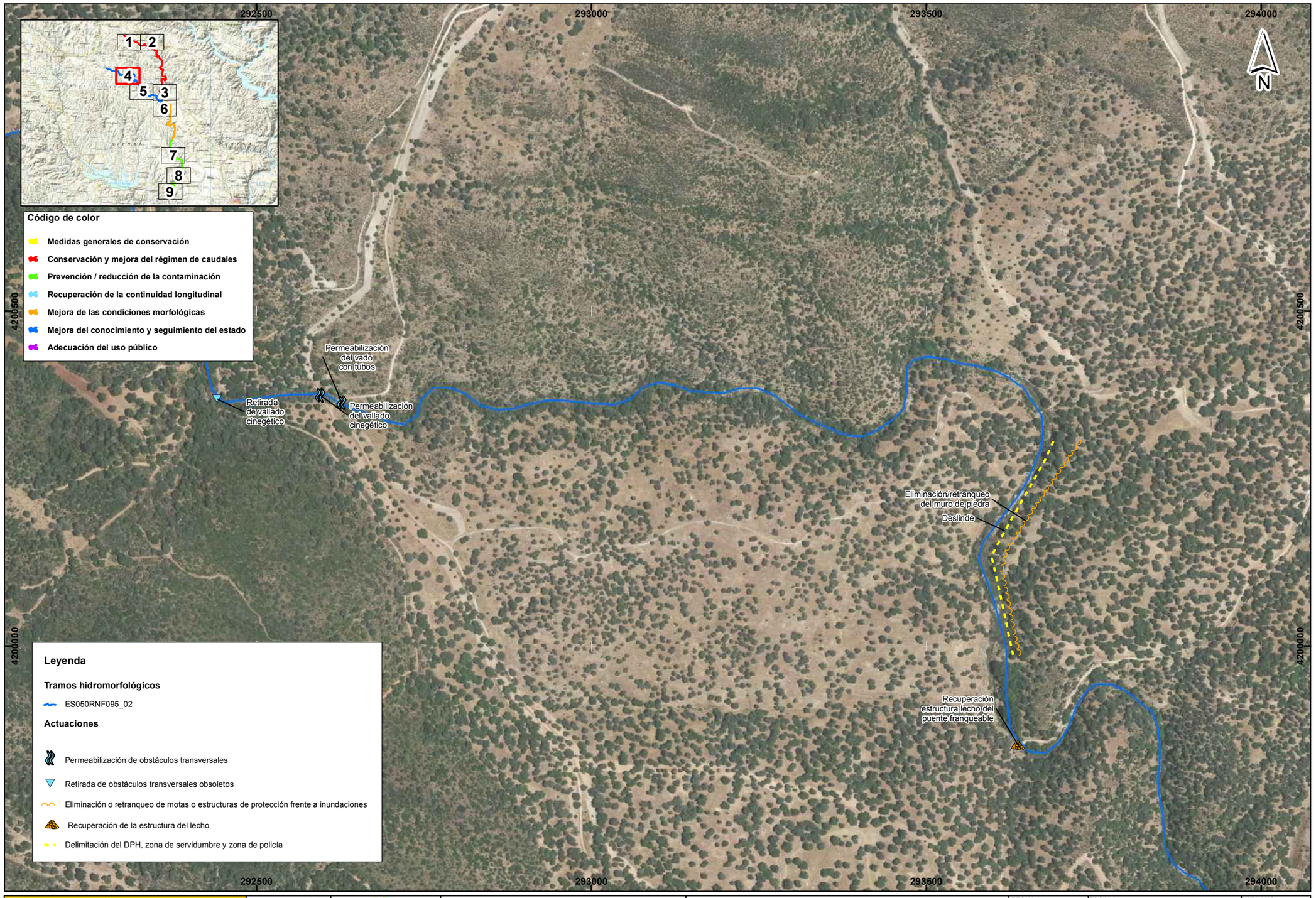
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2 · HOJA 1 de 9



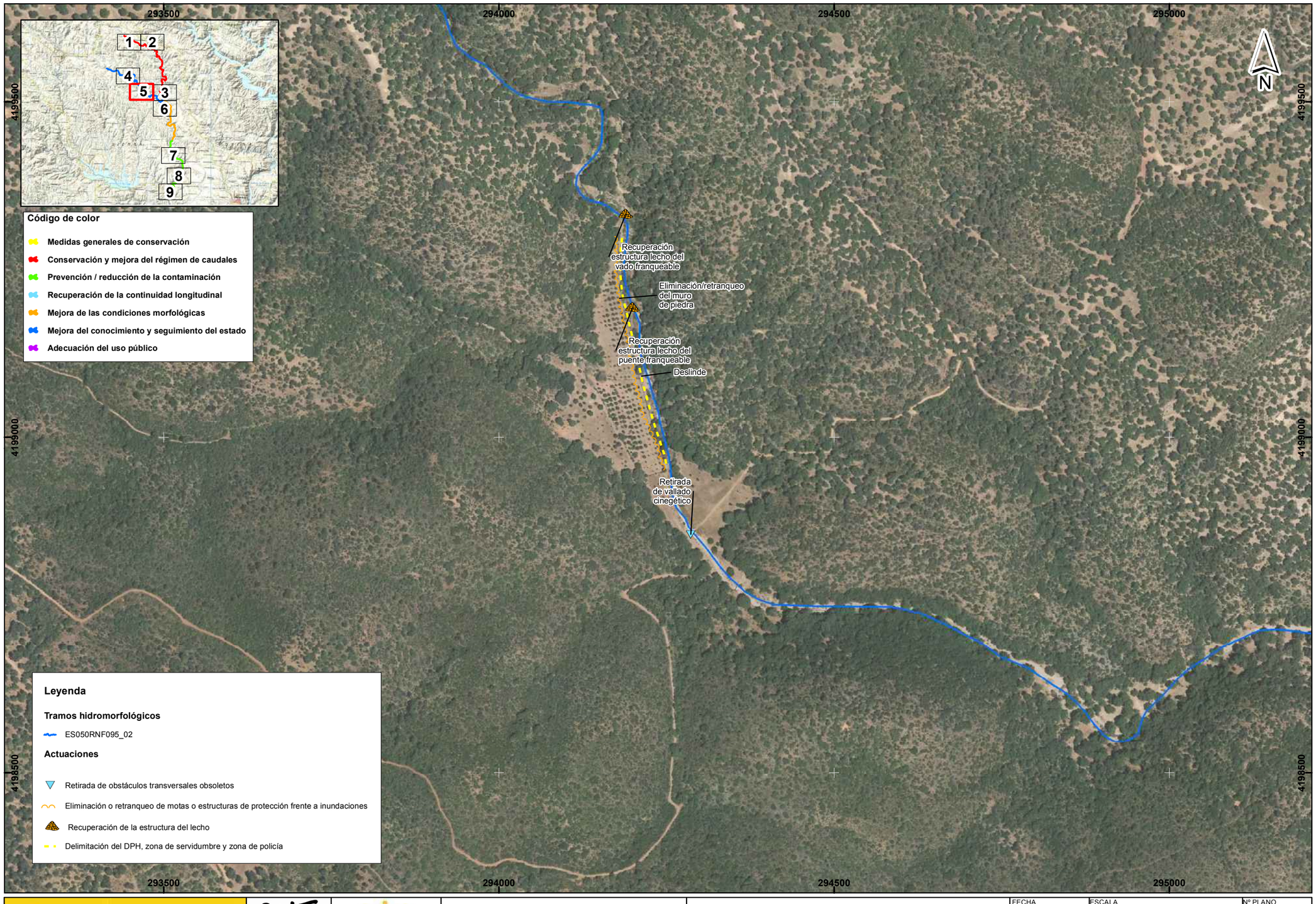
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 2 de 9



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 3 de 9

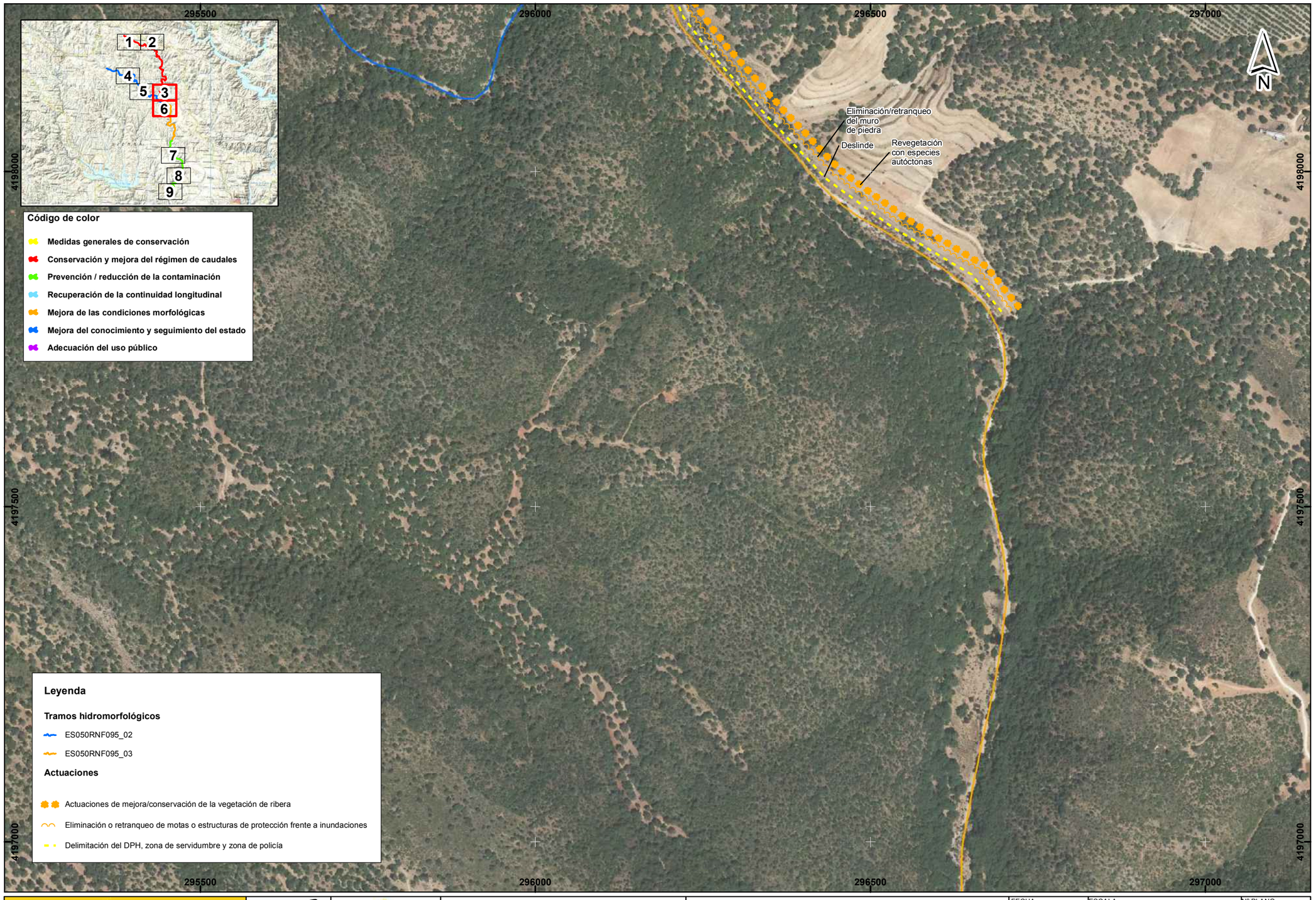


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095	ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL	FECHA: NOVIEMBRE 2018 · ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO: 2 · HOJA: 4 de 9



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

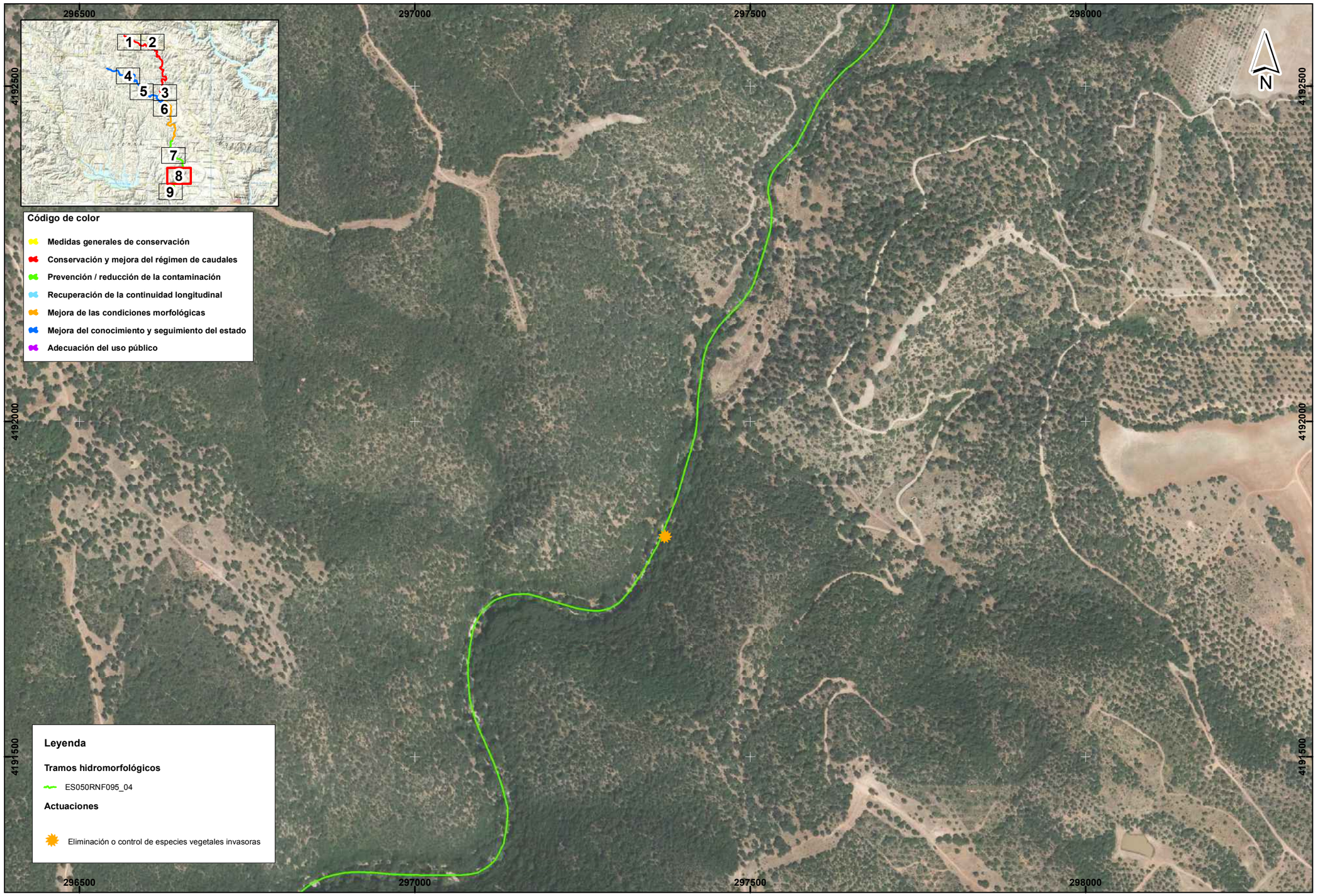
RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2	HOJA 5 de 9



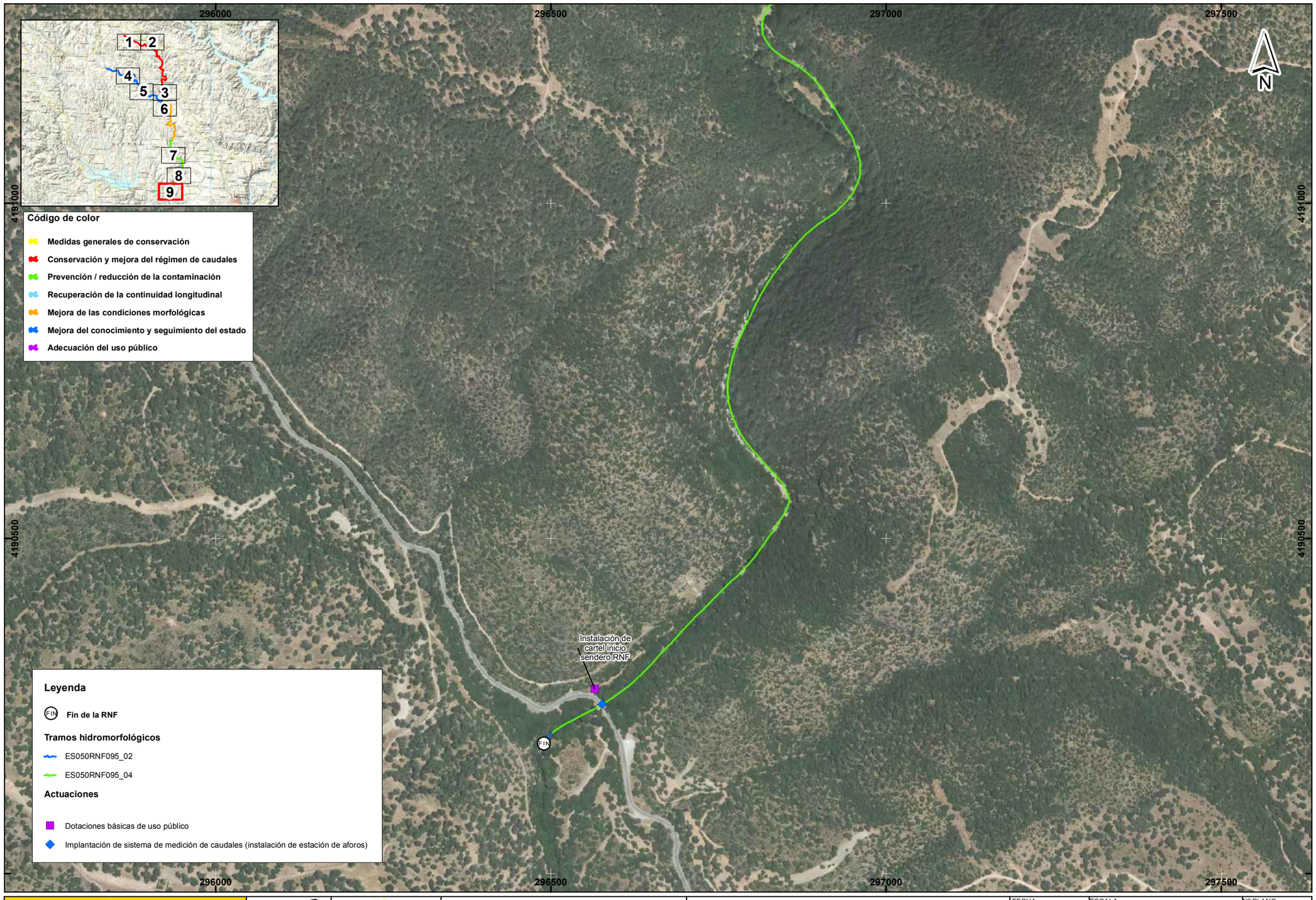
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2 · HOJA 6 de 9

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 7 de 9



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 8 de 9



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALORA ES050RNF095**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 9 de 9

RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL

ARROYO BEJARANO

Propuesta de medidas de gestión

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

PIMA adapta

RNF

Índice

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO 3

2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN 3

2.1. Diagnóstico hidromorfológico 3

2.2. Diagnóstico del estado ecológico 6

2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial 6

2.4. Diagnóstico socioeconómico 7

3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL 8

4. ZONIFICACIÓN 11

5. MEDIDAS DE GESTIÓN 12

5.1. Objetivos generales 12

5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas 13

5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación 14

5.4. Tabla resumen de medidas de gestión 23

6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO 23

6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático 23

6.2. Medidas de adaptación al cambio climático 24

ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF 28

ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN 31

ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 33

ANEXO IV. CARTOGRAFÍA 37

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 Arroyo Bejarano (ES0450RNF097), 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, buena, con alto grado de naturalidad en lo que respecta a la mayoría de los aspectos analizados, aunque presenta valores muy bajos en cuanto a la continuidad fluvial y, en menor medida, en relación a la conexión con las aguas subterráneas.

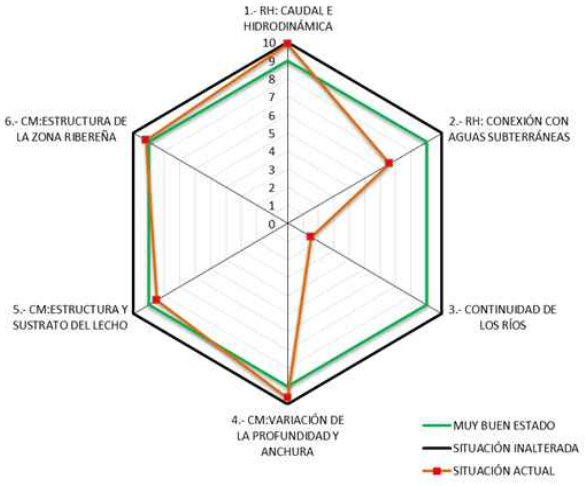


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

Seguidamente, se comenta, de forma más detallada, los resultados obtenidos cada uno de los aspectos evaluados:

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica, la reserva presenta un alto grado de naturalidad en la mayor parte de la cuenca, salvo en la zona de cabecera, donde se encuentra una parcelación sobre suelo no urbanizable. Ello ha supuesto que cada una de las, aproximadamente 500 viviendas existentes, cuente con su propio pozo. Los volúmenes de agua extraídos se desconocen, pero

deben ser mayores en época estival, cuando hay mayor grado de ocupación, llegándose a una población de aproximadamente 2.500 habitantes en los meses de verano. Desde un punto de vista hidromorfológico, además de la extracción de aguas para uso doméstico, piscinas y riego de parcelas, la parcelación supone también la creación de superficies impermeabilizadas y la modificación de la hidrodinámica y el régimen natural del arroyo Bejarano. El cauce, prácticamente, ha sido transformado en una zanja de drenaje, que sólo recoge agua en época de lluvias. Esta situación contrasta con el resto de la cuenca, donde a grandes rasgos, hay un alto grado de naturalidad. En el gráfico hexagonal no se refleja la situación de cabecera comentada, en parte por tratarse de una ponderación del conjunto de la cuenca de la reserva, y en parte, también, por la inexistencia de grandes infraestructuras como embalses o trasvases. En esta valoración general, no se consideran las pequeñas captaciones para uso doméstico.

- La afección sobre los caudales sólidos es baja ya que no existen presas ni azudes, ni tampoco hay extracciones de áridos. Por otra parte, en las retenciones producidas en los pasos entubados situados bajo los viales de la urbanización de cabecera, se realizan labores periódicas de mantenimiento para evitar inundaciones. En cambio, en el cerramiento ganadero que corta transversalmente el cauce, en el tramo medio del arroyo Bejarano sí se produce acumulación de sedimentos y restos vegetales.

- Otros aspectos de la urbanización de cabecera que pueden incidir en las características hidromorfológicas de la cuenca son el riesgo de incendios, muy elevado en la zona, y la erosión, potenciada por la actividad constructiva.

- La reserva fluvial tiene conexión con la masa de aguas subterráneas subyacente, denominada Sierra Morena, cuyo código es: ES050MSBT000054500. Dicha masa de aguas subterráneas, está integrada por calizas y dolomías cámbricas y pre-cámbricas, de elevada permeabilidad, formando acuíferos fisurados tipo karst, que ocupan el tramo alto y bajo de la cuenca de la reserva. En el tramo medio se encuentra un sector de origen ígneo y detrítico, integrado por granitos y esquistos de baja permeabilidad. La conexión entre las aguas subterráneas y el cauce superficial, puede estar afectada por las extracciones y modificaciones de la morfología de la cuenca, producidas en la zona urbanizada de cabecera. Por otro lado, en la zona de contacto calizas-granitos se localiza un manantial con forma de cascada, conocida como “Primer venero”, donde afloran las aguas del acuífero carbonatado subyacente. Esta aportación de aguas subterráneas tendría un origen antrópico, pues según diversos estudios, tiene su origen en una antigua conducción de aguas, el acueducto de Valdepuentes, que llevaba el agua a la ciudad de Córdoba de la época romana. La rotura de esta conducción, tras su abandono, sería la causa de la aparición de este manantial de aguas que proporciona un caudal permanente de aguas al arroyo Bejarano. Se trata, por tanto, de una modificación de las conexiones entre las aguas superficiales y subterráneas, aunque muy antigua, y que en este caso resulta fundamental para el mantenimiento del caudal de agua de la reserva y del valioso ecosistema asociado. Esta alteración, por tanto, que queda reflejada en el gráfico hexagonal, no debe considerarse como un factor negativo.

- En relación a la continuidad piscícola de la reserva, el gráfico muestra una valoración del conjunto de la masa de

agua donde se refleja la alteración debida el efecto de la urbanización del tramo de cabecera. Los numerosos pasos entubados situados en la zona urbanizada suponen una elevada compartimentación del cauce en el tramo alto, donde la falta de agua y las alteraciones morfológicas impiden la colonización de la ictiofauna. En el tramo medio, en una zona próxima al primer venero, hay una finca dedicada al ganado vacuno extensivo, en el cruce del río con una vía pecuaria (Vereda de la Pasada del Pino) situada en esta zona, donde se ha instalado una estructura con unas chapas metálicas batientes, para la retención del ganado, que al vencerse por su propio peso, han quedado ancladas en el lecho, por lo que constituyen un obstáculo transversal que dificulta el flujo de sedimentos, de agua y fauna acuática. En resto del cauce, no hay obstáculos a la movilidad.

- En cuanto a las condiciones morfológicas del cauce, las variaciones en la profundidad y anchura también afectan principalmente al tramo alto, de nuevo debidas a las urbanizaciones que atraviesa, como ya se ha comentado anteriormente. El cerramiento ganadero origina acumulación de sedimentos y restos vegetales, que se han favorecido e incrementado para hacer más fácil el paso en el vado situado en las inmediaciones.

- Respecto a la estructura y sustrato del lecho cabe mencionar que se ha observado cierto grado de incisión en el tramo bajo del arroyo, que podría deberse a la disolución de las tobas calcáreas existentes en este sector del cauce. Se desconoce si esta disolución es debida a factores naturales o si puede verse favorecida por el aumento de temperatura al reducirse el sombreado del cauce al ser afectada la población de olmos por la grafiosis, o incluso como resultado de acidificación por contaminación orgánica difusa.

- La estructura de la vegetación de ribera, si bien está muy

simplificada en la zona de la urbanización, con especies indicadoras de etapas regresivas, mantiene una buena conexión tanto longitudinal como transversal. Entre las zarzas que orlan el cauce se aprecian algunos pies de fresno, característicos de ribera, que quedan conectados con el pinar que la urbanización ha mantenido en lo posible en la zona de cabecera. En el tramo final de la zona de cabecera, cercano ya a la confluencia del Arroyo Bejarano con el Arroyo de Sandua, a medida que la densidad de las edificaciones va disminuyendo, las zarzas se encuentran salpicadas de especies ribereñas, como el almez, olmo y fresno. No obstante, se hace difícil el acceso pues el cauce se interna en parcelas privadas.

- En el tramo medio y bajo de la cuenca aparece ya un bosque en galería y la afección por causas antrópicas es menor. La vegetación proporciona un buen nivel de cobertura y continuidad en el estrato arbóreo (olmos, avellanos, higueras, almeces, quejigos y alisos). También existen zonas clareadas en el tramo medio, debido en parte, a la explotación ganadera (extensiva) y también a la grafiosis, que ha atacado a numerosos olmos de gran tamaño, que en algunos sectores han sido talados quedando grandes tocones como muestra de la elevada edad y la densidad de la antigua formación. En este sentido, hay que mencionar las actuaciones de reforestación de la vegetación de ribera realizado dentro del plan de mantenimiento de cauces en el arroyo Bejarano, sobre una superficie de 9.900 m^2 empleando especies autóctonas de procedencia local, y contando con la participación de grupos y asociaciones locales. En este tramo medio el entorno del río está integrado por una dehesa de quercíneas (*Quercus suber* y *Quercus ilex*) y pinos.

- Por otro lado, la cascada del Primer venero, anteriormente mencionada, de unos 3 m de caída, presenta travertinos y concreciones calizas y una gran poza a su pie, y está rodeada de una vegetación propia de lugares húmedos, con gran abundancia de briófitos, helechos, como el culantrillo (*Adiantum capillus-veneris*), e higueras (*Ficus carica*), conformando un enclave de elevado valor paisajístico muy conocido y visitado.

- En el tramo final, la presión sobre la ribera es menor, y predomina la aliseda en un entorno de quejigos y alcornoques.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La masa de agua ES050MSPF011008085, denominada Arroyo Bejarano, coincide exactamente con los límites de la reserva. En la campaña biológica realizada en julio de 2017 el punto de muestreo sobre esta masa de agua presentaba el cauce seco, por lo que no pudieron tomarse muestras. Los datos disponibles anteriores, recogidos en el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (2015-2021) daban un estado ecológico muy bueno.

No obstante, se han detectado ciertas presiones ligeras o moderadas que deberían ser tenidas en cuenta para la gestión de la reserva:

- Contaminación orgánica difusa de las aguas superficiales, por escorrentía de la zona urbanizada de cabecera.

- Contaminación orgánica difusa de las aguas subterráneas, por vertidos procedentes de la zona urbanizada de cabecera, donde la mayoría de las parcelas cuentan con fosas sépticas, que si bien previenen la contaminación de las aguas superficiales son un foco de contaminación orgánica de las aguas subterráneas, que afloran en superficie en el tramo medio. Además, a lo largo de la extensión de la urbanización no sólo se encuentran viviendas unifamiliares aisladas sino también algunas construcciones dedicadas a diversas labores agropecuarias, granjas e incluso instalaciones de equitación. Por todo ello, se requiere un inventario actualizado de estas instalaciones, establecer un marco de ordenación de los vertidos, e implantar infraestructuras de depuración de los mismos (EDAR).

- Contaminación difusa de origen agrícola por utilización de abonos y de origen forestal en la zona adehesada.

- Contaminación orgánica procedente de la explotación ganadera que si bien no es intensiva, origina problemas de contaminación orgánica, con aportación de nutrientes y cierto grado de nitrificación en el entorno fluvial, cuyos efectos pueden verse incrementados por la ausencia de vegetación de ribera que actúe como filtro en los tramos afectados (tramo medio).

- Posible contaminación puntual en sendero que recorre el río y en las áreas utilizadas como baño, por la afluencia masiva de visitantes y la falta de sistemas de recogida de residuos si bien durante la visita no se observó la acumulación de basuras sobre el entorno fluvial, probablemente gracias a labor de concienciación ambiental realizada por grupos locales de conservación.

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. Muchas de estas especies y comunidades constituyen valores clave del espacio natural LIC Guadiato-Bembézar en el que se inscribe la reserva, por lo que los objetivos relativos a su conservación deben estar presentes en su gestión. A continuación se pasa revista a los aspectos con mayor relevancia.

- Las poblaciones piscícolas citadas en la reserva (calandino *Squalius alburnoides* y cacho, *Squalius pyrenaicus,* estarán afectadas en sus desplazamientos la discontinuidad longitudinal originada por el cerramiento ganadero de chapas metálicas, situado en el tramo medio, junto al cruce del Arroyo Bejarano con la Vereda de la Pasada del Pino. Por otro lado, la escasez de agua y las modificaciones morfológicas existentes en el tramo de cabecera, dificulta las posibilidades de colonización de estas especies, que se consideran prácticamente nulas.

- La contaminación orgánica comentada en el apartado anterior, puede suponer la pérdida de las especies más sensibles, reduciendo la biodiversidad, particularmente notable entre los macroinvertebrados acuáticos, entre

los que se citan especies como *Coenagrion mercuriale* y *Euphydryas aurinia*, incluidas en el listado de Especies silvestres en régimen de protección especial, y puede perjudicar gravemente a otras especies citadas en la reserva, como la nutria *(Lutra lutra*).

- Así mismo, la contaminación orgánica produce una merma en las potencialidades del hábitat para determinadas especies de fauna específicamente vinculadas al ecosistema ribereño. Entre los grupos afectados destacan los anfibios, como el gallipato (*Pleurodeles walt*) y el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), y también especies pertenecientes a otros grupos, como el martín pescador *(Alcedo atthis).* En este sentido, cabe mencionar una charca artificial creada como medida compensatoria por el embalse de La Breña II y que pretende proporcionar un hábitat para los anfibios.

- Los hábitats de la Directiva 92/43/CEE presentes en la reserva son:

  - 7220. Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion) (*)

  - 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

  - 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

  - 9330. Alcornocales de *Quercus suber.*

  Cabe destacar la fragilidad del 7220*, manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion), existente en la cascada del "Primer Venero". La precipitación de carbonatos se produce por la disminución de la presión en el afloramiento del agua subterránea y la consecuente pérdida de anhídrido carbónico disuelto, acompañada por un aumento de la temperatura y por el crecimiento de algas y musgos, que contribuyen con su acción bioquímica a la precipitación de los carbonatos formando tobas y concreciones calcáreas, así como pequeños edificios travertínicos, como los del "Primer venero". Los cambios en la temperatura media anual, en el volumen y forma de precipitaciones o incluso en la insolación, tienen reflejo en estas formaciones, alterando el equilibrio disolución-precipitación de los carbonatos. Muchos factores antrópicos pueden modificar estas estructuras travertínicas: erosión, contaminación o fertilización de suelos, deforestación, presencia de ganado, caminos, y en especial los cambios en el volumen y regularidad de los caudales. También pueden acusar el descenso del nivel freático en caso de sobreexplotación del acuífero. La fragilidad asociada a la hidrología permite suponer que el hábitat instalado en estas estructuras debe ser particularmente sensible frente a los cambios asociados al cambio climático.

- La pérdida de olmedas del tramo medio, afectadas la grafiosis y la tala de los pies afectados, se ha intentado compensar con la plantación de diversas especies autóctonas de ribera. Merece la pena citar las acciones llevadas a cabo por voluntarios ambientales, asociaciones y empresas locales, con el asesoramiento y supervisión de la Consejería de Medio Ambiente, responsable en materia forestal, y apoyados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, realizando campañas de plantación, riego y apadrinamiento de los plantones, que implican a la población en la recuperación, y mantenimiento de las plantaciones, haciéndolos actores y partícipes esenciales de la conservación del bosque de ribera .

2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Con carácter general el desarrollo de los servicios ambientales que presta esta RNF es compatible con el mantenimiento de un estado ecológico muy bueno en la reserva. No obstante esta compatibilidad debe basarse a medio y largo plazo en la consecución de determinadas condiciones de sostenibilidad:

- Las captaciones de agua para el abastecimiento y otros usos (jardines, piscinas…) deben ordenarse de modo que no se produzca la sobreexplotación del acuífero y se reduzca la alteración de aportaciones superficiales en la zona urbanizada de cabecera, especialmente en los periodos más sensibles, como son los estiajes. Este criterio deberá adoptarse teniendo en cuenta las alteraciones derivadas del cambio climático y el incremento previsible en los volúmenes a detraer para abastecimiento a la población, en particular los meses de verano.

- El aprovechamiento ganadero de las áreas ribereñas puede llegar a representar una presión por lo que se recomienda la adopción de medidas de ordenación que aseguren una adecuada protección de la ribera.

- El uso público del entorno del Arroyo Bejarano y otras actividades turísticas con incidencia sobre el río pueden llegar también a suponer una presión sobre el sistema fluvial, especialmente si se mantiene la tendencia creciente en la afluencia de visitantes, por lo que se deberán aplicar las medidas necesarias para mantener estas presiones en niveles que no supongan una merma en el estado ecológico de la reserva. Con este fin se promoverá una adecuada ordenación de usos con incidencia sobre el medio fluvial.

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[1] 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[2]", 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 Bejarano[3] 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[4]. 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[5]).

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^2 y 8,5 W/m^2 respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF del Arroyo Bejarano y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 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 Guadalquivir. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres períodos 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	3,09	2,6	11,45
	RCP 8.5	6,66	2,36	19,63
2040-2070	RCP 4.5	-5,43	6,35	-6,54
	RCP 8.5	-3,68	8.29	-5,21
2070-2100	RCP 4.5	-0,61	7,28	2,76
	RCP 8.5	-14,77	14,85	-25,56

Tabla 1: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la RNF Arroyo Bejarano. 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	2,06	2,57	9,77
	RCP 8.5	3,63	2,57	17,79
2040-2070	RCP 4.5	-4,98	6,14	-3,41
	RCP 8.5	-3,62	8,15	-5,87
2070-2100	RCP 4.5	-1,6	7,15	1,87
	RCP 8.5	-14,85	14,35	-29,78

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 Guadalquivir. 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 Bejarano, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 0,61 y 14,77% según el escenario. Esta tendencia sería muy similar a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (entre 1,6 y 14,85%). 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 Bejarano indican una tendencia a la baja de la **escorrentía anual** para el escenario RCP 8.5 pero no para el 4.5, situándose entre el 2,76 positivo y el 25,56 negativo con respecto al periodo de control respectivamente. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría la misma evolución (entre 1,87 positivo y 29,78% negativo). 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 7,28 y el 14,85% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, presenta un porcentaje de cambio similar, que difiere menos de un 1% para la proyección del periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos para la proyección realizada en la reserva.

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.

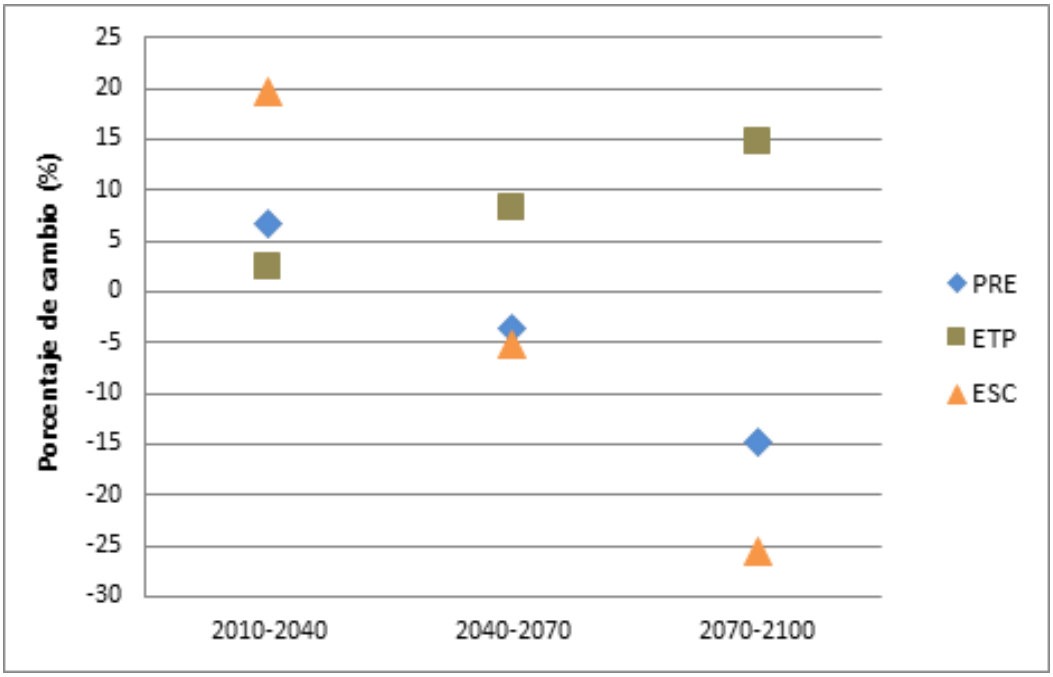


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF del Arroyo Bejarano para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración propia 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 interaciones con diversos usos y actividades.

En la RNF del Arroyo Bejarano se han distinguido tres zonas:

1. Cabecera del Arroyo Bejarano.

Comprende la cuenca alta de la RNF, hasta la confluencia del Bejarano con el Arroyo de Sandua. Desde un punto de vista hidromorfológico, se caracteriza por presentar un trazado rectilíneo y pendientes del 3%. El relieve es poco acusado, discurriendo entre cerros de una altitud del orden de los 500 m con una llanura de inundación estrecha y discontinua. Se trata de la zona con mayor incidencia de la presión urbanística, ya que en ella se asientan viviendas agrupadas en parcelaciones no legalizadas, que conllevan la proliferación de caminos y vías de acceso, captaciones y focos de contaminación por aguas residuales.

2. Tramo medio del Arroyo Bejarano.

Esta zona incluye la parte media de la cuenca del Bejarano, desde la confluencia del Arroyo de Sandua, hasta la del Arroyo de San Juan, incluyendo también a éste último arroyo. Presenta unas características hidromorfológicas bastante diferenciadas dentro de la reserva, ya que en este tramo se encuentra la surgencia del "Primer venero", que proporciona un aporte permanente de aguas. El trazado del río se hace más sinuoso y la pendiente se hace más pronunciada, hasta el 4%, en lugar de reducirse respecto a la de cabecera, como suele ser habitual. La presión urbanística es menor que en cabecera, las viviendas se encuentran más aisladas y la cobertura vegetal es mayor, formando un bosque en galería denso, con masa arbustiva y lianoide. No obstante, en el sector final de la zona, se encuentra también una zona de olmos afectada por la grafiosis y aprovechamientos ganaderos que inciden en la vegetación de ribera. En este tramo hay un camino, la Vereda de la Pasada del Pino, que enlaza con la cuenca vecina del arroyo del Molino, siendo un sendero muy atractivo para visitantes de ambas cuencas, que presentan importantes recursos naturales y culturales: molino y Baños de Poppea, en el Arroyo del Molino; Primer venero, Fábrica de paños y Cortijo del Bejarano, en el Arroyo Bejarano.

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

3. Cuenca baja del Bejarano.

Desde la afluencia del Arroyo de San Juan hasta la desembocadura en el Río Guadiato. En este tramo, las aguas corren con mayor velocidad hacia el Río Guadiato, formando numerosos saltos y pozas, con pendientes del 6%. En esta zona, donde el acceso solo es posible a pie, predomina el uso recreativo por parte de excursionistas que se bañan en el Guadiato y visitan los puntos de interés de este tramo del Bejarano: minas romanas y molino del Martinete

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 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.
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. Contribuir a la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario íntimamente relacionados con los sistemas fluviales.
6. 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

Estos bloques de actuación se han subdividido, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas, tal y como se expone en la siguiente tabla.

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	**Medidas generales de conservación**	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)
	Conservación y mejora del régimen de caudales	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)
	Prevención /reducción de la contaminación	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
	Recuperación de la continuidad longitudinal	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	Mejora de las condiciones morfológicas	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 Bejarano, 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 este eje de actuación se centra en una serie de aspectos relacionados con la conservación y mejora del estado de la reserva. Las medidas propuestas 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. Ciertos usos del suelo, en función de su naturaleza y de las circunstancias en que se produzcan, pueden llegar a suponer una presión significativa sobre el entorno fluvial, por lo que

su control y seguimiento se consideran de gran interés para asegurar el buen estado del conjunto de la reserva.

En este sentido, se considera importante tener en cuenta las medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación y gestión de los espacios protegidos en los que se incluye la reserva, que forma parte del LIC Guadiato-Bembézar, y prestar especial atención a las zonas de la reserva donde haya usos del suelo que puedan afectar a la conservación de la reserva.

ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Delimitación del Dominio Público Hidráulico de la RNF Arroyo del Bejarano, así como de las zonas de servidumbre y policía de la misma, como paso previo imprescindible para la ejecución de las medidas de control, vigilancia y seguimiento de las actuaciones de conservación y mejora que se establezcan. Esta actuación es especialmente recomendable en la zona de cabecera, por la existencia de urbanizaciones ilegales, pero también sería interesante la delimitación del DPH en los tramos medio y bajo, por la existencia de pozos y de una finca dedicada a la ganadería, donde se ha realizado una campaña de replantación para recuperación de vegetación de ribera afectada por grafiosis. Por tanto, se plantea la delimitación del DPH en toda la reserva y un posterior deslinde de la zona de cabecera, zona urbanizada, que proporcione base legal para las actuaciones que pudieran derivarse. Este deslinde de la zona de cabecera de 7,77Km de longitud, se realizaría en tres tramos:

   a- Desde el punto de coordenadas 338778X; 4200369Y, hasta el punto 335289X; 4200918Y (ETRS89 UTM Zona 30)

   b- Desde 338321X; 4199758Y, hasta 335289X; 4200918Y (ETRS89 UTM Zona 30)

   c- Desde 337057X; 4201188Y, hasta 335289X; 4200918Y (ETRS89 UTM Zona 30)

2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía. Como norma básica general, se prevé controlar el cumplimiento del régimen general de protección de las reservas, relativo a las concesiones y autorizaciones y el cumplimiento de la ordenación urbanística en el DPH.

   - En la zona 1, de cabecera, muy alterada por la urbanización, se propone no autorizar nuevas edificaciones y proceder al control de la parcelación existente.

   - En las zonas 2 y 3 correspondientes al curso medio y bajo, respectivamente, convendrá controlar los usos y actividades que pueden suponer una presión o amenaza sobre el entorno fluvial: ganadería, uso público y cinegético, principalmente. En este sentido, sería conveniente controlar los distintos usos del suelo que inciden sobre el entorno fluvial de cara a minimizar las presiones sobre el mismo y a favorecer un uso público sostenible de los usos forestales y ganaderos.

   Entre las medidas a adoptar cabe considerar las siguientes:

   - Elaboración y fomento de un “Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad”

   - Delimitación de enclaves incompatibles con la entrada del ganado.

   - Adaptación y reubicación de cerramientos ganaderos.

5. 3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

La finalidad de la línea de actuación sería adecuar las captaciones a las condiciones que aseguren la obtención y mantenimiento de un muy buen estado ecológico, de forma compatible con el abastecimiento de agua potable a la población. Para ello conviene obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y plantear un control de los usos consuntivos en la cuenca que asegure las condiciones ecológicas requeridas. En base a ese marco general, se pueden tramitar los correspondientes expedientes para

la adecuación de las captaciones existentes, así como las actuaciones necesarias por parte de los titulares de las mismas. Estas captaciones afectan especialmente al tramo de cabecera hasta la confluencia del Arroyo Bejarano y Arroyo de Sandua, debido a la existencia de núcleos de viviendas en parcelaciones no legalizadas, como la Urbanización Siete Fincas, con unas 550 viviendas y otras urbanizaciones de menor entidad, como El Negrete y El Melgarejo, en las que la mayoría de las parcelas cuenta con su correspondiente pozo. Aunque menos visibles, debido a la falta de acceso rodado, se ha detectado también la existencia de pozos en el DPH de la zona media e inferior.

Las captaciones ilegales comprometen el recurso hídrico, y por tanto los hábitat y biodiversidad existente, especialmente de invertebrados acuáticos. Por ello se proponen inspecciones periódicas en la cuenca vertiente del arroyo. La conveniencia de revisar y controlar las captaciones en la cuenca de la reserva se hace patente por el nivel de agua del verano de 2017, particularmente seco, en comparación con años anteriores, llegando a desaparecer el caudal en el tramo bajo, antes de la desembocadura, que hasta ahora se consideraba permanente.

ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones. El régimen fluvial en la cabecera del Arroyo del Bejarano es estacional, presentando un estiaje muy pronunciado de tal forma que en el verano el caudal es nulo. Las captaciones concentradas en la zona pueden contribuir a que la mayor parte del año no fluyan las aguas. La vulnerabilidad del arroyo se incrementa especialmente en los meses de primavera y verano, cuando se multiplica la población de las viviendas, en general de segunda residencia, lo que deberá valorarse en la definición de criterios para el aprovechamiento. También existen numerosos pozos dispersos en el DPH de los tramos medio y bajo de la reserva, sin que se conozca el número total, ubicación y régimen legal de las concesiones (si existen). Por ello, se hace conveniente el conocimiento y control de captaciones en la cuenca alta del Arroyo Bejarano de cara a evitar la sobreexplotación del acuífero y propiciar la recuperación de aportaciones superficiales en esta zona, muy afectada por la urbanización incontrolada.

   Esta actuación se podrá aplicar mediante el inventario, revisión y control de los aprovechamientos existentes y la tramitación de los expedientes necesarios para la eliminación o adaptación de los mismos a las condiciones de compatibilidad establecidas, teniendo en cuenta la variación en el régimen de aportaciones derivada del cambio climático. También se tomarán en consideración los objetivos ambientales relativos a la protección de hábitats y especies ligadas al medio hídrico, entre ellos los correspondientes a RN2000.

   En base esta información se podrá realizar el diseño y ejecución de los sistemas de captación, conducción y almacenamiento. Estas acciones correrán, en su caso, a cargo de los titulares de las captaciones organizados o no, en las asociaciones de vecinos correspondientes.

2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos. En el caso de la RNF del Arroyo Bejarano, que no tiene embalses, no se han establecido los caudales ecológicos. No obstante, las detracciones de agua, tanto en las urbanizaciones de cabecera como por los pozos ilegales situados a lo largo del río en sus tramos bajo y medio, pueden provocar un descenso de la capa freática que alimenta el río en la zona del "Primer venero", afectando a las poblaciones piscícolas y a los delicados hábitats presentes en la reserva (7220* Manantiales petrificantes con formación de tuf). En consecuencia, se considera importante el mantenimiento de unos niveles mínimos de caudales, para los que se podrá tomar como referencia los caudales mínimos establecidos en el PHC del Guadalquivir:

UMBRALES DEL RÉGIMEN DE CAUDALES MÍNIMOS (M3/S)												
MEDIA	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**
0,003	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001

Tabla 6: Caudales ecológicos (m3/s) de la masa de agua de la RNF

5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, control y adaptación de los vertidos que se producen en la cuenca, y la adopción de medidas para corregir los procesos de contaminación asociados a los distintos usos y actividades que se desarrollan en el entorno fluvial. Las actuaciones previstas se concentran principalmente en la cabecera del Arroyo Bejarano y en el Arroyo de Sandua, donde se ubican las fosas sépticas de las parcelas no legalizadas, que representan un riesgo de contaminación orgánica difusa de las aguas subterráneas. Los vertidos ilegales de aguas negras contaminan el ecosistema fluvial, comprometiendo la biodiversidad existente, por lo que se requieren inspecciones periódicas en la cuenca vertiente del arroyo. En el tramo medio de la RNF el riesgo de contaminación difusa se asocia principalmente con las actividades ganaderas y con el uso público del entorno fluvial, aunque también pueden encontrarse vertidos puntuales asociados a algunos cortijos existentes en esta zona. En el curso bajo la contaminación difusa se relaciona casi exclusivamente con el uso público.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro del programa son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativo-legal y control de vertidos. En base al inventario actualizado se podrá determinar los criterios para la revisión de las autorizaciones de vertido existentes y para la tramitación nuevos expedientes, en caso necesario. Resulta conveniente que se tengan en cuenta las consecuencias previsibles derivadas del cambio climático.

2. Diseño y ejecución de las infraestructuras de tratamiento y vertido de aguas residuales coherente con la carga soportada, (máximo de 2.500 habitantes equivalentes). Se plantea una EDAR con vertido al río Guadiato, relativamente próximo, semejante al sistema que tienen en la vecina localidad de Santa María de Trassierra. Los actuales sistemas de tratamiento individualizado de vertidos, mediante fosas sépticas suponen un riesgo de contaminación del acuífero subyacente, que resulta incompatible con los objetivos de la reserva fluvial, por lo que se hace recomendable la realización de una infraestructura de tratamiento conjunto de los vertidos. Se podrán buscar otras soluciones conjuntas si resultan adecuadas para el volumen de vertidos actual y previsible, si supone una ventaja en términos ambientales y/o económicos.

3. En el caso de vertidos de viviendas o instalaciones aisladas, se estudiará la posibilidad de conexión con el sistema de depuración propuesto.

5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación seria restablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial. Afectaría principalmente a puntos de cruce de la red viaria con los cauces, tanto en los accesos a las viviendas de cabecera como en fundamentalmente senderos, caminos y vías pecuarias, ya que la RNF no atraviesa ninguna carretera.

En la zona de cabecera existen numerosos pasos entubados situados bajo los viales, lo que unido a la estacionalidad de las aguas, dificulta la identificación del trazado del cauce y su reconocimiento como espacio fluvial.

En el resto de la reserva sólo hay un punto que actúa como barrera que rompe la continuidad fluvial. Se encuentra en el curso medio, en el cruce del Arroyo Bejarano con la Vereda de la Pasada del Pino, en el vado se han cruzado varios troncos para facilitar el paso que puede resultar peligroso en época de lluvias, cuando sube el caudal. Además cuenta con un cerramiento de chapas metálicas, para retener el ganado, que se ha hundido en el lecho obstaculizando la corriente fluvial.

ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas para adaptación de los obstáculos son las siguientes:

1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos. Previamente, haciendo referencia en este caso, al vallado con chapas metálicas situado en el vado de la Vereda de la

Pasada del Pino en su cruce con el Arroyo Bejarano, se someterá a revisión administrativa el estado legal de este cerramiento. Comprobada la ilegalidad de la estructura anteriormente comentada, se procedería a su retirada y sustitución, en su caso, por otras estructuras de retención del ganado que no alteren la continuidad longitudinal. Una vez retiradas las estructuras mencionadas, se ejecutarán las actuaciones requeridas para promover la naturalización morfológica e hidrodinámica del tramo afectado.

2. Permeabilización de obstáculos transversales. En relación a los pasos entubados de la zona urbanizada de cabecera, se podrán adoptar las medidas necesarias para impedir un mayor deterioro y posibilitar la recuperación de las características hidromorfológicas.

5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

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

- Recuperación de la vegetación riparia de los tramos afectados por la grafiosis (Tramo medio), mejorando la continuidad horizontal y vertical, así como su diversidad e interacción con el hábitat fluvial. Entre las medidas propuestas se incluye tanto la instalación de nuevos rodales como la protección de los existentes mediante pequeños cercados. Cabe mencionar que el ganado existente en la zona de recuperación ha dañado los plantones, pese al vallado de protección instalado. Por ello, se hace conveniente reforzar la protección y efectuar nuevas plantaciones en la zona. Así mismo, se ha detectado la extensión del problema hacia el curso bajo del río, por lo que se están ampliando las labores de reforestación a toda la zona afectada, retirando previamente los pies enfermos. Conviene emplear material vegetal autóctono bajo supervisión técnica de las administraciones responsables y en coordinación con los organismos y entidades que participaron en las plantaciones realizadas anteriormente.

- Por otro lado, se propone eliminar los troncos y los restos vegetales de mayor tamaño procedentes de caída de los árboles afectados por la grafiosis, en aquellos puntos del cauce y del sendero peatonal donde puedan constituir un obstáculo.

ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas son las siguientes:

1. Recuperación de la estructura del lecho y de las riberas y orillas: Retirada de restos vegetales del cauce y sendero

2. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera, desde el punto de coordenadas 335289X; 4200918Y ETRS89 UTM Zona 30, hasta el final de la reserva, en ambas márgenes. Incluyendo las acciones siguientes:

   - Plantación y siembra de rodales con especies de ribera autóctonas

   - Acotamiento de pies y rodales ya existentes para favorecer su regeneración

   - Realización de vallados para favorecer la conservación y regeneración del bosque de ribera.

Los parámetros de la actuación se establecerán de forma coordinada con la administración responsable, incluyendo la selección de especies, procedencia del material vegetal, distribución espacial de los rodales, procesos de participación, etc. También se establecerá contacto con las entidades y los grupos de voluntarios que han participado en plantaciones anteriores

5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación está orientado a dotar a la reserva natural fluvial del Arroyo Bejarano de la información básica necesaria para su gestión. Esta información se nutre, en primer lugar, de una serie de inventarios y estudios básicos relativos a los distintos aspectos concretos involucrados en la gestión, que se desarrollan, como se ha visto, dentro de cada programa sectorial, pero que constituyen la base del sistema de información de la reserva. Sobre esta base inicial puede desarrollarse el programa de seguimiento, cuya finalidad es registrar la evolución de la información clave que permite conocer el estado de la reserva, y el resultado de las medidas ya adoptadas así como la conveniencia de implementar medidas nuevas de gestión. Debe resaltarse que el objeto del programa no es el seguimiento de la ejecución o del desarrollo de las medidas, que deberá desarrollarse en el contexto de la aplicación de cada medida, sino del efecto de la actuación sobre el 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.

Junto con el seguimiento, este eje de actuación incorpora también las actividades de investigación, enfocadas fundamentalmente a aspectos que no cuentan con una metodología estandarizada para su seguimiento y requieren una labor científica previa para abordar su conocimiento. En el ámbito de la RNF se han desarrollado estudios de biodiversidad en distintos grupos taxonómicos, por ejemplo un estudio entomológico realizado por investigadores de la Universidad de Córdoba, encontró una elevada diversidad de especies de hormigas, incluyendo la aparición de una nueva especie, bautizada como *Temnothorax bejaraniensis*. De igual forma, el grupo de investigación Aphanius, de la Universidad de Córdoba ha contribuido a la localización de dos especies de piscícolas autóctonas, el cacho (*Squalius pyrenaicus*) y el calandino (*Squalius alburnoides*), de las que no había ninguna cita previa en las aguas del Arroyo Bejarano.

Otro ámbito importante de seguimiento es el seguimiento del estado ecológico y los subtramos de caracterización hidromorfológica, seleccionado por su representatividad respecto al conjunto de la reserva, en el que se aplicará el protocolo hidromorfológico de forma periódica.

En el caso del Arroyo Bejarano resulta de especial interés la evolución del hábitat 7220* Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*). Se trata de un tipo de hábitat que reviste un especial interés derivado de elevada fragilidad y rápida respuesta a variaciones de condiciones ambientales, y en particular a los cambios de temperatura, por lo que puede ser utilizado como indicador del estado de la RNF. En este caso, las acciones de estudio y seguimiento son competencia de la CCAA y de los responsables de la gestión del LIC en que se inscribe la reserva, siendo administración colaboradora el organismo de cuenca. También interesa el seguimiento de las poblaciones de las especies piscícolas anteriormente mencionadas.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje de actuación son las siguientes:

1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF. Convendrá designar un tramo para el seguimiento del estado ecológico de la masa de agua, ubicado en el cauce principal, en las proximidades del punto de cierre de la cuenca. En este tramo podrá efectuarse, periódicamente, el análisis de elementos fisicoquímicos y biológicos para la determinación del estado ecológico. Adicionalmente se podrá efectuar campañas singulares mediante muestreos puntuales para el diagnóstico de problemas específicos, como la contaminación difusa derivada de áreas de concentración de ganado. También se incluyen en este apartado las campañas de aplicación del protocolo hidromorfológico, que se efectuarán en cada ciclo de planificación.

2. Medición de caudales de forma discontinua. Esta RNF no tiene estación de aforos, ni reúne las condiciones para su instalación. Sin embargo, la conservación de hábitats y especies presentes requiere el mantenimiento de unos caudales mínimos, por lo que se propone la realización

de campañas de aforos específicas mediante sistemas de medición de caudales por radar.

3. Medidas de seguimiento de hábitats/especies concretos:

   - Poblaciones piscícolas. Se propone efectuar campañas de muestreo mediante pesca eléctrica, en un tramo de aguas permanente (Zonas 2 /3), que permita confirmar la presencia de poblaciones de las especies detectadas por el grupo de investigación de la Universidad de Córdoba, mencionado anteriormente. En su caso, se propone determinar la evolución de las poblaciones piscícolas, verificando la efectividad de las medidas de eliminación de obstáculos propuestas. Así mismo, el muestreo podrá registrar la posible irrupción y proliferación de especies exóticas en el ámbito de la reserva.

   - Inventario de hábitats y especies concretas vinculadas con el medio fluvial y diagnóstico de su situación, como base para incorporar los criterios de conservación a las medidas de gestión de la reserva natural fluvial. Los instrumentos de gestión de RN 2000, y la ficha del Espacio Fluvial Sobresaliente (EFS) Ríos de Trassierra en el que se incluye la reserva, destacan los siguientes hábitats y especies ligadas al medio fluvial que pueden ser relevantes en el contexto del Arroyo Bejarano:

     - 7220* (prioritario) Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Craetoneurion*)

     - Macroinvertebrados acuáticos, entre los que se citan especies como *Coenagrion mercuriale* y *Euphydryas aurinia*, incluidas en el listado de Especies silvestres en régimen de protección especial.

     - Seguimiento y control de las dos especies de piscícolas autóctonas citadas en la reserva, el cacho (*Squalius pyrenaicus*) y el calandino (*Squalius alburnoides)*

4. Seguimiento del uso público del medio fluvial. Antes de la declaración como RNF, el río contaba con un sendero señalizado, el Sendero del Bejarano, que discurre por su tramo medio y bajo hasta la desembocadura, conectando con el sendero del arroyo del Molinillo que desemboca también en el Guadiato a unos 100 m. La Vereda de la Pasada del Pino, conecta también estos dos ríos, que tienen varios puntos de interés, y son por ello conocidos y visitados, dada su cercanía a la ciudad de Córdoba. El sendero del Bejarano, además se suponer una fuente difusa de contaminación, puede representar un impacto sobre la vegetación y la fauna de ribera. La importancia y fragilidad de algunos de los hábitats y especies presentes en la reserva, hace aconsejable una estimación de la capacidad de acogida y del grado de afluencia, mediante el conteo de visitantes y vehículos en una muestra de fechas representativas. En esas campañas de muestreo, se puede realizar una submuestra de visitantes a los que se propondrá responder a encuestas breves, para determinar los niveles de información y satisfacción de los visitantes, así como sus demandas.

5. Seguimiento general de las medidas de conservación/ restauración ambiental ejecutadas. En particular, la eliminación del obstáculo transversal y la restauración de la cubierta vegetal, ambas actuaciones desarrolladas en la zona 2.

5.3.7 Adecuación del uso público

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de esta línea de actuación es aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial del arroyo Bejarano 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.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Dotaciones básicas de uso público (medida general) Se prestará especial atención a aquellas actividades directamente vinculadas con el río, como el Primer venero, los itinerarios de senderismo que discurren a lo largo del Arroyo Bejarano y las áreas de interés cultural situadas en sus proximidades (Molino del Martinete, Minas roma-

nas, Fábrica de Paños, Cortijo del Bejarano…). En estos ámbitos se podrán considerar las siguientes directrices:

- Revisión y sustitución de la señalización y paneles informativos que se encuentren en mal estado.

- Instalación de señalización para la identificación de la reserva y señales de orientación e información que contribuyan a reducir la presión ejercida por los visitantes.

2. Mejora del sendero existente. Desde la pista que parte de la urbanización de las "Siete fincas", a pocos metros del cortijo de la Aguardentera, parte un camino que discurre junto al arroyo Bejarano, hasta su desembocadura en el río Guadiato. En algunas zonas la vegetación arbustiva cubre parte del sendero, dificultando la identificación del trazado, por lo que se propone un acondicionamiento mediante señalización y/o ligero desbroce de las zarzas que dificultan el acceso.

5.3.8 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

El Arroyo Bejarano ofrece grandes posibilidades para la educación ambiental por tratarse de un entorno natural emblemático muy próximo a Córdoba y con una gran tradición de educación ambiental. Por otro lado, la afluencia de visitantes puede degradar la vegetación por pisoteo, erosionar el terreno y generar residuos, con la consiguiente amenaza a la reserva fluvial. Es destacable la labor divulgativa que llevan haciendo los grupos ecologistas y asociaciones locales implicadas en la conservación de este río, con campañas de concienciación, divulgación y conservación, desde el año 1996, con campañas anuales de recogida de basuras y residuos cada 28 de febrero (día de Andalucía), acompañando a grupos de niños y jóvenes, desde el año 2001, y también, implicando a la población local en la plantación, riego y apadrinamiento de olmos y otras especies de ribera en la zona afectada por grafiosis. Desde la Administración, tanto la Consejería de Medio Ambiente, como institución responsable en materia forestal, como la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, como organismo de cuenca, vienen apoyando estas acciones. En este empeño de conservación y recuperación de este se ha obtenido resultados palpables como la limpieza de los senderos de este cauce, en comparación por ejemplo, con el Arroyo del Molino, también muy visitado y conocido, o la recuperación y mantenimiento de la charca artificial creada para la conservación de anfibios. En consecuencia, estas acciones merecen ser apoyadas y sostenidas en el tiempo, como medio para implicar a la sociedad en la conservación, única manera de mejorar la gestión y protección de los espacios naturales. Se puede potenciar estas actuaciones retomando por ejemplo las campañas de visitas escolares a la zona, que se suspendieron en el 2009, y diversificando la oferta incluyendo a distintos grupos de población (universitarios, excursionistas, mayores, población local, etc.) y de modo que abarque distintas perspectivas de la realidad fluvial, incluyendo la divulgación de los impactos derivados del cambio climático.

Se propone contar con los responsables de campañas previas de difusión y educación ambiental de la reserva, para aprovechar su experiencia y la red de contactos establecidos en campañas anteriores.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son:

1. Desarrollo de un instrumento general de difusión de la reserva y de actividades específicas. El instrumento general está destinado principalmente a proporcionar información medioambiental a los visitantes, y consiste en una aplicación interactiva para móviles (app) que facilita la identificación e interpretación de los principales valores ambientales del Arroyo Bejarano.

2. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF. Se incluyen actividades de difusión con distintos colectivos sociales: grupos de escolares, grupos de interés articulados a través de asociaciones conservacionistas, de vecinos, de jubilados, universitarios…etc. En esta medida se incluyen campañas de sensibilización y limpieza periódica. Se propone que los instrumentos y actividades considerados, incluyan contenidos relativos al cambio climático y a su incidencia sobre el medio fluvial del Arroyo Bejarano.

   Será conveniente, además, que todas las medidas relativas a uso público y educación ambiental se coordinen con los grupos locales de voluntarios implicados en la conservación de la reserva, de modo que puedan aprovecharse los recursos y las sinergias existentes.

5.3.9 Participación pública

OBJETIVO

A través de la participación se pretende conseguir la implicación de la población local y de los grupos de interés relacionados con los distintos aspectos de la gestión, de gran interés para alcanzar el objetivo general de conservación de los valores ecológicos y culturales de la RNF.

ACTUACIONES

Se propone fomentar la participación activa de los ciudadanos mediante la constitución de jornadas, foros o grupos de trabajo en los que podrán participar además de las partes directamente implicadas o interesadas en el tema, personas de reconocido prestigio y experiencia en esta materia.

5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver Hojas 1 a 4 (de 4)
1. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones superficiales y subterráneas	Sin representación cartográfica
2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
2. Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales	Sin representación cartográfica
3. Mejora de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales ya existentes	Sin representación cartográfica
Recuperación de la continuidad longitudinal	
1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos	Ver Hoja 2 (de 4)
2. Permeabilización de obstáculos transversales	Ver Hojas 1 y 2 (de 4)
Mejora de las condiciones morfológicas	
1. Recuperación de la estructura del lecho y de las riberas y orillas (Retirada de restos vegetales del cauce y sendero)	Ver Hoja 2 a 4 (de 4)
2. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	Ver Hoja 2 a 4 (de 4)
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF.	Sin representación cartográfica
2. Implantación de sistema de medición de caudales (campañas específicas con sistemas móviles u otros sistemas)	Sin representación cartográfica
3. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
4. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
5. Seguimiento del uso público	Sin representación cartográfica
6. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
Adecuación del uso público	
1. Dotaciones básicas de uso público (medida general)	Sin representación cartográfica
2. Mejora de sendero existente	Ver Hoja 2 a 4 (de 4)
Divulgación y educación ambiental	
1. Desarrollo de app divulgativa de la RNF	Sin representación cartográfica
2. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF	Sin representación cartográfica
Participación pública	
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 Bejarano. 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 el 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 propuestas 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

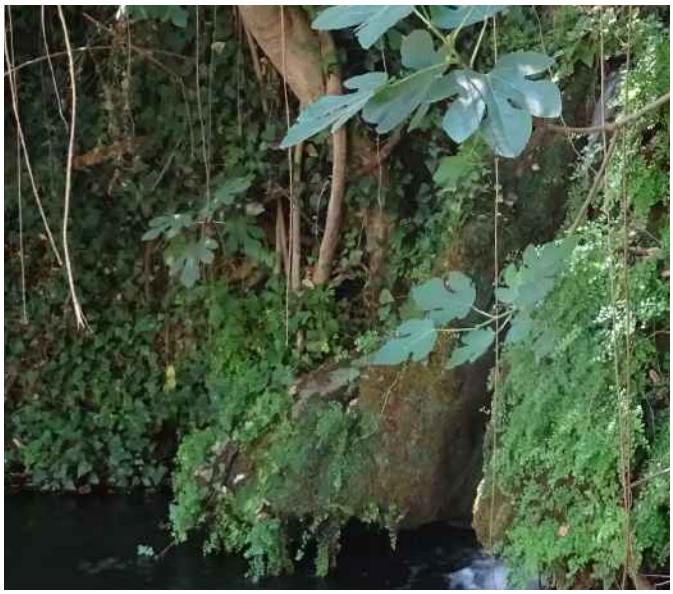
Las medidas generales de conservación se dirigen principalmente, como ya se comentó, al control y seguimiento de los usos de suelo que se dan en las zonas de dominio público hidráulico, servidumbre y policía de la reserva. Considerando que estos usos pueden a su vez variar y/o verse afectados por los 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 Conservación y mejora del régimen de caudales

El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en la cantidad de nieve y en la temperatura del aire pueden alterar la magnitud y duración de las avenidas en primavera. Además la variación de caudales condiciona la persistencia y variación del régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos y biocenosis. Tener en cuenta cómo el cambio climático podría afectar al



régimen de caudales es fundamental para mantener el funcionamiento óptimo del ecosistema fluvial a largo plazo. Por ello, se propone, a la hora de implementar las medidas propuestas en relación con la conservación y mejora del régimen de caudales de la reserva:

- Inventario, revisión administrativa-legal y control captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.
- Revisión periódica y modificación, si fuera necesario, del régimen de caudales ecológico a mantener en la RNF teniendo en cuenta las previsiones del efecto del cambio climático.
- Realización de medidas que incrementen la retención natural del agua y la capacidad de almacenamiento de la cuenca de la reserva (ej: actuaciones de restauración hidrológico forestal, etc.).

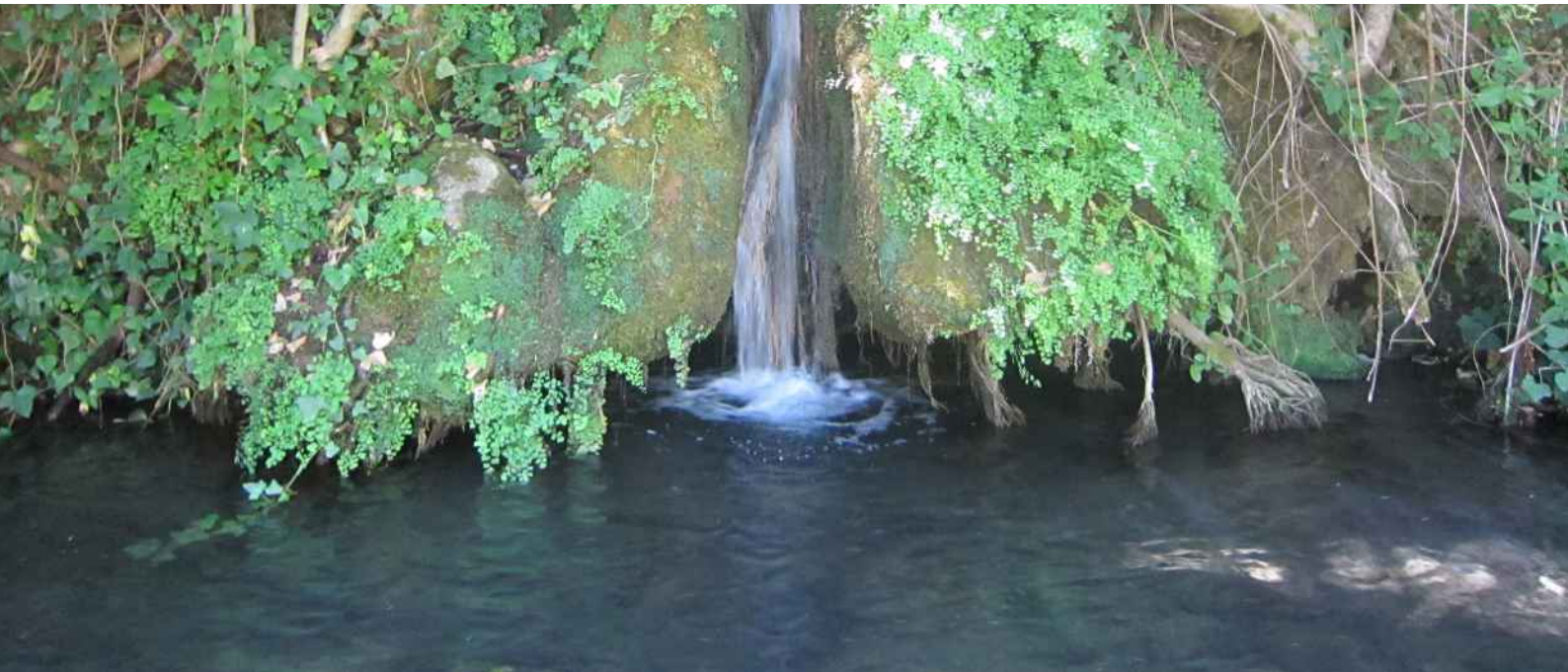
6.2.3 Prevención/reducción de la contaminación

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.
- Consideración de lo anterior a la hora de diseñar, construir o mejorar infraestructuras de tratamiento de aguas residuales en el ámbito de influencia de la RNF. Ej: aumento de la capacidad de almacenamiento de infraestructuras de tratamiento ya existentes en la que exista riesgo de desbordamiento si debido al cambio climático aumentan los caudales punta.
- 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.

6.2.4 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.

6.2.5 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 del cauce y/o llanura de inundación:

- Eliminación o retranqueo de motas y/o otras barreras longitudinales que impidan la conexión del río con su llanura de inundación: las medidas destinadas al redimensionado del cauce y aumento de la llanura de inundación tendrían entre sus objetivos la reducción de la vulnerabilidad y exposición del sistema fluvial al cambio climático (avenidas). Para ello, en el diseño de estas medidas se debería considerar tanto los datos históricos geomorfológicos, climáticos y del régimen de caudales, como las proyecciones futuras, con el objetivo de crear una llanura de inundación que se ajuste de manera natural a los cambios futuros del sistema fluvial.

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.

6.2.6 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.

6.2.7 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:

- Considerar los efectos potenciales del cambio climático a la hora controlar las actividades de uso público. Por ejemplo, considerar la ubicación de áreas recreativas en zonas de baja insolación, o donde no exista un riesgo futuro de avenida; reducción de la capacidad de acogida de zonas de baño; revisión del número de licencias para la realización de actividades acuáticas teniendo en cuenta las condiciones de caudal futuras.

- Consideración de los posibles efectos del cambio climático en la RNF a la hora de ejecutar medidas de adecuación del uso público en la misma (por ejemplo, en la elección apropiada de especies de vegetación a utilizar para el acondicionamiento de áreas de descanso, etc).

- 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.

6.2.8 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.

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades didácticas, y de difusión de la RNF, de forma que estas actividades incluyan en todo caso actividades concretas de concienciación sobre el tema.

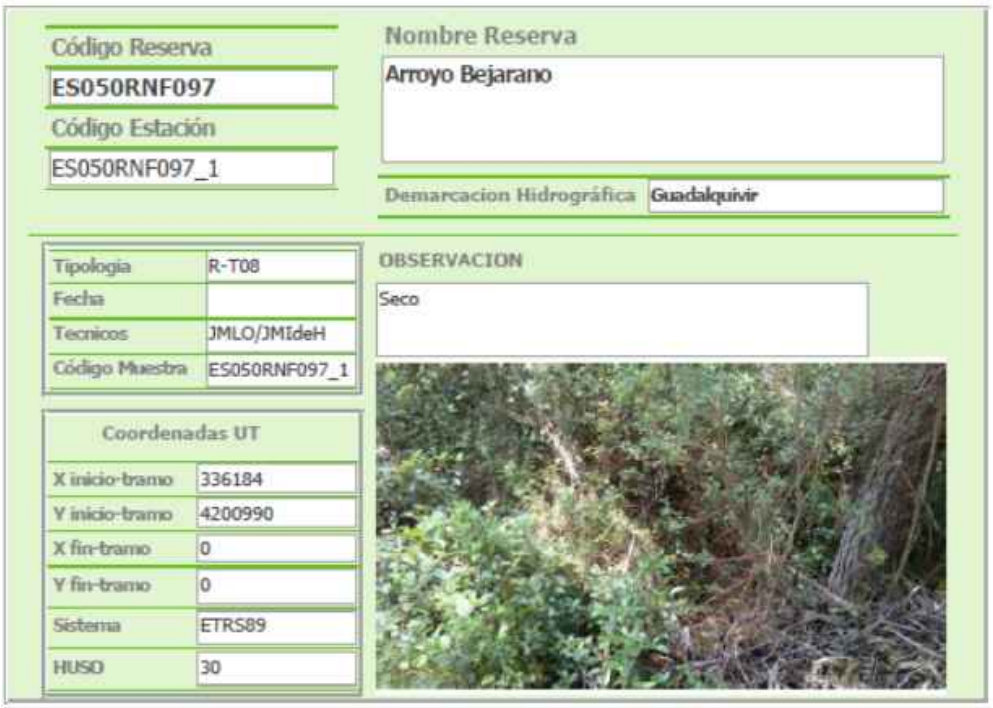
6.2.9 Participación pública

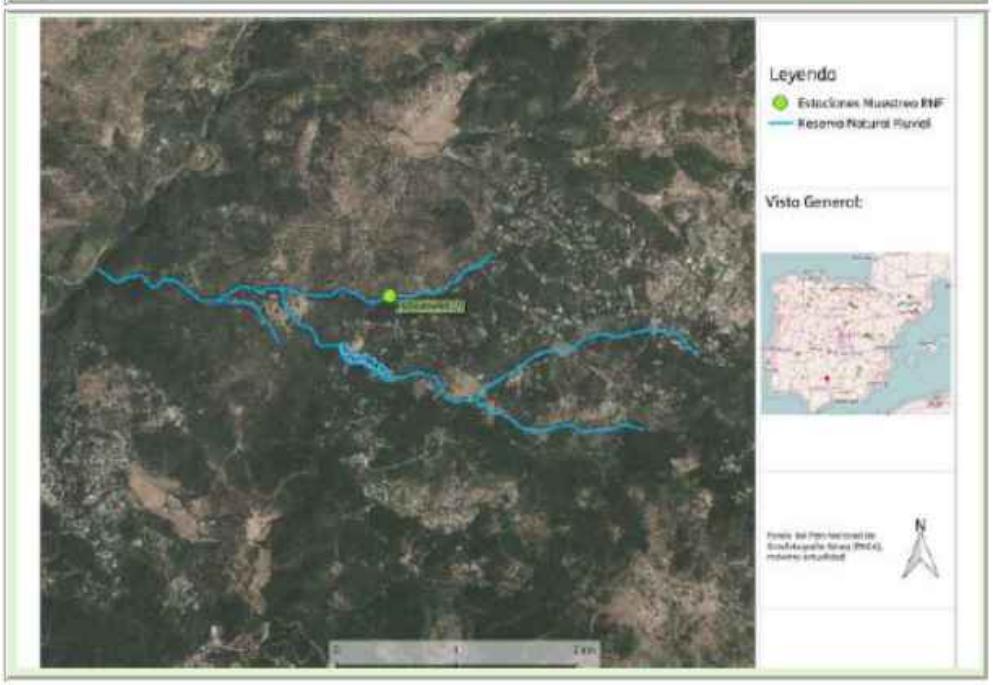
La participación pública es especialmente importante en la gestión de las reservas naturales fluviales. Dada la repercusión que algunas actuaciones propuestas podrían tener sobre la población local y/o los usuarios de estos espacios, y entendiendo, al mismo tiempo, que muchas de estas medidas se ven, 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


Código Reserva
ES050RNF097
Código Estación
ES050RNF097_1
Nombre Reserva
Arroyo Bejarano
Demarcacion Hidrográfica
Guadalquivir
Tipologia
R-T08
Fecha
Tecnicos
JMLO/JMIdeH
Código Muestra
ES050RNF097_1
OBSERVACION
Seco
Coordenadas UT
X inicio-tramo
336184
Y inicio-tramo
4200990
X fin-tramo
0
Y fin-tramo
0
Sistema
ETRS89
HUSO
30


Leyenda
Vista General:
N

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP		Seco
IPS		Seco
IBMR		Seco
IMMIt		Seco
RCE METI		Seco
RCE MBf		Seco
Amonio (mg/L)		Seco
Nitratos (mg/L)		Seco
Ortofosfatos (mg/L)		Seco
Conductividad 20ºC (µS/cm)		Muestreo
% Saturación O2		Seco
O2 Disuelto (mg/L)		Seco
pH		Seco
Temperatura (ºC)		Muestreo
QBR	100	-
IHF	Seco	
Caudal (L/s)	Seco	
Estado Ecológico		**NA**

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
LIC Guadiato-Bembézar	PLAN DE GESTIÓN DE LAS ZEC SUROESTE DE LA SIERRA DE CARDEÑA Y MONTORO (ES6130005), GUADALMELLATO (ES6130006) Y GUADIATO-BEMBÉZAR (ES6130007)	-Inventario y permeabilización de obstáculos para la fauna
		-Convenios con fincas particulares para de actuaciones de mejora, conservación y regeneración o mejora de la vegetación (aplicable a la vegetación de ribera).
		--Fomento de la creación y mantenimiento de puntos de agua en zonas de interés para reptiles y anfibios.
		-Deslinde del dominio público hidráulico (DPH) de las ZEC
		-Retirada de restos vegetales (Cauce y sendero)
		-Elaboración y fomento de un "Manual de buenas prácticas, agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas para la conservación de la biodiversidad"
		-Impulso a la restauración de hábitats, con especial atención a aquellos hábitats con cierto carácter relíctico como el 91E0*. Con utilización de especies autóctonas y acordes a los HIC presentes en el ámbito de actuación.
		- Seguimiento periódico de la calidad de las aguas que realice el organismo de cuenca competente
		-Depuración de todos los vertidos urbanos e industriales a cauces en el ámbito del Plan.
		- En las actuaciones que se lleven a cabo, se deberá evitar o reducir la contaminación de los medios acuáticos
Complejo ribereño de interés ambiental: RA-4 "Entorno Ribereño Arroyos Bejarano y de El Molino"	Plan Especial de Protección del Medio Físico 1984	- Se establece una banda de 50 m. de anchura a cada lado del cauce (medidos a partir del límite del dominio público hidráulico) en la que se fomenta la regeneración ambiental de estos espacios, mediante la recuperación del bosque-galería, y otras actuaciones para la protección, restauración y limpieza de sus cauces y riberas. -Normativa urbanística para evitar las parcelaciones ilegales y usos permitidos, autorizables y prohibidos
Suelo no urbanizable de especial protección por legislación específica: SNUEP_ Cauces, Riberas y márgenes	PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y ORDENACIÓN DE LA SIERRA DE CÓRDOBA (2010 aprobación inicial)	
Ríos de Trassierra CO-3 (Arroyo Bejarano y Arroyo del Molino)	Inventario de Espacios Fluviales Sobresalientes de Andalucía (EFS)	-Ficha de características y diagnóstico para mejorar conocimiento como base para su gestión y difusión de sus valores ambientales y paisajísticos.
Urbanización “Siete Fincas” (situada en cabecera de la RNF)	Plan Especial de Mejora del Medio Rural de la Urbanización “Siete Fincas”	-Actuaciones destinadas a mantener las infraestructuras mínimas necesarias, en especial para evitar la contaminación por pozos negros y fosas sépticas

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Foto 1.- "Primer venero" del Arroyo Bejarano. Manantial de aguas permanentes.

Foto 2.-Vista del bosque en galería del Arroyo Bejarano

Foto 3.- Minas romanas junto al Arroyo Bejarano

Foto 4.-Formaciones tobáceas en el tramo bajo de la reserva.

Foto 5.-Estructuras metálicas cortando el DPH

Foto 6.-Las chapas metálicas se han hundido en el lecho, obstaculizando el flujo

Foto 7.-Vista de la zona afectada por grafiosis, tras la tala de los olmos afectados

Foto 8.-Plantación de especies autóctonas para recuperación del bosque de ribera.

Foto 9.-Chapas de identificación de los plantones realizados por la CHG

Foto 10.- Algunos paneles informativos se encuentran en mal estado.

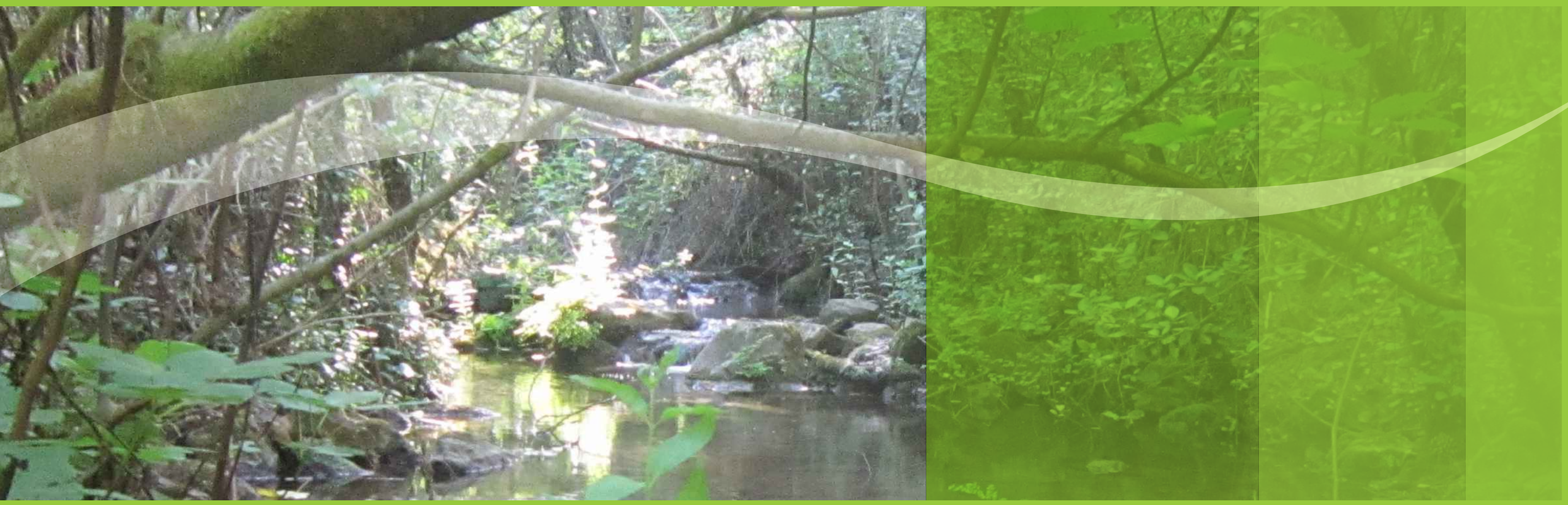
Foto 11.-Paso entubado bajo camino en zona urbanizada

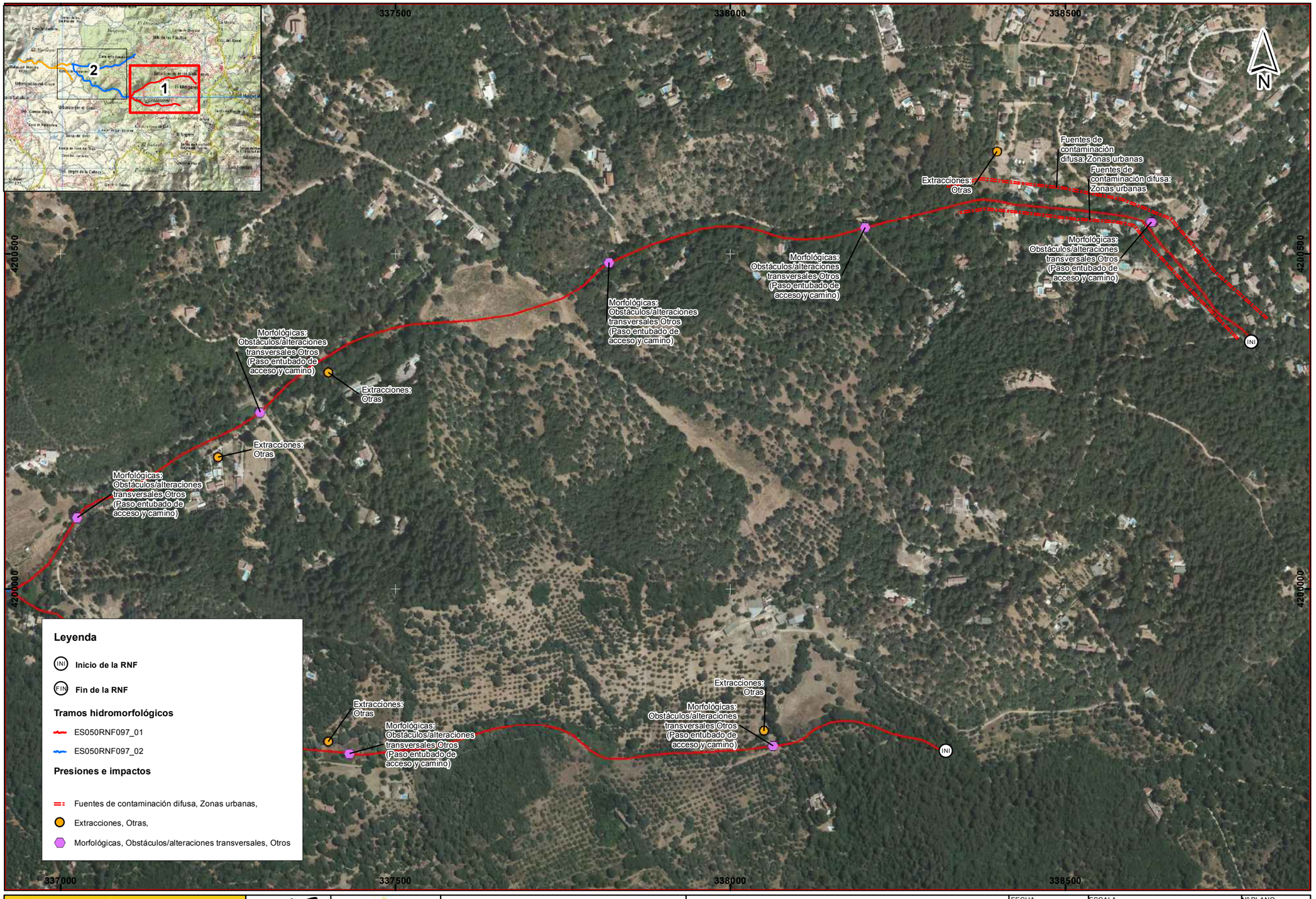
Foto 12.-El cauce se interna en una parcela, transformándose en una zanja de drenaje con sucesivos entubamientos

Foto 13 y 14.-Pozos ilegales junto al cauce de la RNF, en su tramo medio.

ANEXO IV.

CARTOGRAFÍA

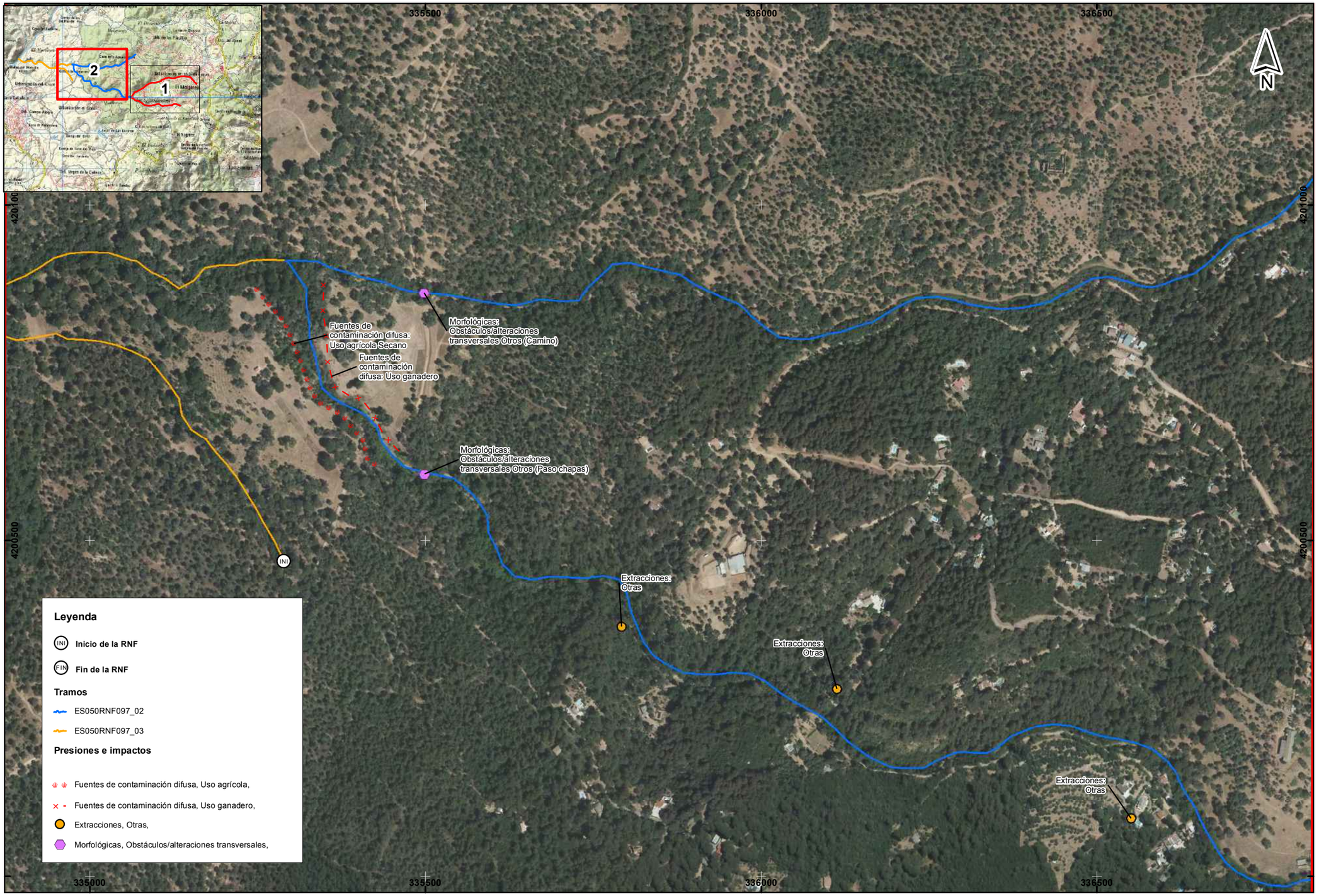




GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL ARROYO BEJARANO ES050RNF097	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 1 de 2

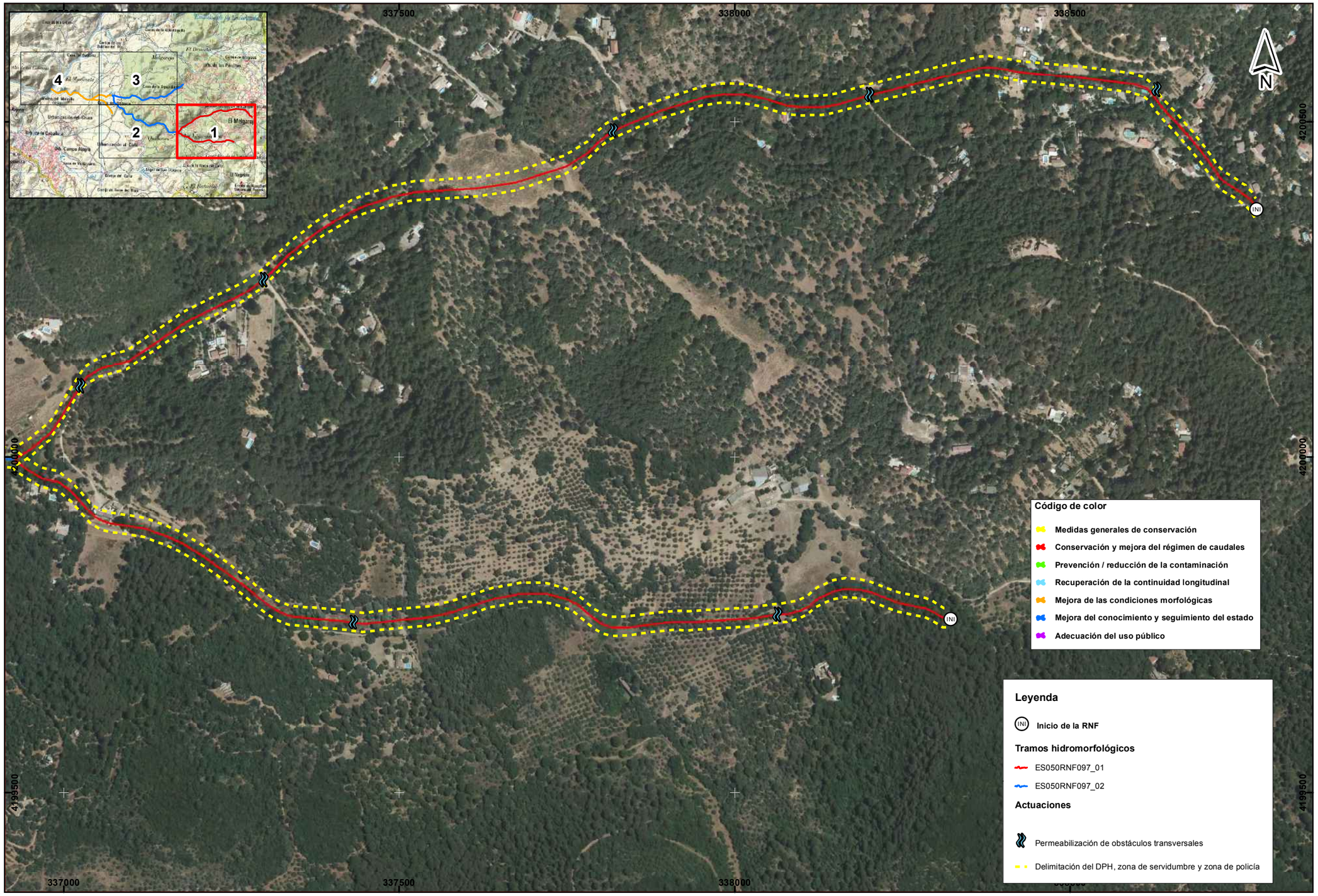
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



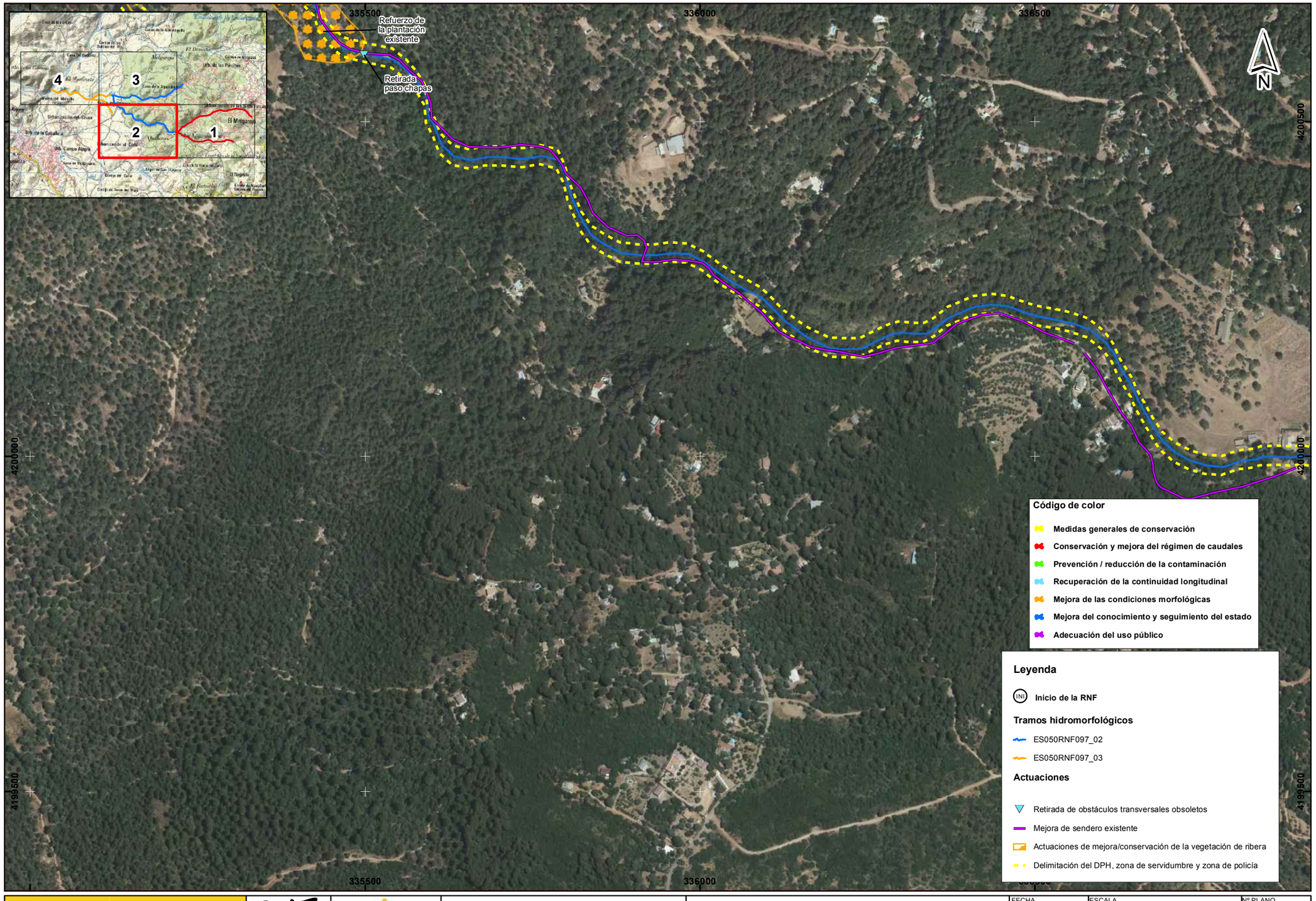
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL ARROYO BEJARANO ES050RNF097	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 2 de 2

*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.

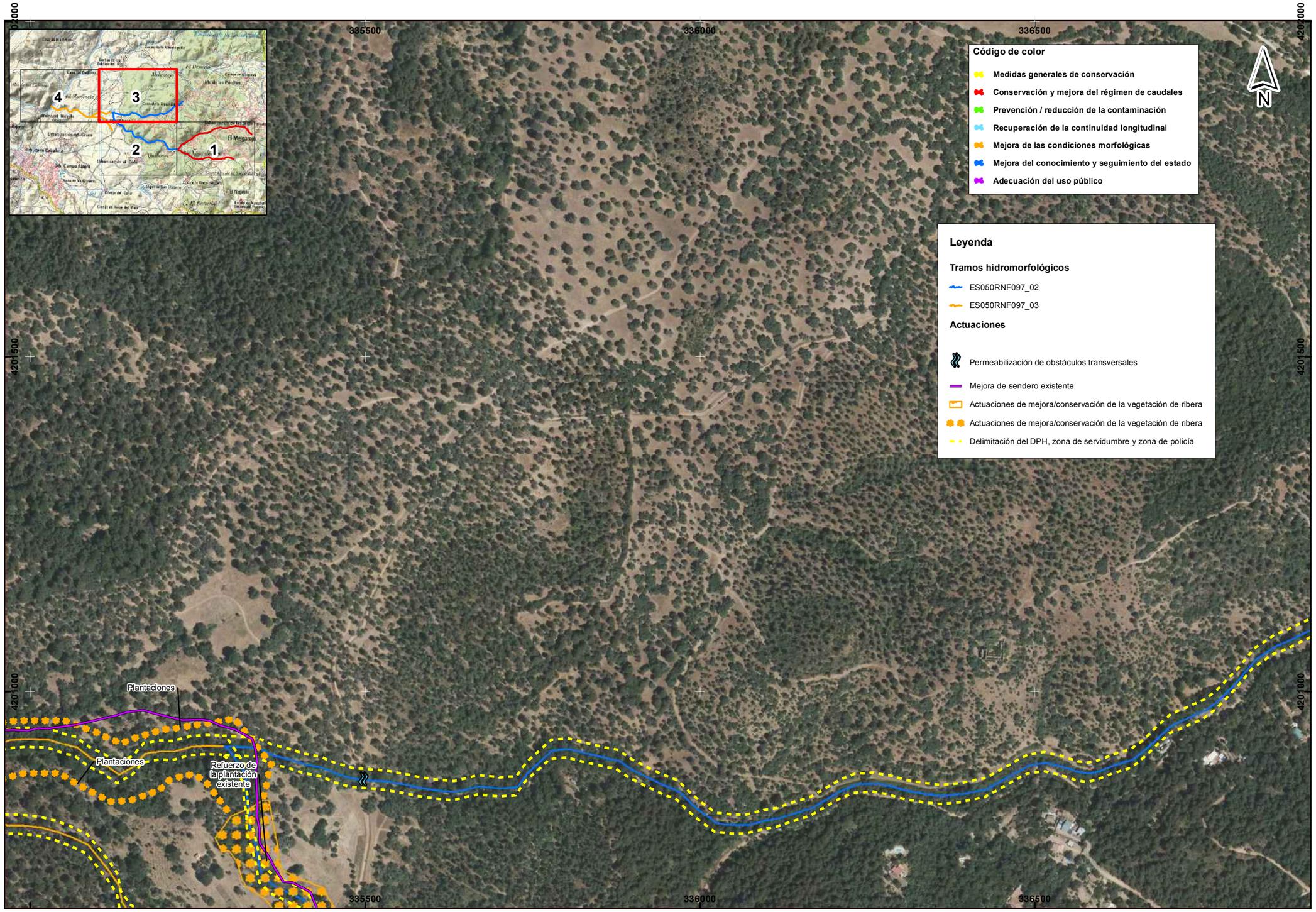


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO BEJARANO ES050RNF097**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 1 de 4



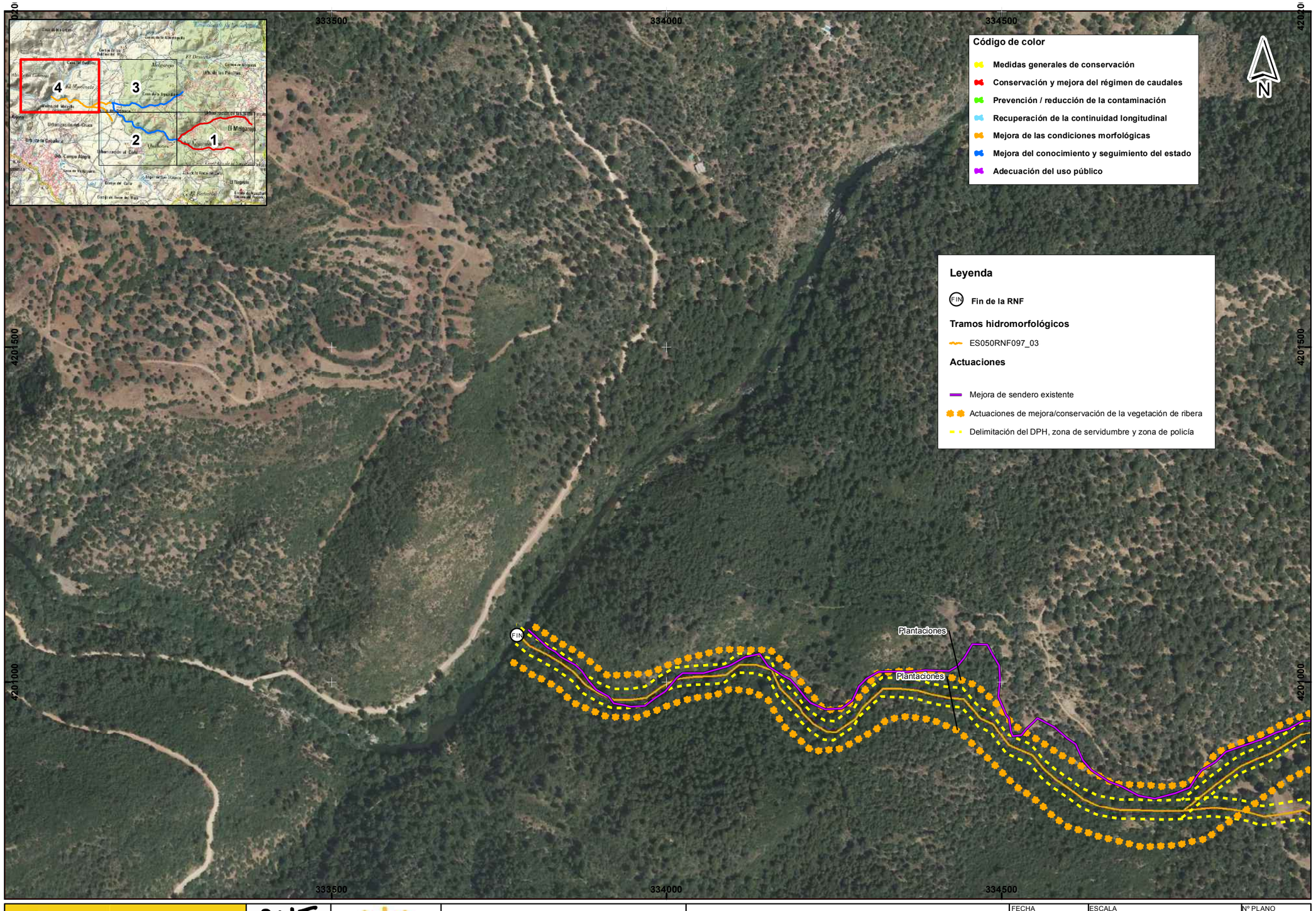
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO BEJARANO ES050RNF097	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2 · HOJA 2 de 4



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO BEJARANO ES050RNF097	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2 · HOJA 3 de 4



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO BEJARANO ES050RNF097**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 4 de 4

RESERVA NATURAL FLUVIAL DE LA CABECERA DE LOS

RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA

Propuesta de medidas de gestión

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR
PIMA adapta
RNF

Índice

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO 3
2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN 3
   2.1. Diagnóstico hidromorfológico 5
   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
3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL 7
4. ZONIFICACIÓN 10
5. MEDIDAS DE GESTIÓN 11
   5.1. Objetivos generales 11
   5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas 12
   5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación 13
   5.4. Tabla resumen de medidas de gestión 19
6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO 20
   6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático 20
   6.2. Medidas de adaptación al cambio climático 21

ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF 24
ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN 29
ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 32
ANEXO IV. CARTOGRAFÍA 41

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 Cabecera de los Ríos Salobre y Arjonilla (ES50RNF098), 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

El río Salobre nace en las estribaciones de la Sierra de Alcaraz (Albacete) y desemboca en el río Guadalmena, que a su vez desemboca en el río Guadalimar, y éste en el río Guadalquivir. La Reserva Natural Fluvial Cabecera de los Ríos de Salobre y Arjonilla está integrada por el río de las Crucetas, nombre que toma la cabecera del río Salobre, el propio río Salobre y sus afluentes el río del Ojuelo y el río Arjonilla (o Angorrilla).

La situación hidromorfológica de los cauces incluidos en la reserva, según se refleja en la gráfica siguiente, es en general, buena, con alto grado de naturalidad en todos los aspectos analizados, salvo en lo que respecta a la continuidad de los ríos.

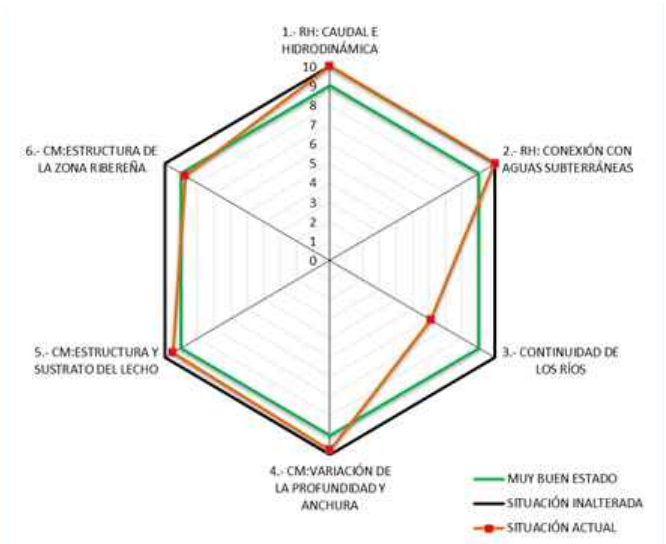


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

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

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica debe reseñarse que el grado de naturalidad es muy elevado. La RNF se clasifica dentro de la ecorregión 3, caracterizada

por una variación de caudales interanual alta, presentando estiajes muy acusados de forma natural. No obstante, cabe señalar que en cabecera del río Salobre, sobre el arroyo de las Crucetas, se encuentra el embalse de Zapateros, que se encuentra fuera de los tramos declarados como reserva, que se utiliza para abastecimiento y tiene una capacidad de 0.570 hm^3. Por otra parte, es frecuente observar en la cuenca el sistema de pequeños canales y acequias de riego, que redirigen el caudal a los cultivos o lo devuelven al río. El posible efecto del embalse y de las extracciones para riegos sobre el conjunto de la reserva, no resulta apreciable en la gráfica de la reserva.

- La afección sobre los caudales sólidos es baja ya que no existen retenciones considerables producidas por obstáculos transversales de importancia. Tampoco existen extracciones de áridos en la cuenca.

- Los cauces incluidos en la reserva tienen un alto grado de conexión con la masa de agua subterránea denominada como Sierra de Cazorla, situada en el ámbito de la reserva. La parte superior de la cuenca de la reserva se sitúa sobre acuíferos carbonatados pertenecientes a la dicha unidad hidrogeológica. Según el estudio del Instituto Geológico y Minero, "Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico" la cabecera del río Arjonilla y el río Crucetas están definidos como ríos ganadores, es decir, que reciben el aporte de las aguas subterráneas. En la cuenca media de la reserva, la litología del terreno está integrada por conglomerados, areniscas, calizas, yesos y arcillas versicolores, en los que se encuentran algunos manantiales de aguas que por sus propiedades mineromedicinales, posibilitan la actividad de los dos balnearios situados en la cuenca. La parte baja de la cuenca y el área del estrecho del Hocino, en cambio, están constituidos por materiales ácidos: cuarcitas, pizarras y areniscas.

- En relación a la continuidad piscícola en la reserva se han considerado un total de 16 obstáculos transversales, de los cuales 8 en el Río Salobre, son pequeños diques con dos compuertas metálicas al paso de la localidad de Salobre, que se cierran sólo durante el periodo de estiaje, no causando por lo tanto retenciones de sedimento debido al escaso caudal que circula durante ese periodo, pero que podrían influir en la migración en descenso de los grupos piscícolas G-2 y G-3. Esta afección junto con las causadas por dos pasos de aguas con tubos en mal estado en la cabecera del Río Ojuelo, quedan claramente reflejadas en el gráfico de valoración. Los 6 obstáculos restantes son fundamentalmente vados inundables de cierta consideración con pequeños descalces aguas abajo que afectan más levemente aunque se consideran franqueables en épocas de migración piscícola.

- En la reserva del Río Salobre y Arjonilla (ES50RNF098) no existen obstáculos de consideración que produzcan un efecto remanso que afecten sensiblemente a la profundidad y anchura del cauce.

- En cuanto a la estructura y sustrato de lecho en la reserva,

el único aspecto a tener en cuenta son los síntomas de incisión observados en algunos tramos de la reserva. En la parte media alta del Río Salobre el cauce está incidido, al igual que en su parte baja. En esta zona baja, a causa de la presión agrícola, el espacio fluvial y la ribera quedan constreñidos a la parte central del valle creando una desconexión con las laderas.

- La función de la estructura ribereña está limitada en parte, debido al aprovechamiento agrícola de la llanura de inundación, de modo que los cultivos ocupan las márgenes de la cuenca media y baja del río Salobre y la cuenca baja del río Arjonilla En el entorno de la reserva, el tipo de explotación característica es la dehesa, cuyo uso combina el aprovechamiento forestal con la actividad agrícola. También hay zonas de plantación de choperas junto al cauce del río Salobre.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La masa de agua superficial (ES050MSPFES0511012034) en la que se inscribe la reserva coincide completamente con la RNF del Cabecera de los Ríos de Salobre y Arjonilla, presentando una longitud de 36,85 km. 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 muy bueno. Los datos concretos de los muestreos realizados se presentan en el Anexo I del presente documento.

No obstante, se han detectado ciertas presiones ligeras o moderadas que deberían ser tenidas en cuenta para la gestión de la reserva:

En la cuenca de la reserva hay un vertido puntual de aguas residuales, de menos de 2.000 habitantes equivalentes, que vierte sin ningún tratamiento, y dos estaciones EDAR correspondientes a los núcleos de Zapateros y Salobre.

Además, hay que contar con la contaminación difusa procedente de los cultivos que ocupan gran parte de las márgenes de los ríos que integran la reserva. Salvo en el río de las Crucetas, el Estrecho de El Hocino y la parte alta del río Arjonilla, en el resto de los tramos de la reserva, y en especial, la parte baja, donde la llanura de inundación se amplía, las vegas están ocupadas por cultivos tanto en secano como de regadío. Esta zona cultivada forma parte del Campo de Montiel, una zona vulnerable a la contaminación por nitratos.

Otra fuente de contaminación difusa son los largos tramos de carreteras que siguen un trazado paralelo al cauce del río Salobre. Varias carreteras y caminos que cruzan el río en distintos puntos a lo largo de la reserva, mediante puentes y vados, dan lugar a presiones morfológicas de distinto grado. La carretera CM-412, acompaña al cauce del río Salobre desde el punto de inicio de la reserva, cerca del núcleo de población de Zapateros, hasta la entrada en el estrecho de El Hocino. Desde esta carretera, parten accesos a la población de Salobre y a diversas fincas y cortijos, atravesando en numerosos puntos el cauce del río Salobre. La carretera se dirige luego hacia Reolid, por donde pasa el río Arjonilla, y enlaza con la carretera nacional N-322, que cruza también la reserva; muy próximo a este cruce se encuentra también el puente de la antigua vía de ferrocarril actualmente transformada en vía verde. El tramo alto del río Arjonilla y el tramo bajo del río Salobre, también cuentan con caminos próximos al cauce cruzándolo en varios puntos.

Pese a las alteraciones mencionadas cabe destacar que la reserva presenta importantes valores geomorfológicos y ecológicos, que pueden ser conservados con una adecuada gestión que permitiría mejorar y mantener en buen estado la reserva.

2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VINCULADAS AL MEDIO FLUVIAL

Esta reserva natural fluvial se inscribe en el área de protección de dos espacios de la Red Natura 2000 (RN2000). La cuenca alta de los ríos Salobre y Arjonilla, se incluye dentro de la ZEPA/ZEC Sierras de Alcaraz y de Segura y Cañones del Segura y del Mundo; la cuenca media del río Arjonilla y la baja del Salobre, en la ZEC Sierra de Relumbrar y estribaciones de Alcaraz. No obstante, la reserva ocupa sólo una pequeña área dentro de estos espacios protegidos.

En cambio, la Microrreserva del Estrecho del Hocino se incluye íntegramente en la RNF, si bien el interés de protección es geológico y sobre todo, botánico, por la presencia de las principales poblaciones de una especie rupícola endémica de la provincia de Albacete, protegida dentro de la categoría de máximo riesgo, tanto a nivel regional como estatal y comunitario: la crucífera *Coincya rupestris subsp rupestris* .

Esta reserva no alberga hábitats de interés comunitario, relacionados con el medio fluvial. En cuanto a las especies piscícolas presentes en la RNF, se citan cacho (*Squalius pyrenaicus*), colmilleja (*Cobitis paludica*) y trucha común (*Salmo trutta*).

De un total de 85 especies de invertebrados presentes, cabe citar el cangrejo de río (*Austropotamobius italicus*) por su interés dentro del ecosistema fluvial, y un lepidóptero, la doncella de ondas rojas (*Euphydryas aurinia*) desde el punto de vista de la necesidad de su protección. También se citan en la RNF sapillos, entre ellos el sapillo partero bético (*Alytes dickhilleni*), incluida en el Catálogo Nacional de especies amenazadas con la categoría de vulnerable. Entre los mamíferos, se encuentra presente la nutria (*Lutra lutra*), el topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*) y la cabra montés (*Capra pirenaica*), presente esta última en el Estrecho del Hocino.

La vegetación de ribera está muy limitada por el uso agrícola de la cuenca, limitándose a una estrecha orla en la que se puede encontrar, fresno (*Fraxinus angustifolius*) y sauce (*Salix sp*), y chopos (*Populus nigra*) y (*Populus* x *canadensis*) de plantación, acompañados por especies del estrato arbustivo, variable en distintos tramos, entre las que se pueden citar en el Estrecho del Hocino: enebro, labiérnago, majuelo, torvisco y retama. Mientras que en otras zonas, especialmente el tramo bajo, la vegetación arbustiva se compone principalmente de zarzas (*Rubus ulmifolius*, *Rosa sp)*.

2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

La principal población de la cuenca de esta RNF es Salobre. En 2016, este municipio tenía una población empadronada de 523 habitantes, según datos del INE, repartidos entre la aldea

de Reolid (167 hab.) y la villa de Salobre (356 hab.). En la parte alta de la cuenca se encuentra un pequeño núcleo de población, Zapateros, dependiente de Vianos, con un solo habitante censado.

Aparte de estos núcleos de población, cabe destacar la actividad generada por dos balnearios existentes en la cuenca, con declaración mineromedicinal de sus aguas: el balneario La Esperanza, con agua bicarbonatada, sulfatada y cálcica de mineralización media-baja; y el balneario de Benito, con agua bicarbonatada-sulfatada, cálcico magnésica de sedimentación débil. En realidad son hoteles-balneario con tres estrellas y cuatro estrellas, y un total de 350 plazas. El sector balneario es muy importante para la zona rural en la que se localiza, generando muchos puestos de trabajo directos e indirectos, considerando entre ellos a proveedores y servicios y actividades complementarias desarrolladas en el entorno.

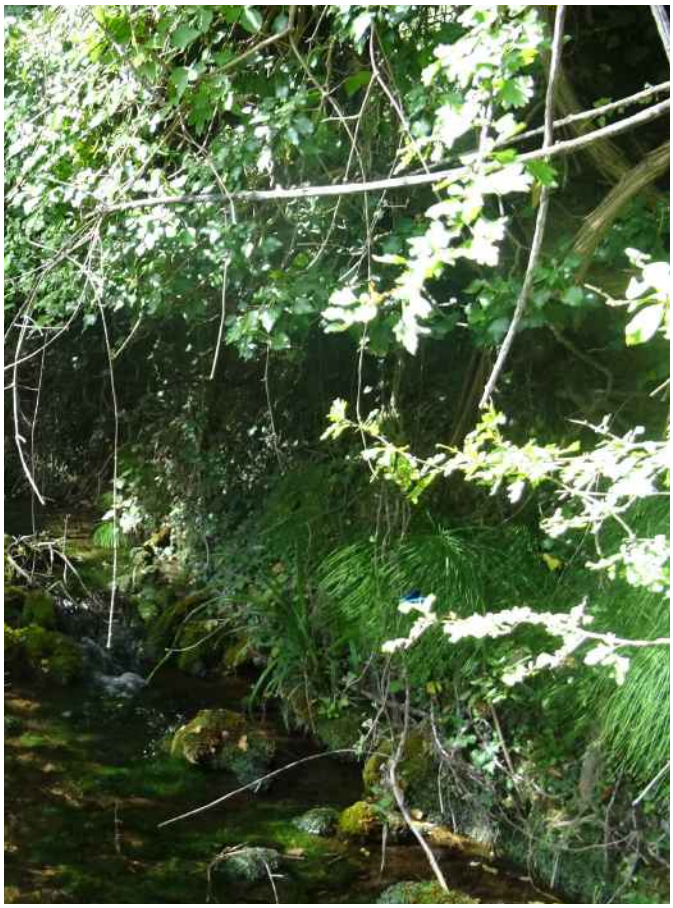
Gran parte de la cuenca está dedicada a la agricultura, tanto de regadío como de secano, ocupando los terrenos más aptos para ello, particularmente la cuenca media y baja del río Salobre.

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[1] 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[2]", 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 Cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla[3] 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[4]. 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[5]).



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^2 y 8,5 W/m^2 respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF Cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 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 Guadalquivir. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres períodos 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	2,41	3,07	7,59
	RCP 8.5	4	3,11	11,55
2040-2070	RCP 4.5	-3,65	7,1	-4,21
	RCP 8.5	-3,87	9,79	-8,41
2070-2100	RCP 4.5	2,41	3,07	7,59
	RCP 8.5	4	3,11	11,55

Tabla 1: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la RNF Cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla. 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	2,06	2,57	9,77
	RCP 8.5	3,63	2,57	17,79
2040-2070	RCP 4.5	-4,98	6,14	-3,41
	RCP 8.5	-3,62	8,15	-5,87
2070-2100	RCP 4.5	-1,6	7,15	1,87
	RCP 8.5	-14,85	14,35	-29,78

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 Guadalquivir. Fuente: CEDEX (2017).

Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF Cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 2,23 y 17,26% según el escenario. Esta tendencia sería algo superior a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (entre 1,6 y 14,85%). 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 Cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla indican una tendencia a la baja de la **escorrentía anual** en ambos escenarios con respecto al periodo de control (entre 3,8 y 36,33%). A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría diferente evolución según el escenario (entre 1,87 positivo y 29,78% negativo). 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 8,7 y el 17,98% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, presenta un porcentaje de cambio algo inferior, que difiere entre un 1-3% para la proyección del periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos para la proyección realizada en la reserva.

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.

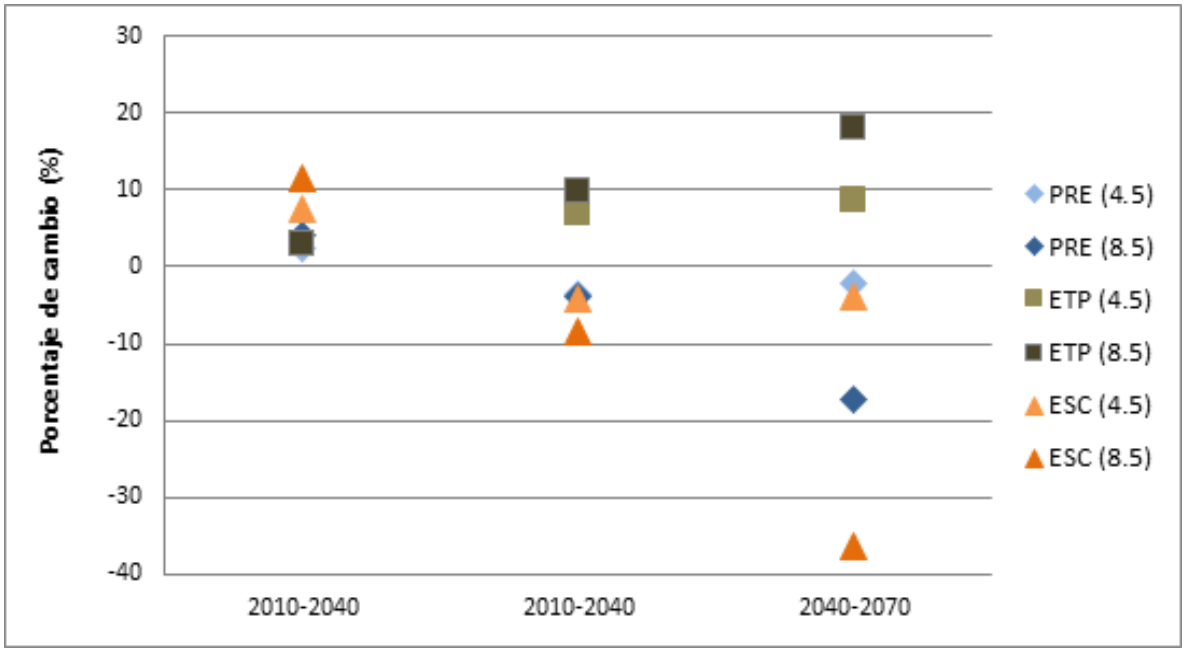


Figura 1: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF Ríos Cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. 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 interaciones con diversos usos y actividades.

En el caso de esta reserva se han distinguido 3 zonas. La superficie de la cuenca correspondiente a la parte alta, se ha dividido en 2 zonas, correspondientes a los dos valles que se perfilan en cabecera, el del Arroyo de las Crucetas y a continuación el propio río Salobre, y el valle del río Arjonilla, afluente por la derecha del río Salobre. La tercera zona corresponde a la parte baja de la reserva, a partir de la confluencia del río Salobre con el río Arjonilla.

- **Zona 1**

Cuenca alta y media del río Salobre, hasta la confluencia con el río Arjonilla. Corresponde a un tramo de río de 14,6 Km longitud, con trazado sinuoso con tramos rectilíneos y pendiente media del 2 %. La cuenca alta corresponde al río de las Crucetas, situado aguas arriba del río Salobre. La RNF se inicia aguas abajo del núcleo de Zapateros, que discurre por un valle encajado, hasta la zona de la aldea de las Las Parideras (entidad local menor, dependiente de Vianos). A partir de este punto, donde el río de las Crucetas recibe al arroyo del Escalón, pasa a tomar el nombre de río Salobre. A partir de este punto, el valle se amplía y discurre por una llanura de inundación estrecha y discontinua, cuyas márgenes son ocupadas por cultivos tanto de secano como de regadío. Al entrar en la población de Salobre, se canaliza y en el último tramo, antes de la confluencia con el río Arjonilla, el río Salobre se interna en el Estrecho del Hocimo, donde se vuelve a encajar, esta vez en terrenos cuarcíticos, que dejan escarpes pronunciados, roquedos y crestas que conforman un paisaje singular, poco antes de la confluencia con el Rio Arjonilla.

- **Zona 2.**

Cuenca del río Arjonilla. El río Arjonilla (o Angorrilla) sigue un trazado paraledo al del río Salobre a unos 2 Km de distancia del mismo, separados por una cuerda de cerros montañosos de las estribaciones de la Sierra de Alcaraz. Comprende un tramo de más de 15 Km, con trazado sinuoso y rectilíneo en algunos sectores, y con una pendiente del 2,5 % algo más pronunciada que la del Salobre. Al igual que este último, produce una profunda erosión sobre los materiales mesozoicos, conformando valles estrechos en forma de U. Sin embargo, la vegetación de las márgenes está menos afectada por la agricultura en la parte media de la cuenca, si bien en la parte baja los cultivos llegan también hasta las orillas. En el último tramo, en el que se ubican dos balnearios, pasa por Reolid, antes de su afluencia al río Salobre.

Figura 1: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF

- **Zona 3.**

Cuenca baja del río Salobre desde la confluencia del río Arjonilla, hasta la desembocadura en el río Guadalmena. Corresponde a un tramo de 6,8 Km, de trazado sinuoso, y pendientes menores (0,9 %) donde la llanura de inundación es amplia y está cultivada dejando una estrecha orla de vegetación ribereña, con tramos de choperas de producción.

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

Estos bloques de actuación se han subdividido, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas, tal y como se expone en la siguiente tabla.

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	**Medidas generales de conservación**	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)
	Conservación y mejora del régimen de caudales	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)
	Prevención /reducción de la contaminación	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
	Recuperación de la continuidad longitudinal	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	Mejora de las condiciones morfológicas	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 de la cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla (o Angorrilla), 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

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, consiguiendo un equilibrio entre la gestión de los usos del suelo con el buen estado de la RNF.

La ocupación de la ribera por los cultivos agrícolas, tanto de secano como de regadío, es relevante en toda la reserva.

ACTUACIONES

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

1. Delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) de la RNF, como paso previo para la ejecución de las medidas de control, vigilancia y seguimiento de las actuaciones de conservación y mejora que se establezcan. De forma prioritaria se prevé delimitar la zona de cabecera del río Salobre (denominada arroyo de las Crucetas), en un tramo de unos 12km de longitud: desde el punto de coordenadas 543225X; 4266732Y, hasta el de coordenadas 536309X; 4274116Y (ETRS89 UTM Zona 30)

2. Además, se propone el deslinde del DPH de las zonas más afectadas por los cultivos agrícolas y explotaciones forestales, que afectan a las siguientes áreas: un sector de unos 2 km del río Arjonilla aguas arriba de la población de Reolid, donde hay cultivos de regadío; una extensa zona del río Salobre, de unos 6 km, que se extiende aguas arriba y aguas debajo de la población de Salobre, y de su afluente el arroyo del Ojuelo, y todo la zona final de la reserva, 6,8 km, desde la confluencia de los ríos Salobre y Arjonilla. En total serían unos 15 Km.

3. Control y seguimiento de las ocupaciones y usos en el DPH (zona de servidumbre y zona de policía), en toda la reserva. La revisión de los usos del suelo, especialmente la agricultura, se centraría en dejar espacio a la vegetación natural del bosque de ribera y evitar posibles problemas de erosión. Entre las medidas de ordenación se puede considerar:

   - Revisión de la ocupación de parte del DPH por cultivos agrícolas y las explotaciones forestales (plantaciones de choperas).

   - Fomento de aplicación de técnicas agropecuarias que no supongan un deterioro del estado de la reserva.

5.3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

OBJETIVO

La finalidad de la línea de actuación sería asegurar un régimen de caudales compatible con la protección y conservación de los valores ecológicos asociados a la reserva.

La conservación de los hábitats y especies de la reserva, en particular de la fauna piscícola y la vegetación de ribera, requiere el mantenimiento de unos caudales mínimos que aseguren su supervivencia. De acuerdo con el Plan Hidrológico del Guadalquivir (2015-2021), los caudales mínimos en la masa de agua de los ríos Salobre y Angorrilla prácticamente coincidente con la reserva son los siguientes:

CAUDALES MÍNIMOS ECOLÓGICOS MENSUALES												
Masa de agua	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**
ES0511012034 Ríos salobre y Angorrilla	0,080	0,083	0,174	0,195	0,195	0,195	0,126	0,099	0,032	0,018	0,018	0,019

Tabla 5: Caudales ecológicos (m3/s) de la masa de agua de la RNF

Como se ha comentado en el diagnóstico, existe un embalse que retiene parte de las aportaciones. Por otro lado, las extracciones en el entorno de la RNF pueden llegar a comprometer la disponibilidad de agua, particularmente escasa en período de estiaje. Por todo ello, se considera recomendable obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y plantear un inventario actualizado de las mismas. En base a ese marco general se tramitarían los correspondientes expedientes para la adecuación de las captaciones existentes, así como las actuaciones necesarias por parte de los titulares de las mismas.

Además, habría que contar con los posibles efectos del cambio climático sobre las aportaciones de aguas al cauce principal. Es previsible que en los próximos años el cambio climático afecte intensamente a los recursos hídricos debido a la alteración del régimen habitual de las precipitaciones y al incremento de las temperaturas. Ello aconseja integrar la consideración del cambio climático, con el fin de planificar y poner en práctica las medidas de adaptación y mitigación que resulten pertinentes.

ACTUACIONES

La actuación propuesta dentro de este eje es la siguiente:

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones de los ríos Salobre y Arjonilla para que puedan asegurar el mantenimiento de caudales ecológicos adecuados a los objetivos de la reserva, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático. Este criterio se aplicaría a la revisión de los aprovechamientos existentes y tendría en cuenta los usos y demandas existentes y su régimen concesional así como las buenas prácticas.

2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)

5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, ordenación y adaptación de los vertidos que se producen en la cuenca, y la adopción de medidas para corregir los procesos de contaminación difusa asociados con distintos usos y actividades que se desarrollan en el entorno fluvial.

ACTUACIONES

Se propone la siguiente actuación:

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control vertidos existentes en la cuenca: se propone realizar un inventario exhaustivo de vertidos puntuales existentes, así como de los nuevos expedientes, que deberían adaptarse a los requerimientos ambientales establecidos. En cuanto a los focos de contaminación difusa, se prestaría especial atención a aquellas zonas con mayor presión agrícola, donde se realizaría una revisión de los tratamientos de fertilización y fitosanitarios utilizados.

Estas directrices tendrían en cuenta las circunstancias derivadas del cambio climático y las especies o hábitats fluviales que puedan manifestar mayor vulnerabilidad

5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial, tanto para la ictiofauna, como para los caudales líquidos y sólidos dentro de la RNF.

Cabe destacar la existencia de algunos vados y presillas que pudieran suponer un problema para el paso de algunas especies piscícolas y que podrían estar modificando la hidrodinámica del río. Las zonas más afectadas por estos obstáculos son las Zonas 1 y 2.

ACTUACIONES

Las actuaciones que se propone llevar a cabo para la recuperación de la continuidad longitudinal de la RNF serían:

1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos. Todas aquellas medidas orientadas a la retirada de obstáculos dentro de la Reserva Natural Fluvial de los ríos Salobre y Arjonilla irían acompañadas del pertinente estudio de la situación administrativo-legal del obstáculo, así como de la viabilidad de las obras. Además, tras las obras de retirada se aseguraría la renaturalización de la morfología del lecho en caso de resultar necesario. Los obstáculos que constituyen una barrera para la movilidad de la ictiofauna y que, por tanto, se propone retirar en la RNF son:

- Azudes:

  -Zona 1: Retirada del azud en ruina en el tramo alto del río Salobre, aguas abajo del puente situado al inicio de la Reserva Natural Fluvial.

2. Permeabilización de los obstáculos cuya retirada no fuera posible o abordable, mayoritariamente vados, presillas y azudes, todo ello de forma coordinada con los propietarios de las fincas en donde se encuentra cada uno de ellos. Todas aquellas medidas orientadas a la permeabilización de obstáculos dentro de la Reserva Natural Fluvial de los ríos Salobre y Arjonilla deberían ir acompañadas del pertinente estudio de la situación administrativo-legal del obstáculo, así como de la viabilidad de las obras y de la funcionalidad del obstáculo. Además, tras las obras de permeabilización se aseguraría la renaturalización de la morfología del lecho. Los obstáculos que se propone permeabilizar en la RNF son:

   1. Vados:

      a. Zona 1: Permeabilización de los vados que requieren mantenimiento. Existen dos vados aguas arriba de la población de Salobre, en el arroyo del Ojuelo. Son pequeños pasos con tubos en mal estado, que limitan la anchura del cauce, impidiendo la circulación normal tanto de caudales sólidos como líquidos.

      Otro vado que necesita permeabilización se sitúa en la entrada del Estrecho del Hocino.

      b. Zona 2: Tanto el vado que se encuentra en la parte alta de esta Zona 2, como el que da acceso al Balneario de la Esperanza, necesitan actuación para permitir el franqueo de peces.

   2. Presillas:

      a. Zona 1: Como se ha mencionado anteriormente, el río Salobre atraviesa la población homónima, en un tramo de unos 700 m, donde el río es dirigido a través de numerosas presillas sucesivas, con saltos, con alturas entre 20 y 100 cm, dentro de un paseo fluvial que se interna en la población. Resulta necesario por tanto permeabilizar estas presillas para permitir el paso de la ictiofauna, mediante sistemas que permitan el paso de peces.

5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

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

- Mejora de la estructura del lecho en aquellas localizaciones que sea conveniente. Esto sería especialmente importante en los puntos donde los vallados y vados existentes que, aunque sean franqueables para la fauna piscícola, pueden ocasionar acumulación de sedimentos.

- Potenciar la naturalidad de la vegetación de ribera eliminando las especies exóticas invasoras. Se han observado rodales de caña o *Arundo donax,* que disminuyen el grado de naturalidad del bosque de ribera.

ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Recuperación de la estructura del lecho, en relación con los vados y puentes franqueables por los peces, pero que pueden retener y alterar el flujo de sedimentos.

2. Con respecto a la existencia de especies exóticas, se procederá la eliminación de los rodales de caña (*Arundo donax*) que se sitúan en la zona 3, desde la confluencia del río Salobre con el Arjonilla hasta el final de la reserva.

5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación es dotar a la reserva natural fluvial del río Salobre y Arjonilla 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, 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.

ACTUACIONES

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

1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF. Se propone la realización de campañas periódicas de campo, para la recogida, análisis y posterior evaluación de datos físico-químicos y biológicos para la evaluación del estado ecológico de la reserva. Asimismo, se propone aplicar el protocolo hidromorfológico, en los tramos hidromorfológicos respectivos.

2. Implantación de un sistema de medición de caudales en la reserva, para seguimiento de la hidrodinámica y régimen de caudales, mediante un sistema de medición por rádar. Esta medida sería también de utilidad para realizar el análisis de la incidencia de las medidas adoptadas en el eje de actuación de “Ordenación de captaciones y conservación del régimen fluvial”

3. Seguimiento de hábitats/especies concretos: se centraría en las especies cuya conservación es relevante en el contexto de la RNF (ver en diagnóstico).

4. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas. Incluye el control de especies piscícolas tras la permeabilización de obstáculos.

   Todos los instrumentos de seguimiento mencionados se coordinar*ía*n con los programas de seguimiento ya existentes en la ZEC Sierras de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo, en el ZEC Sierra del Relumbrar y estribaciones de Alcaraz y en la Microrreserva Estrecho del Hocino, de modo que se eviten duplicidades y solapamientos, favoreciendo la máxima efectividad del conjunto de iniciativas de este tipo.

5.3.7 Adecuación del uso público

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial del río Salobre y Arjonilla para el uso público, potenciando el papel social de la reserva.C on este fin se propone instalar cartelería de identificación de la RNF a la salida del Estrecho del Hocino, con el objetivo de divulgar el reconocimiento y estatus de protección obtenido por estos tramos fluviales.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Dotaciones básicas de uso público: instalación de cartel interpretativo con el distintivo para identificación como RNF.

5.3.8 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

En la RNF del río Salobre y Arjonilla se considera fundamental el papel que la educación ambiental puede tener en la mejora y el mantenimiento de su buen estado. Dando a conocer la RNF y sus beneficios entre los habitantes y sectores presentes en la zona se establecería una relación de pertenencia que repercutiría en un mayor cuidado y respeto hacia los ecosistemas fluviales. Esto es especialmente importante para que los propietarios de los cultivos existentes en las riberas de la RNF, hagan un manejo sostenible de las prácticas agrícolas.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Desarrollo de un programa de educación ambiental que divulgue y ponga en valor la RNF. Se propone establecer una estrategia común mediante actividades, talleres, charlas y jornadas de voluntariado que den a conocer la RNF, así como los efectos que el cambio climático puede llegar a provocar sobre la misma. Dentro de las actividades didácticas de este apartado se podría proceder a la elaboración y difusión de códigos de buenas prácticas (especialmente en agricultura).

5.3.9 Participación pública

OBJETIVO

En la RNF del Río Salobre y Arjonilla tiene especial importancia que la población y los agentes locales sean y se sientan partícipes de la gestión de la reserva. En un marco donde la actividad agrícola es una de las actividades económicas más importantes de la población local y donde esta actividad es la principal presión a la 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 las medidas necesarias sobre el terreno y compaginar de la mejor manera posible el buen estado ecológico del río 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, pudiendo valorarse distintos mecanismos con el fin de conseguir el mayor consenso

posible en la aplicación de las medidas finalmente adoptadas.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión: especialmente al abordar la ordenación del aprovechamiento agrícola sería aconsejable realizar un proceso de participación pública para tener en cuenta la opinión de los propietarios de las explotaciones.

5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
2. Deslinde DPH	Sin representación cartográfica
3. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones.	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
Recuperación de la continuidad longitudinal	
1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos	Ver hoja 1 de 9
2. Permeabilización de obstáculos transversales	Ver hojas de 3 a 7 de 9
Mejora de las condiciones morfológicas	
1. Recuperación de la estructura del lecho	Ver hojas 2,3,8 y 9 de 9
2. Eliminación o control de especies vegetales invasoras	Sin representación cartográfica
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF.	Sin representación cartográfica
2. Implantación de sistema de medición de caudales	Sin representación cartográfica
3. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
4. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
Adecuación del uso público	
1. Dotaciones básicas de uso público	Ver Hoja 7 de 10
Divulgación y educación ambiental	
1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF	Sin representación cartográfica
Participación pública	
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 Río Salobre y Arjonilla. 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 el 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 propuestas 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 Conservación y mejora del régimen de caudales

El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en la cantidad de nieve y en la temperatura del aire pueden alterar la magnitud y duración de las avenidas en primavera. Además la variación de caudales condiciona la persistencia y variación del régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos y biocenosis. Tener en cuenta cómo el cambio climático podría afectar al régimen de caudales es fundamental para mantener el funcionamiento óptimo del ecosistema fluvial a largo plazo. Por ello,

se propone, a la hora de implementar las medidas propuestas en relación con la conservación y mejora del régimen de caudales de la reserva:

- Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.

6.2.3 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.

6.2.4 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.

6.2.5 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.

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:

- 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.

6.2.6 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.

6.2.7 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:

- Considerar los efectos potenciales del cambio climático a la hora controlar las actividades de uso público. 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.

6.2.8 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.

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades didácticas, y de difusión de la RNF, de forma que estas actividades incluyan en todo caso actividades concretas de concienciación sobre el tema.

6.2.9 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 entendiendo, 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

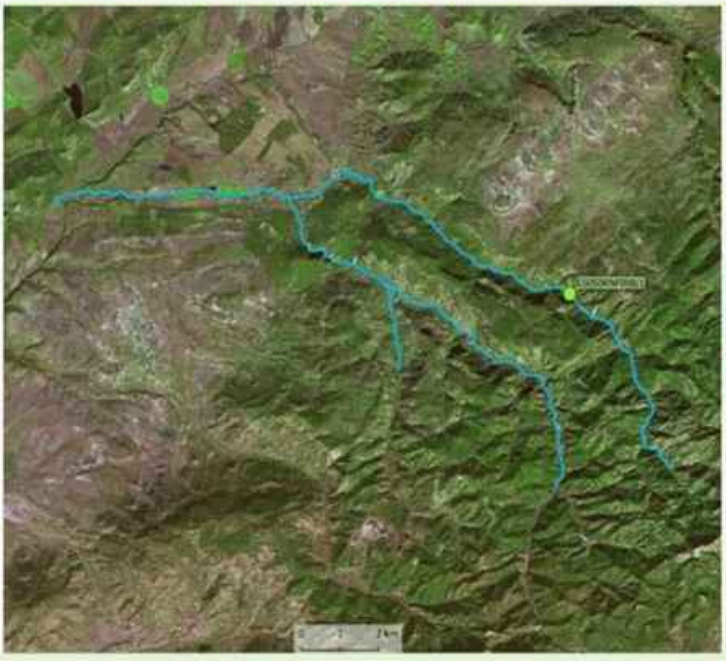
Código Reserva	ES050RNF098
Código Estación	ES050RNF098_1
Nombre Reserva	Cabecera de los ríos Salobre y Arjonilla (o Angorrilla)
Demarcacion Hidrográfica	Guadalquivir

Tipologia	R-T12
Fecha	25/05/2017
Tecnicos	LJPB/JDC
Código Muestra	7C07090

OBSERVACION

-

Coordenadas UT	
X inicio-tramo	543572
Y inicio-tramo	4271651
X fin-tramo	543635
Y fin-tramo	4271637
Sistema	ETRS89
HUSO	30



Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	263	Muy Bueno
IPS	17,6	Muy Bueno
IBMR	16,00	Muy bueno
IMMIt	1,063	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	<0,1	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	0,43	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20ºC (µS/cm)	535	Muestreo
% Saturación O2	95,6	Muy bueno
O2 Disuelto (mg/L)	6,32	Bueno
pH	8,3	Muy bueno
Temperatura (ºC)	18,4	Muestreo
QBR	100	Muy bueno
IHF	71	
Caudal (L/s)	84	
Estado Ecológico		**Muy bueno**

Taxones de Diatomeas

TAXON	*Nº Valvas*
Achnanthidium alteragracillima	*22*
Achnanthidium minutissimum	*93*
Achnanthidium pyrenaicum	*11*
Adlafia bryophila	*3*
Caloneis latiuscula	*1*
Cyclotella distinguenda	*1*
Cymbella compacta	*1*
Cymbella excisiformis	*8*
Cymbopleura amphicephala	*1*
Delicata delicatula	*1*
Denticula tenuis	*1*
Diploneis oblongella	*1*
Diploneis oculata	*1*
Diploneis parma	*2*
Encyonema ventricosum	*4*
Encyonopsis minuta	*66*
Eunotia	*2*
Fallacia subhamulata	*1*
Fragilaria capucina var. austriaca	*4*
Fragilaria dilatata	*1*
Fragilaria tenera	*1*
Gomphonema lateripunctatum	*3*
Gomphonema minutum	*2*
Navicula capitatoradiata	*1*
Navicula cryptotenella	*3*
Navicula subalpina	*1*
Navicula tridentula	*2*
Nitzschia gessneri	*4*
Nitzschia lacuum	*2*
Sellaphora stroemii	*2*

Taxones de MacroInvertebrados

Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	2,0
Aeshnidae	6,8
Astacidae	8,0
Athericidae	1,0
Baetidae	55,5
Caenidae	13,7
Calopterygidae	1,0
Ceratopogonidae	1,0
Chironomidae	373,4
Corixidae	1,0
Culicidae	1,0
Dixidae	1,0
Dryopidae	1,0
Dytiscidae	2,0
Elmidae	2,0
Ephemerellidae	7,8
Ephemeridae	15,8
Gammaridae	2,0
Gerridae	1,0
Gomphidae	30,3
Gyrinidae	1,0
Heptageniidae	2,0
Hydraenidae	1,0
Hydrobiidae	2,0
Hydropsychidae	3,0
Hydroptilidae	1,0
Leptophlebiidae	1,0
Leuctridae	19,5
Libellulidae	1,0
Limnephilidae	1,0
Limoniidae	3,0
Nemouridae	43,8
Notonectidae	1,0
Oligochaeta	13,7
Ostracoda	1,0
Perlidae	1,0
Perlodidae	1,0
Philopotamidae	1,0
Psychodidae	1,0
Psychomyiidae	1,0
Rhyacophilidae	3,0
Scirtidae (=Helophoridae)	366,6
Simuliidae	165,6
Sphaeriidae	1,0
Tabanidae	1,0
Tipulidae	1,0
Veliidae	1,0

Listado de Plecópteros y Odonatos

Orden	*Familia*	*Género*	*Taxon*
Odonata	*Gomphidae*	*Onychogomphus*	*Onychogomphus uncatus*

Taxones de Macrófitos

Taxon	*Ki*
Rivularia	*2*
Zygnema	*2*
Klebsormidium	*2*
Chara imperfecta	*2*
Chaetophorales	*2*

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 Sierras de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo	Plan de Gestión	Inventario y caracterización de las galerías fluviales presentes en el espacio Natura 2000.
		Inventario y caracterización de las galerías fluviales presentes en el espacio Natura 2000.
		Monitoreo para la detección de especies invasoras y eliminación de aquellas que compitan con los hábitats y especies protegidas.
		Desmantelamiento de azudes, canales de derivación y otras infraestructuras hidráulicas abandonadas con objeto de restaurar los tramos a su situación original.
		Velar por el cumplimiento de la normativa legal aplicable.
		Establecer acuerdos con las Demarcaciones Hidrográficas para ejecutar el deslinde del Dominio Público Hidráulico y formalizar acuerdos para alcanzar un régimen de caudal ecológico en los tramos de las cuencas del Segura y del Mundo.(*Extensible a la RNF*)
		Monitoreo de las poblaciones de nutria y cangrejo autóctono de la ZEC/ZEPA.
		Reintroducción de cangrejo autóctono en aquellos tramos sin presencia del mismo que presenten condiciones aptas para su supervivencia.
		Elaboración de un programa de educación ambiental dirigido principalmente a la población joven vinculada a esta ZEC/ZEPA sobre la importancia de la conservación del cangrejo y de la problemática de la introducción de especies exóticas en ecosistemas frágiles.
		Detección y seguimiento de los puntos de vertidos de aguas residuales.
		Detección y seguimiento de especies exóticas invasoras en el espacio Natura 2000.
		Se considera prioritario la realización de un plan de seguimiento e inventariación de las especies encuadradas en los anejos II y IV de la Directiva 92/43/CEE presentes en este espacio y peor conocidas, como es el caso principalmente de los invertebrados.
		Mantenimiento y mejora de las labores de vigilancia en el espacio Natura 2000 y custodia del territorio mediante acuerdos de colaboración con la Administración y convenios de conservación.
		Actuaciones de comunicación, educación, participación y concienciación ciudadana

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		Se elaborarán contenidos de educación ambiental adecuados y dirigidos a distintos destinatarios, con especial atención a los agricultores, ganaderos y gestores de caza de la zona, así como a grupos escolares
		Se impartirán cursos de formación dirigidos a los agricultores y ganaderos involucrados en el desarrollo de usos tradicionales agrarios.
		Se diseñarán campañas dirigidas a la población de los municipios en los que se sitúa el espacio Natura 2000, para informar sobre el valor del área, los sistemas y usos agrarios tradicionales, los cambios ambientales que provoca la intensificación agrícola, los nuevos sistemas de producción agrícola más respetuosos con el medio ambiente, etc.
		Mejora de los corredores naturales de la ZEC mediante revegetación en zonas donde exista poca cobertura o discontinuidad vegetal.
ZEC Sierra del Relumbrar y estribaciones de Alcaraz	Plan de Gestión	Fomentar acuerdos para la custodia del espacio Natura 2000.
		Velar por el cumplimiento de la normativa legal aplicable
		Protección de poblaciones de *Coincya rupestris*
		Reducción de la presión herbívora ejercida por ungulados silvestres mediante control cinegético de sus poblaciones.
		Seguimiento de las poblaciones de ungulados presentes en la zona a través de la gestión cinegética, inventariación, etc., y establecimiento de las medidas necesarias para mantener densidades que no pongan en peligro la pervivencia de los elementos claves de la presente ZEC.
		Mantenimiento y mejora de las labores de vigilancia en el espacio Natura 2000 y custodia del territorio mediante acuerdos de colaboración con la Administración y convenios de conservación.
Microrreserva Estrecho del Hocino	Declaración	Actividades compatibles, autorizables y prohibidas

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Foto 1: Presa de Zapateros, en cabecera del río Salobre (aunque no incluida en la RNF)

Foto 2: Embalse de Zapateros, situado en el Aº de las Crucetas, cabecera del río Salobre.

Foto 3: Azud en ruina en el tramo alto del río Salobre

Foto 4: Paso entubado, en el arroyo de las Crucetas, cabecera del río Salobre

Foto 5: Bosque en galería del río Salobre en su tramo alto; en primer plano los equisetos ocupando el estrato herbáceo.

Foto 6: Aprovechamientos forestales (choperas) del río Salobre.

Foto 7: Equisetos (Equisetum sp) bajo las choperas de repoblación, en el río Salobre.

Foto 8: Acequia de riego junto a puente de Parideras; la compuerta cerrada deriva el agua transportada desde aguas arriba, hacia el cauce del río Salobre.

Foto 9: La acequia soltando agua al cauce desde una altura considerable junto al puente de Parideras

Foto 10: Escarpes horadados por el río Salobre, junto al punto km 179 de la carretera CM-412.

Foto 11: Vallado con seto de arizónicas, en el área recreativa abandonada situada junto a escarpe del río Salobre, sólo se aprecian las copas del arbolado de ribera.

Foto 12: Instalaciones precintadas del área recreativa de la foto anterior.

Foto 12: Vado sobre cauce seco, al margen, acequia con agua

Foto 13: Riego de pastos por acequia.

Foto 14: Vista de la profundidad del cauce en el puente próximo al Molino de Tobares

Foto 15: Protección lateral de piedra 50 m aguas arriba del puente anterior.

Foto 15: Vista de las huertas situadas junto al río Salobre, aguas arriba de la población homónima.

Foto 16: Primera presilla en la población de Salobre (la situada aguas arriba)

Foto 18: Segunda presilla situada en la población de Salobre.

Foto 19: Sendero junto al cauce en la población de Salobre.

Foto 18: Tercera presilla doble bajo puente peatonal, en Salobre

Foto 19: Cuarta presilla junto a sendero peatonal, en Salobre

Foto 20: Quinta presilla doble bajo puente, en Salobre

Foto 21: Sexta presilla doble en mal estado, en Salobre

Foto 21: Séptima presilla, en tramo canalizado, con zona remansada.

Foto 21: Vado-puente en Salobre.

Foto 22: Represa con salto, en Salobre.

Foto 23: Compuerta abierta, a la salida de Salobre.

Foto 24: Vado situado a la entrada del Estrecho del Hocino, río Salobre.

Foto 25: Estrecho del Hocino, río Salobre.

Foto 26: Vista del cauce en el Estrecho del Hocino, río Salobre

Foto 26: Vado en La Chaparrosa, cabecera del río Ojuelo, afluente del río Salobre

Foto 27: Vado en La Chaparrosa, cabecera del río Ojuelo, afluente del río Salobre

Foto 28: Puente sobre el rio Ojuelo, en acceso a Salobre.

Foto 29: Aspecto del río Angorrilla en cabecera, con una extracción, posiblemente no legal

Foto 30: Salto de agua con estructuras travertínicas en el río Angorrilla, cerca del Cortijo de la Blanca

Foto 31: Ribera del río Angorrilla, al pie del pico de El Mollejón

Foto 32: Río Angorrilla, en el puente de acceso al cortijo de El Mollejón

Foto 33: Sistema de compuertas de las acequias de riego del Molino de Angorrilla

Foto 34: Vado situado a la entrada del Balneario de la Esperanza, río Angorrilla

Foto 35: Puente en Reolid, río Angorrilla

Foto 35: Puente de la entrada al Balneario de Benito, río Angorrilla

Foto 36: Puente de la CN-322 a la salida de Reolid, en tramo bajo del río Salobre

Foto 37: Puente de la de la antigua vía de tren a la salida de Reolid

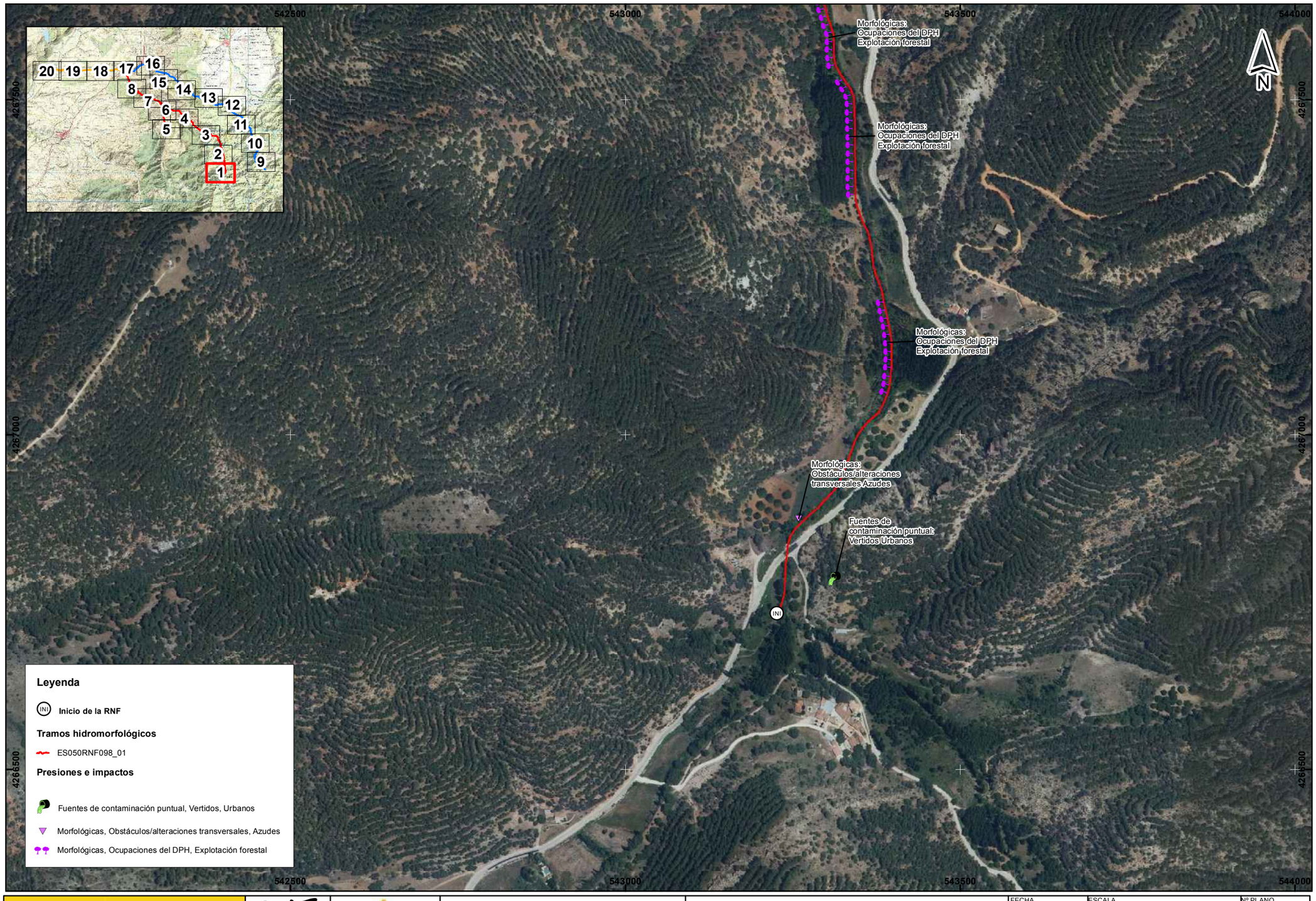
Foto 38: Puente junto a La Chopera, tramo bajo del río Salobre (con extracciones)

Foto 39: Aspecto de la margen izquierda del río Salobre en el tramo bajo

Foto 39: Aspecto de la margen derecha (desde la izquierda) del río Salobre en el tramo bajo

ANEXO IV.

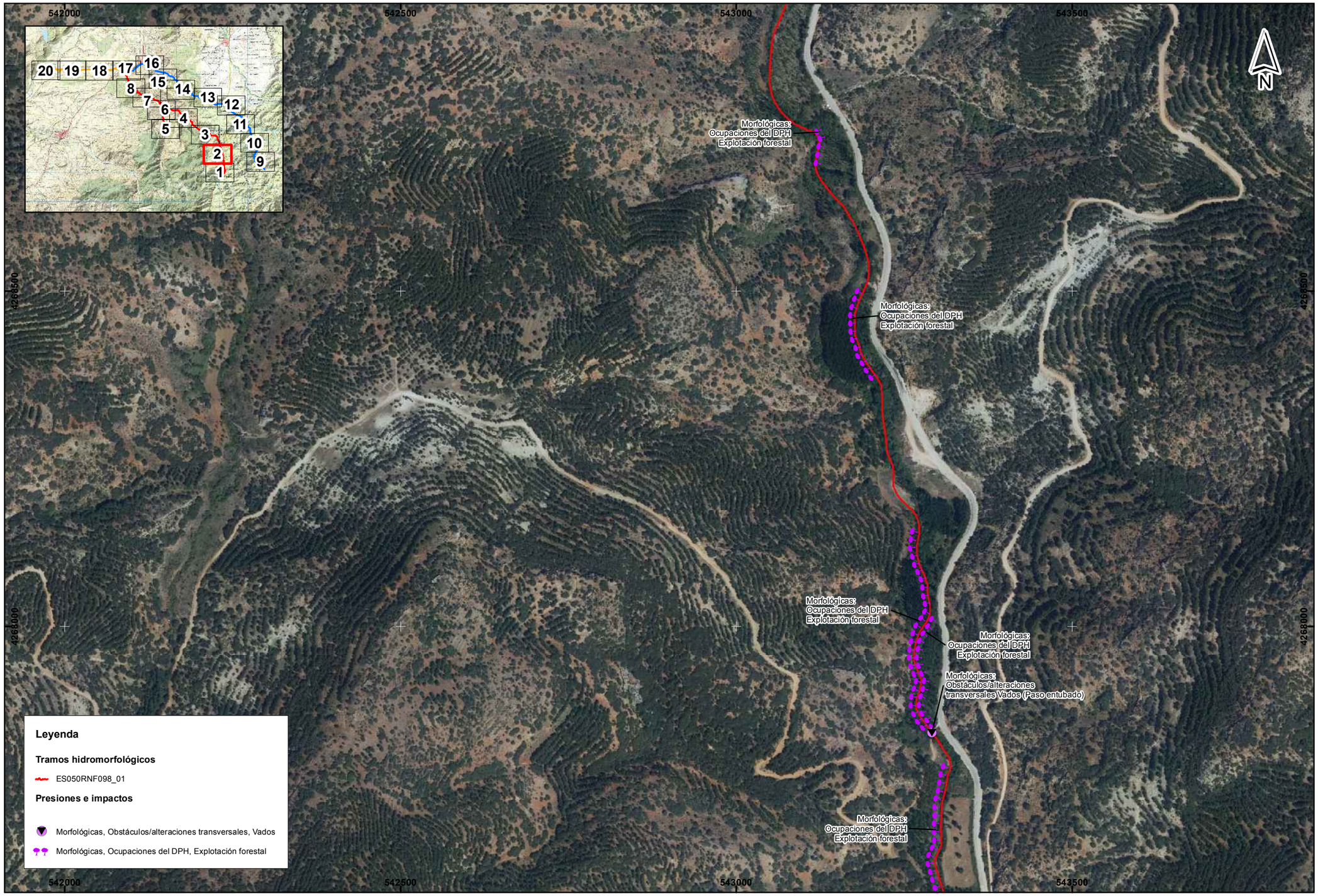
CARTOGRAFÍA



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL*	FECHA NOVIEMBRE 2018	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1	HOJA 1 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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

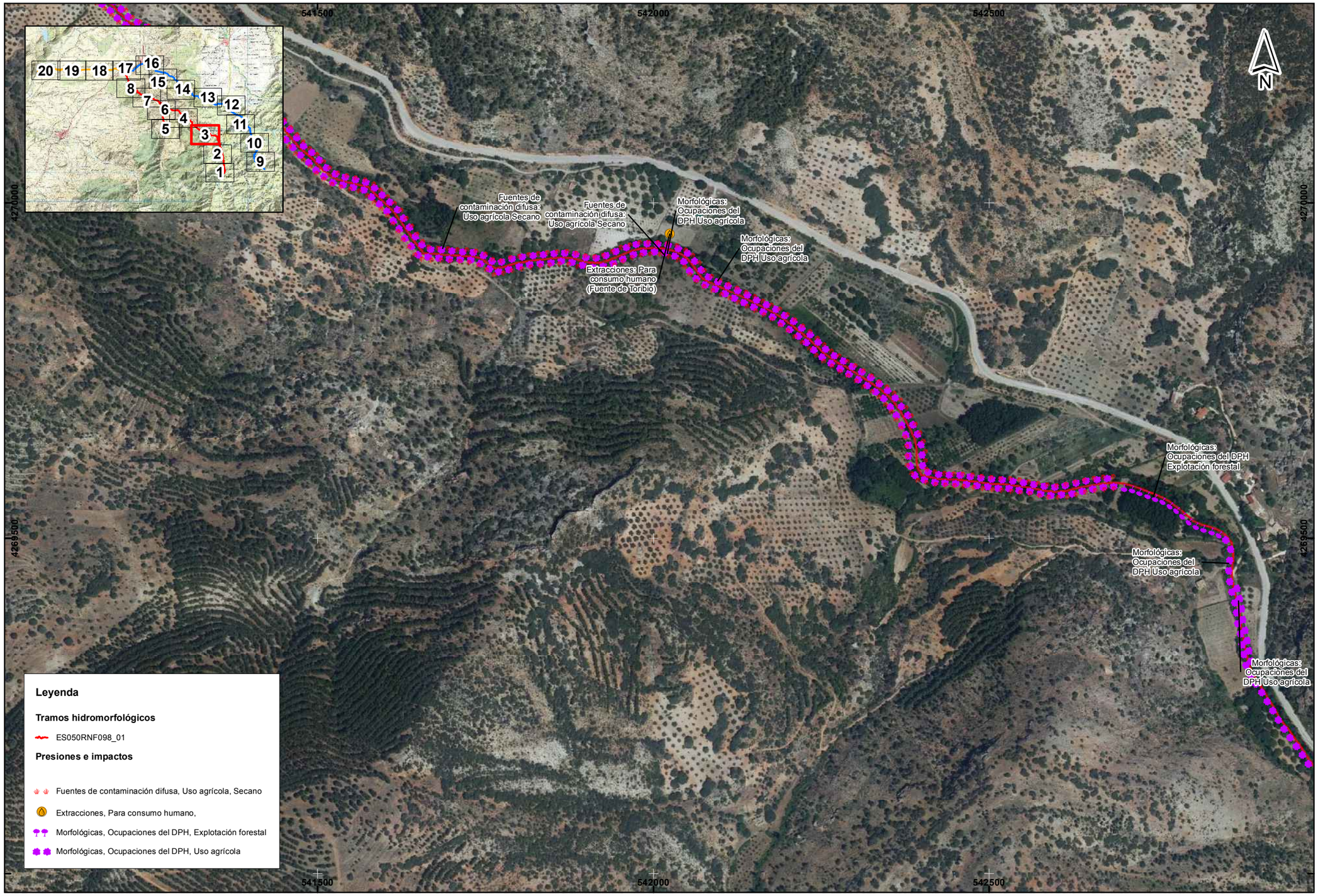
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 2 de 20

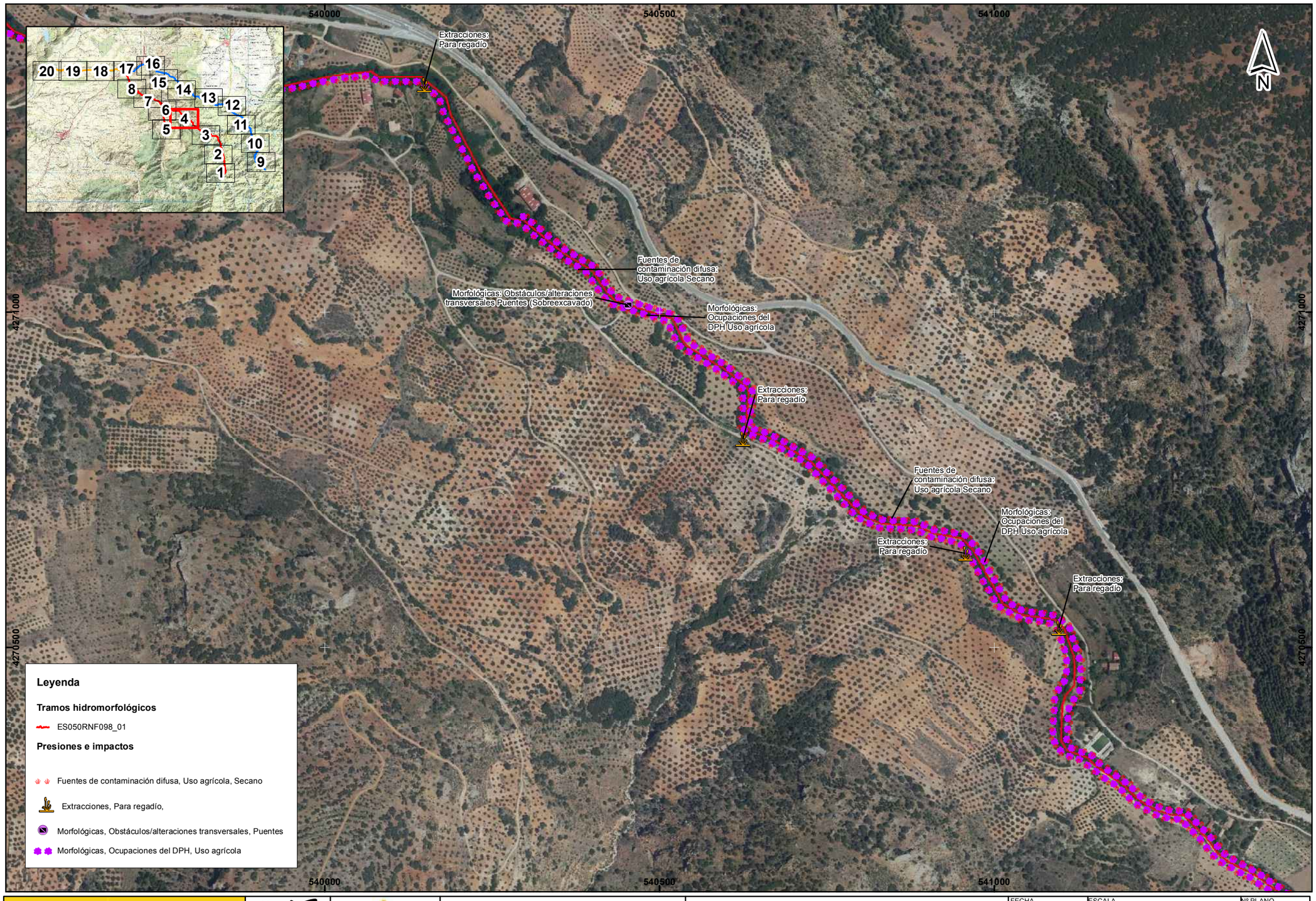
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 3 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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

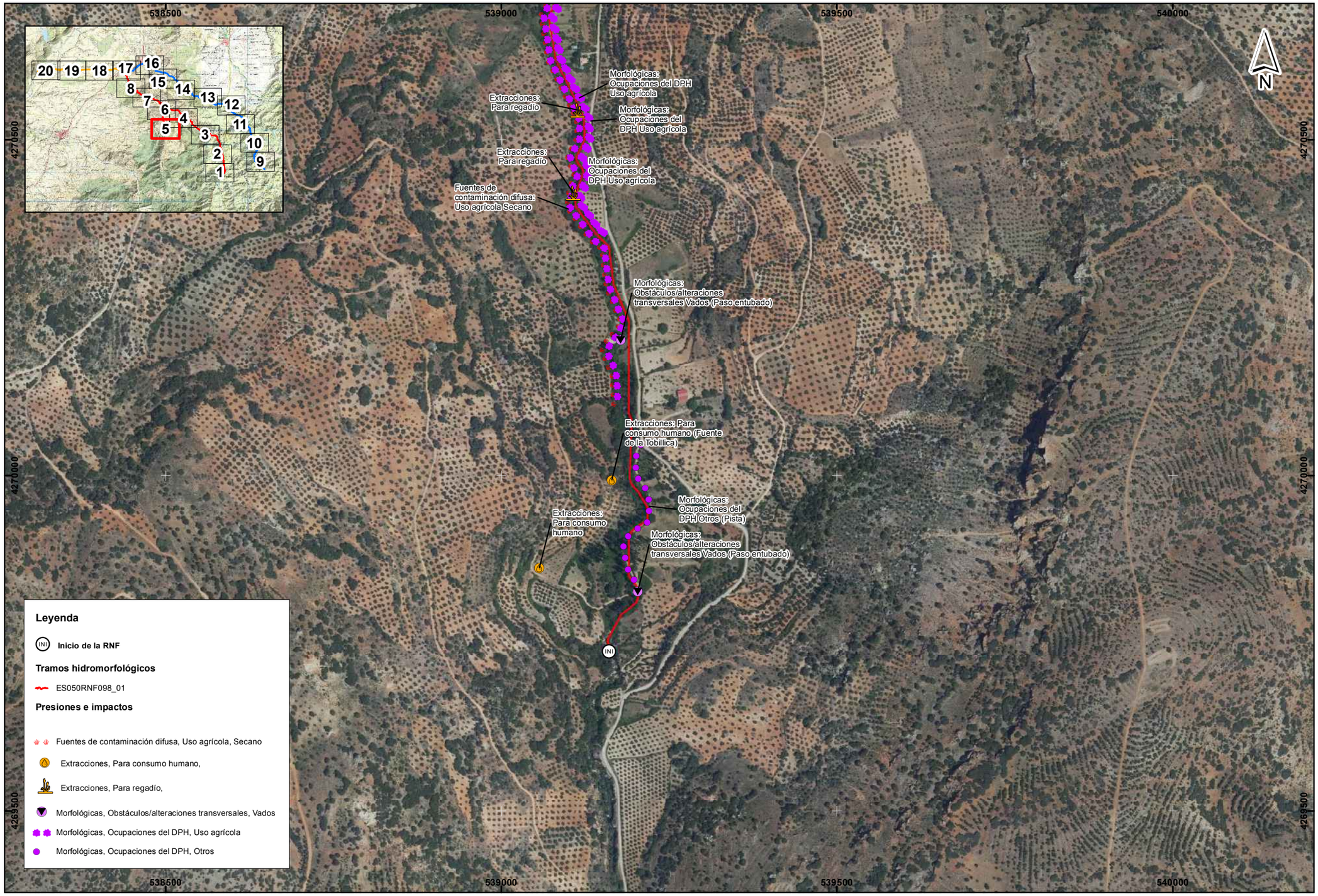
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 4 de 20

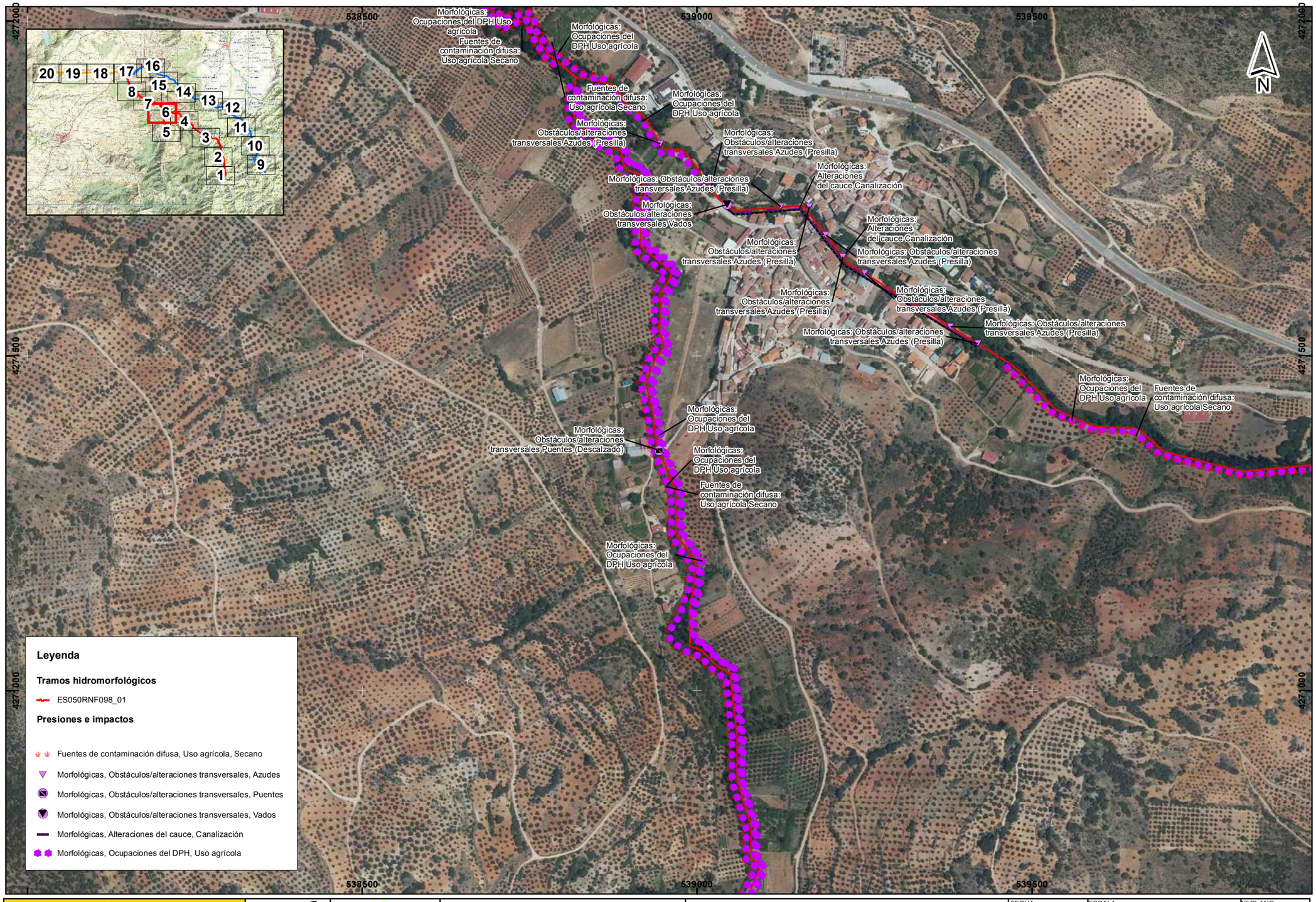
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 5 de 20

*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.



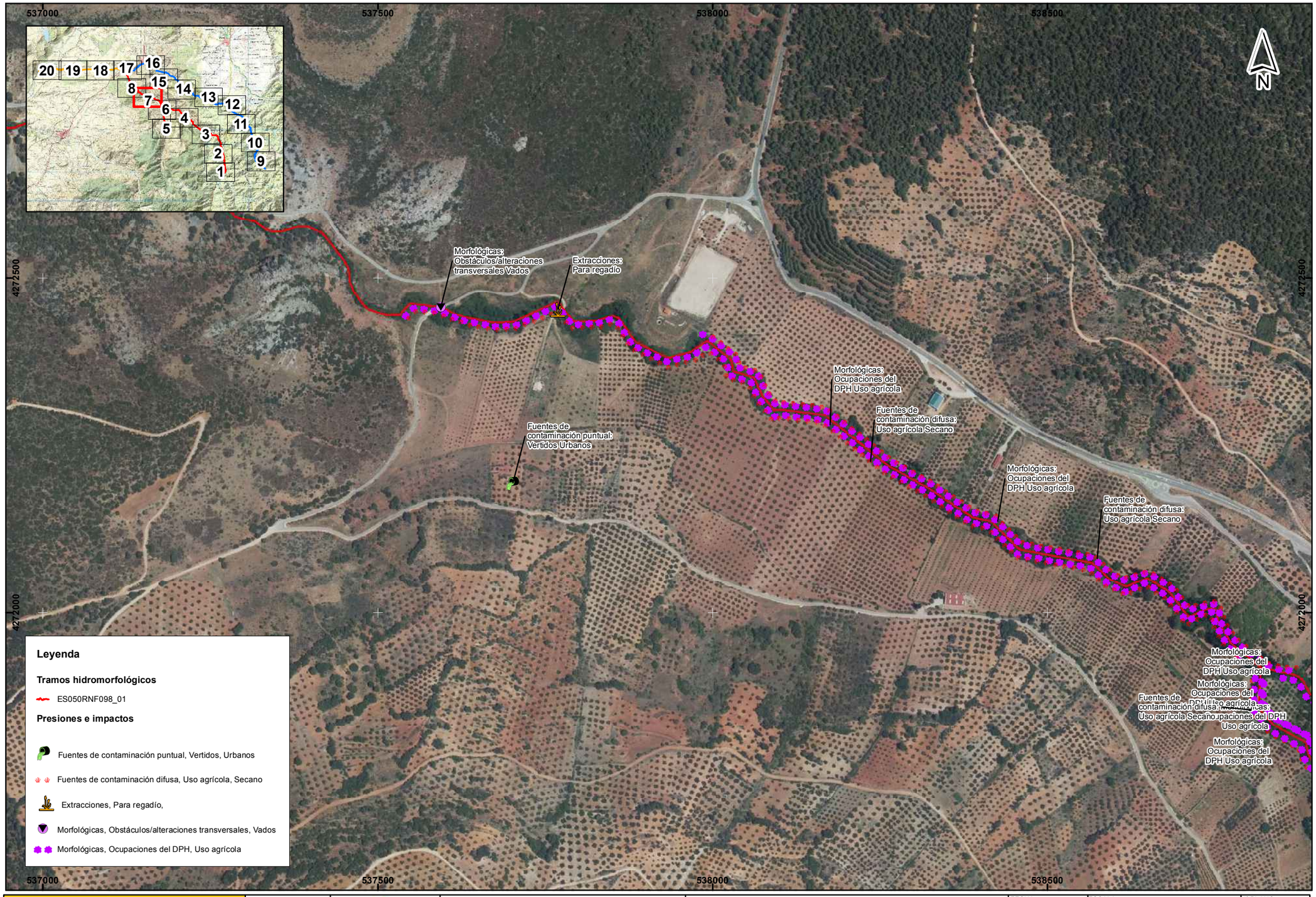
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLOGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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 6 de 20

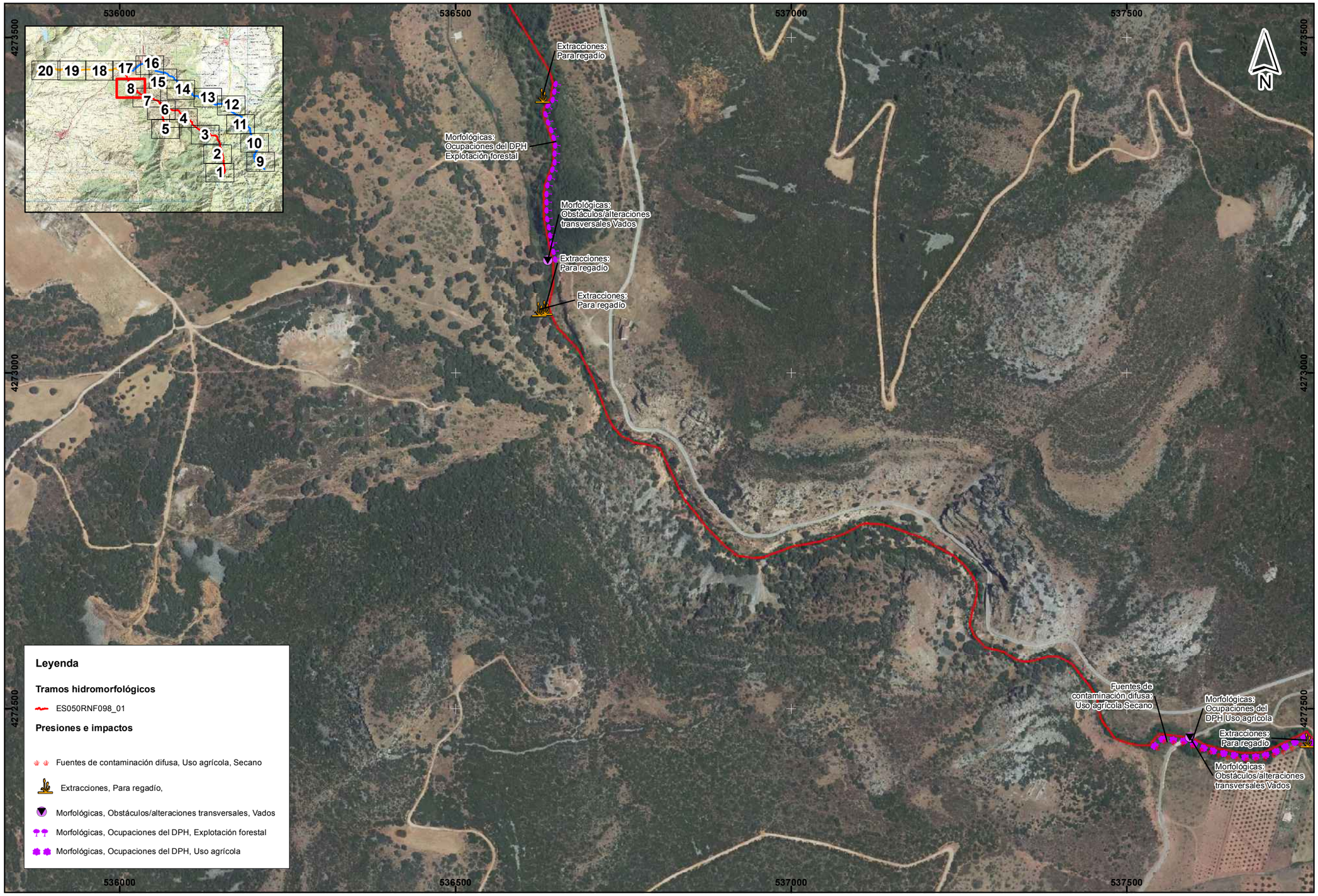
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 7 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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

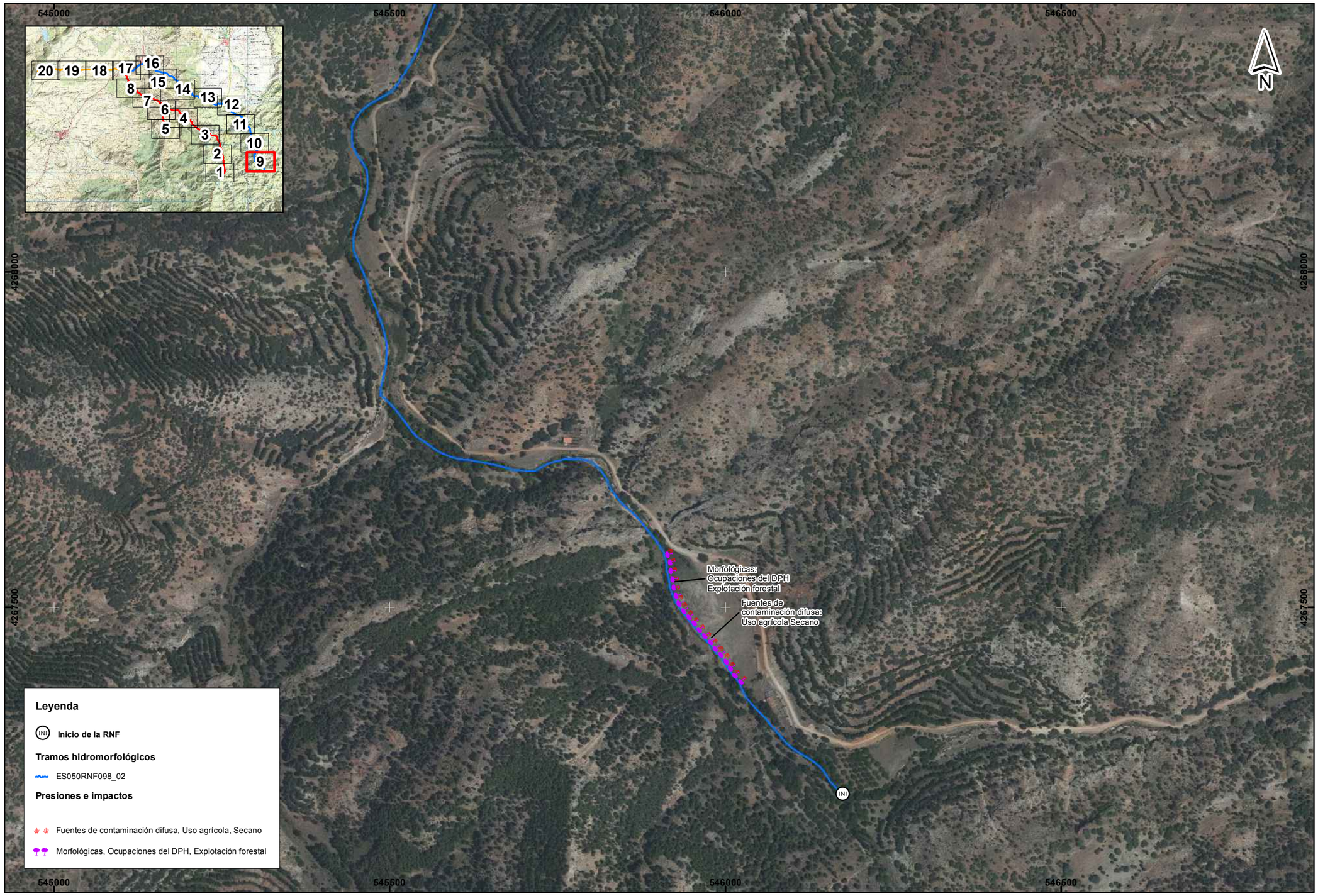
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 1

HOJA: 8 de 20

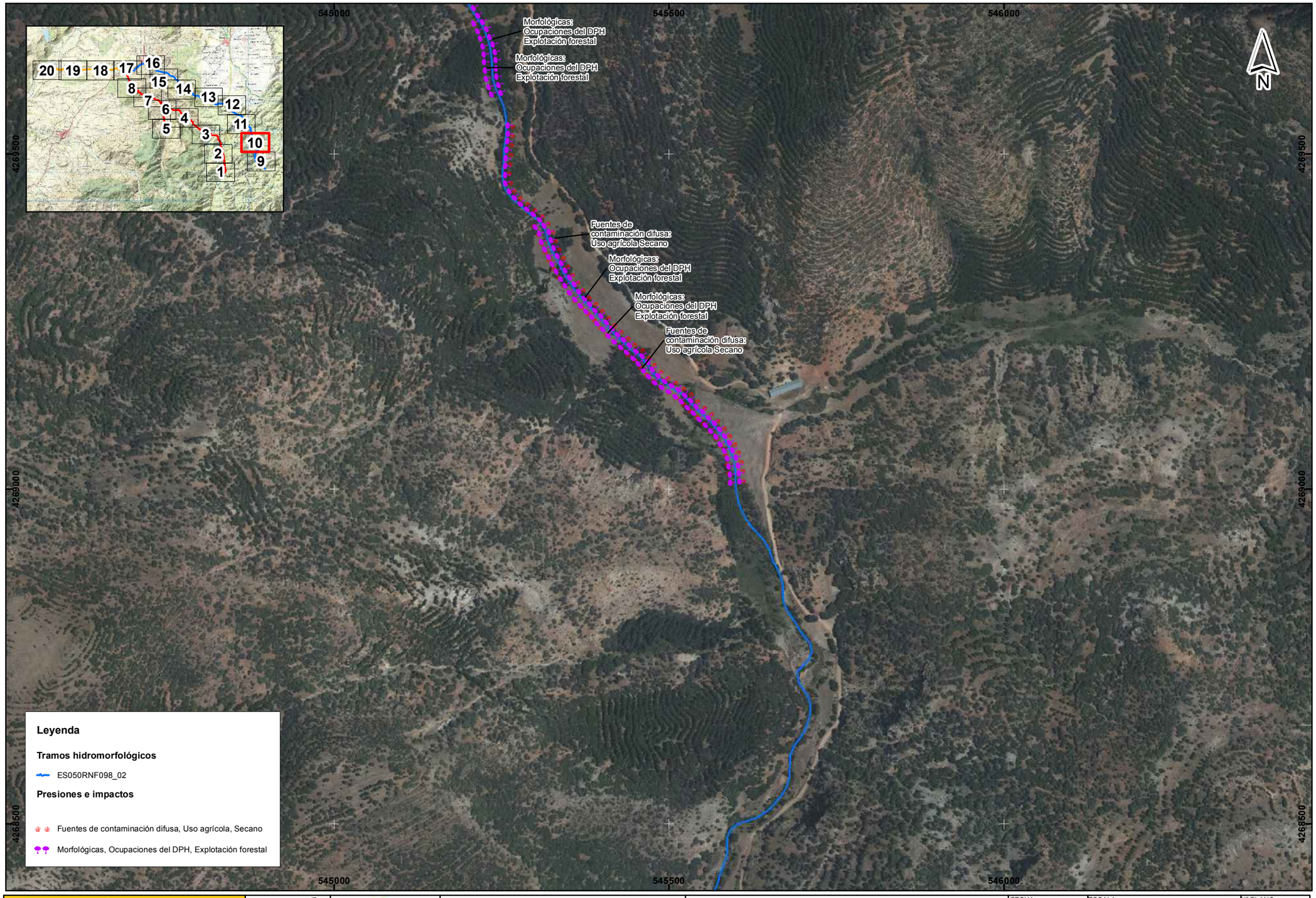
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 9 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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

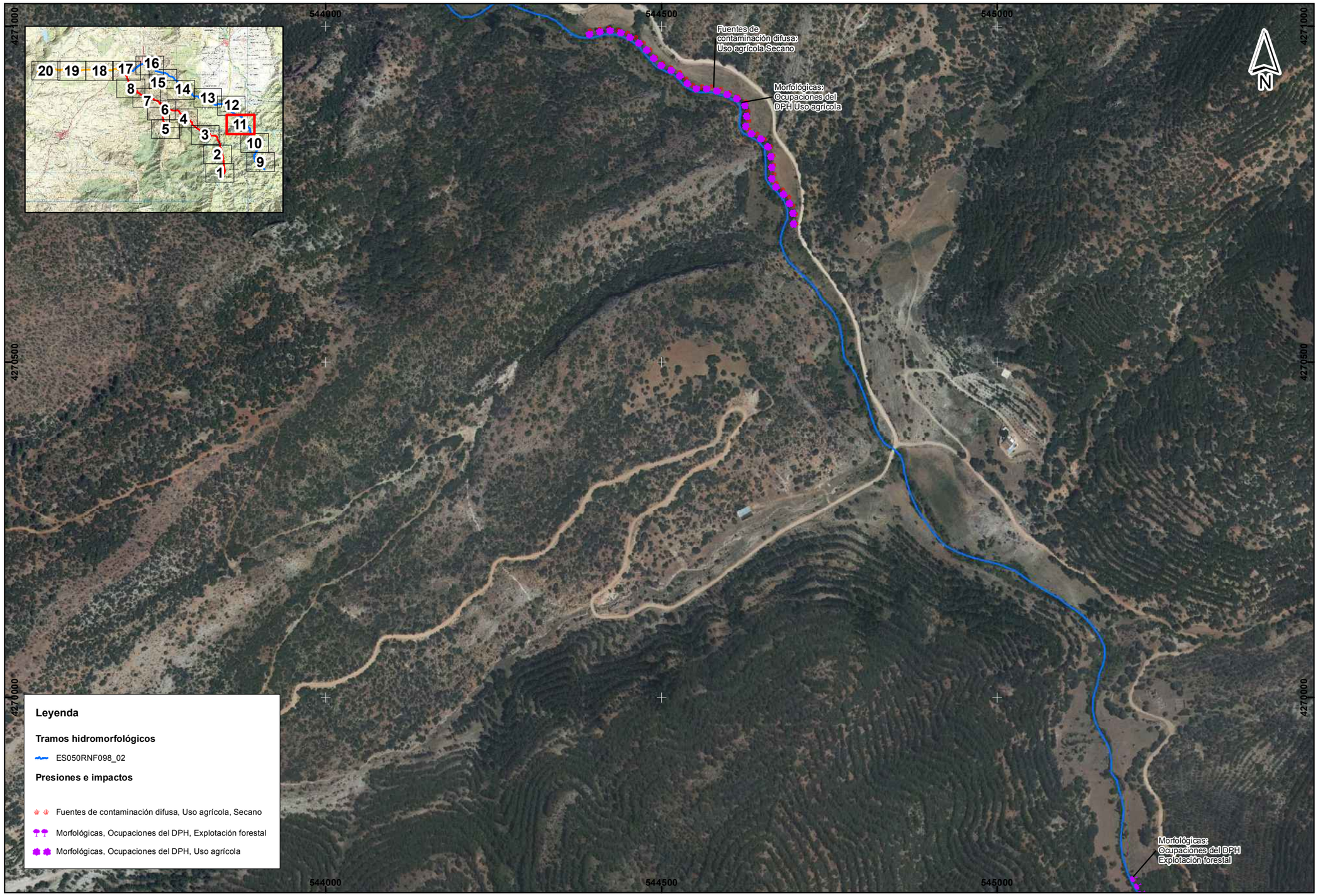
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 10 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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

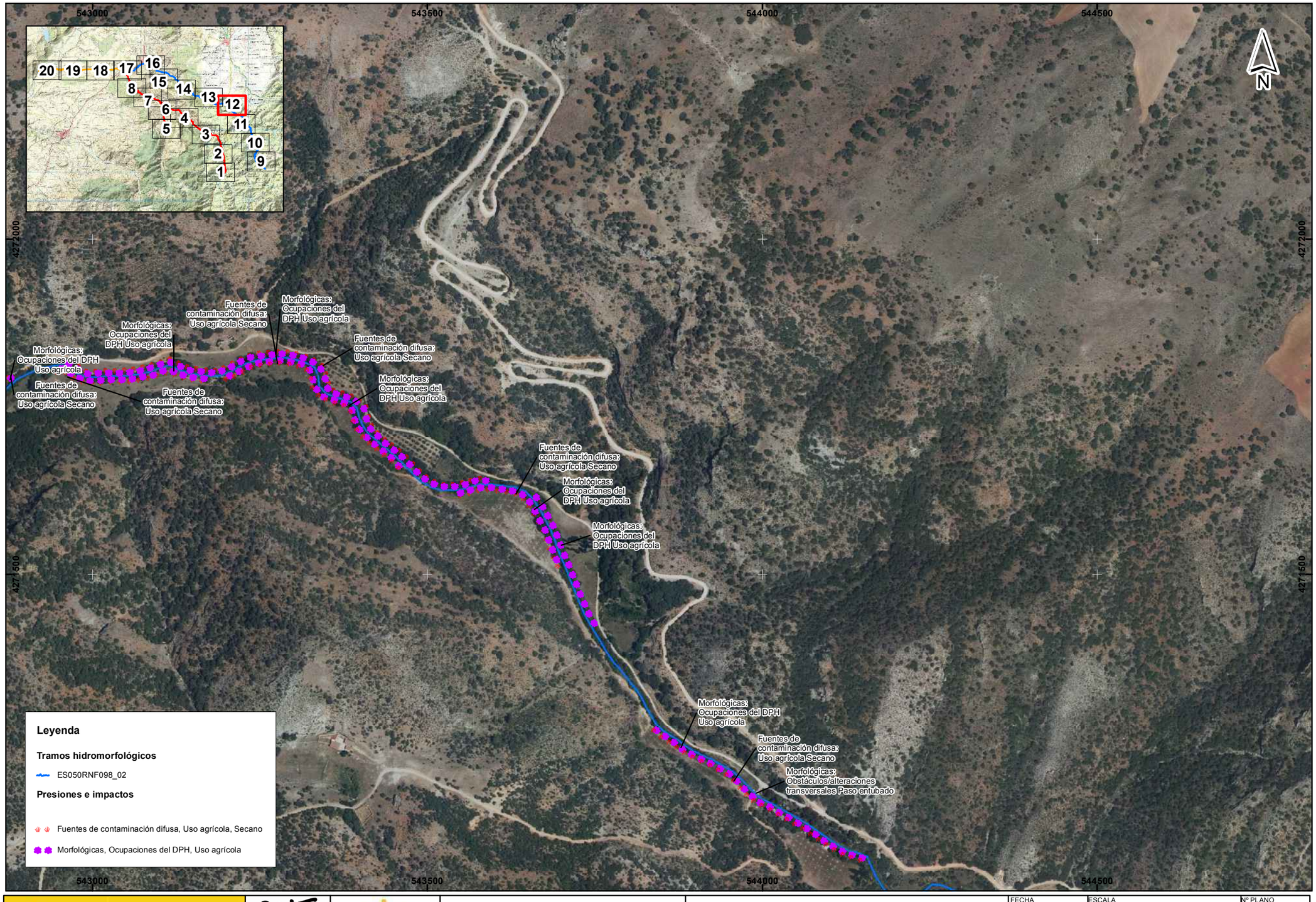
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

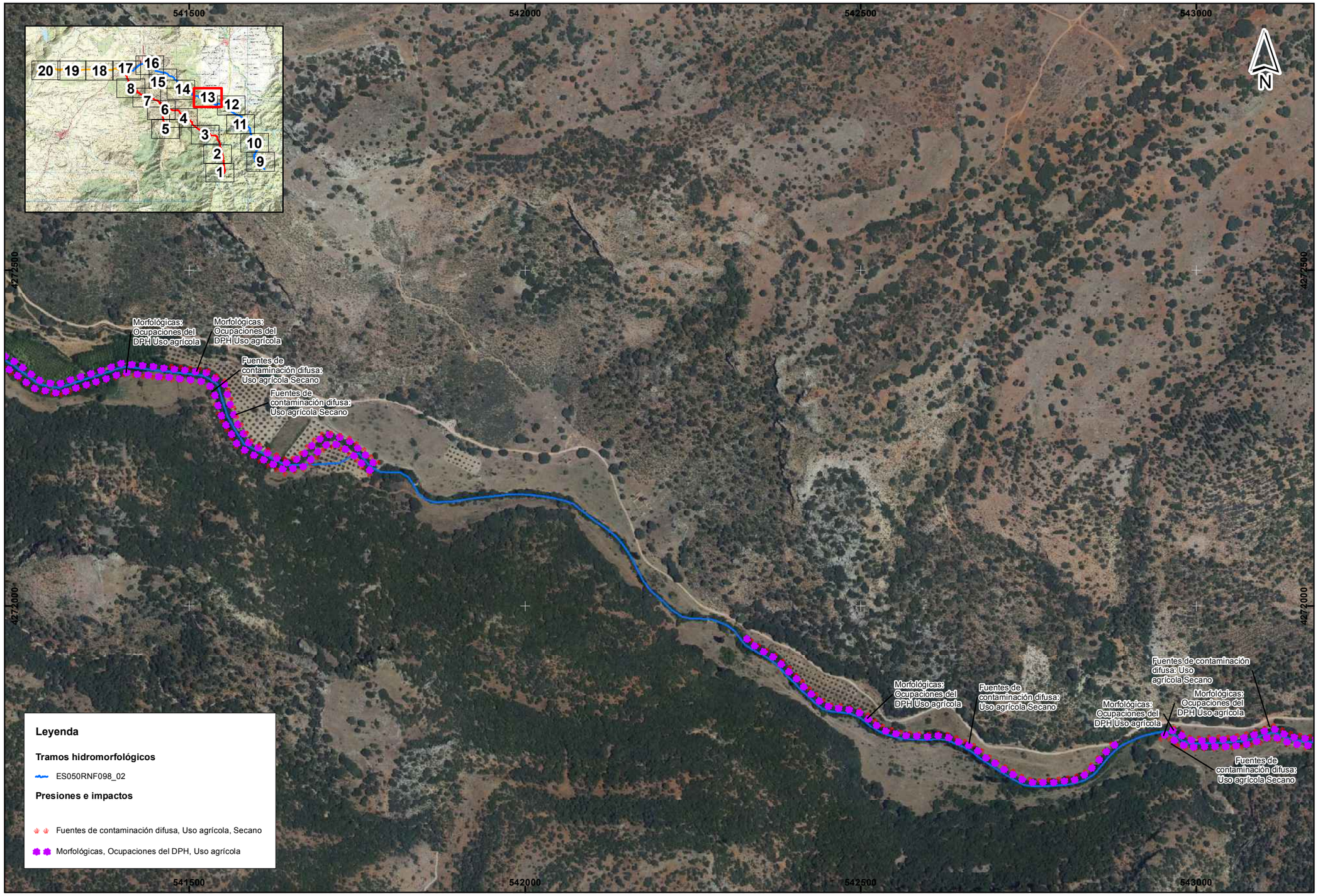
HOJA: 11 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 1 · HOJA 12 de 20

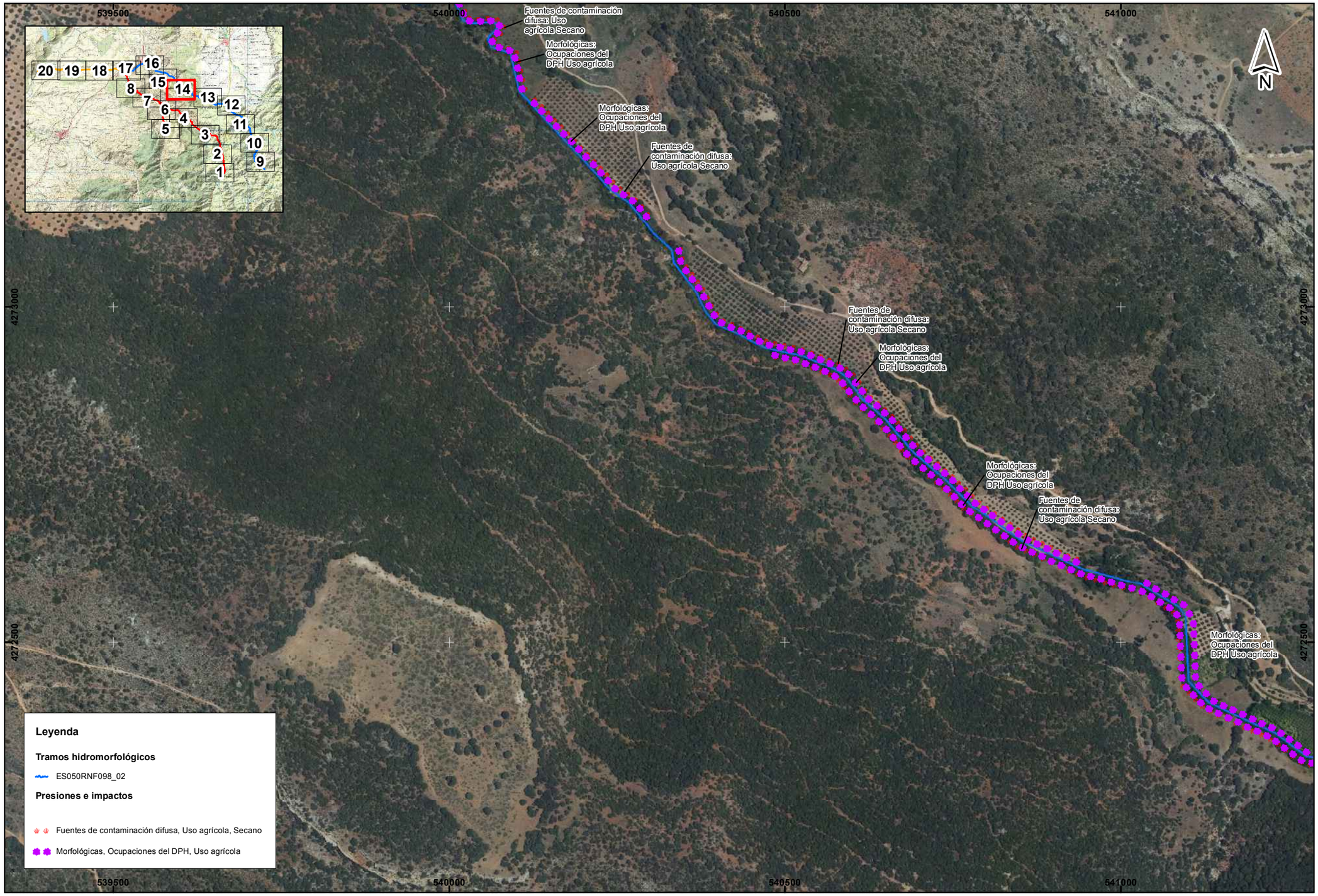
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 13 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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

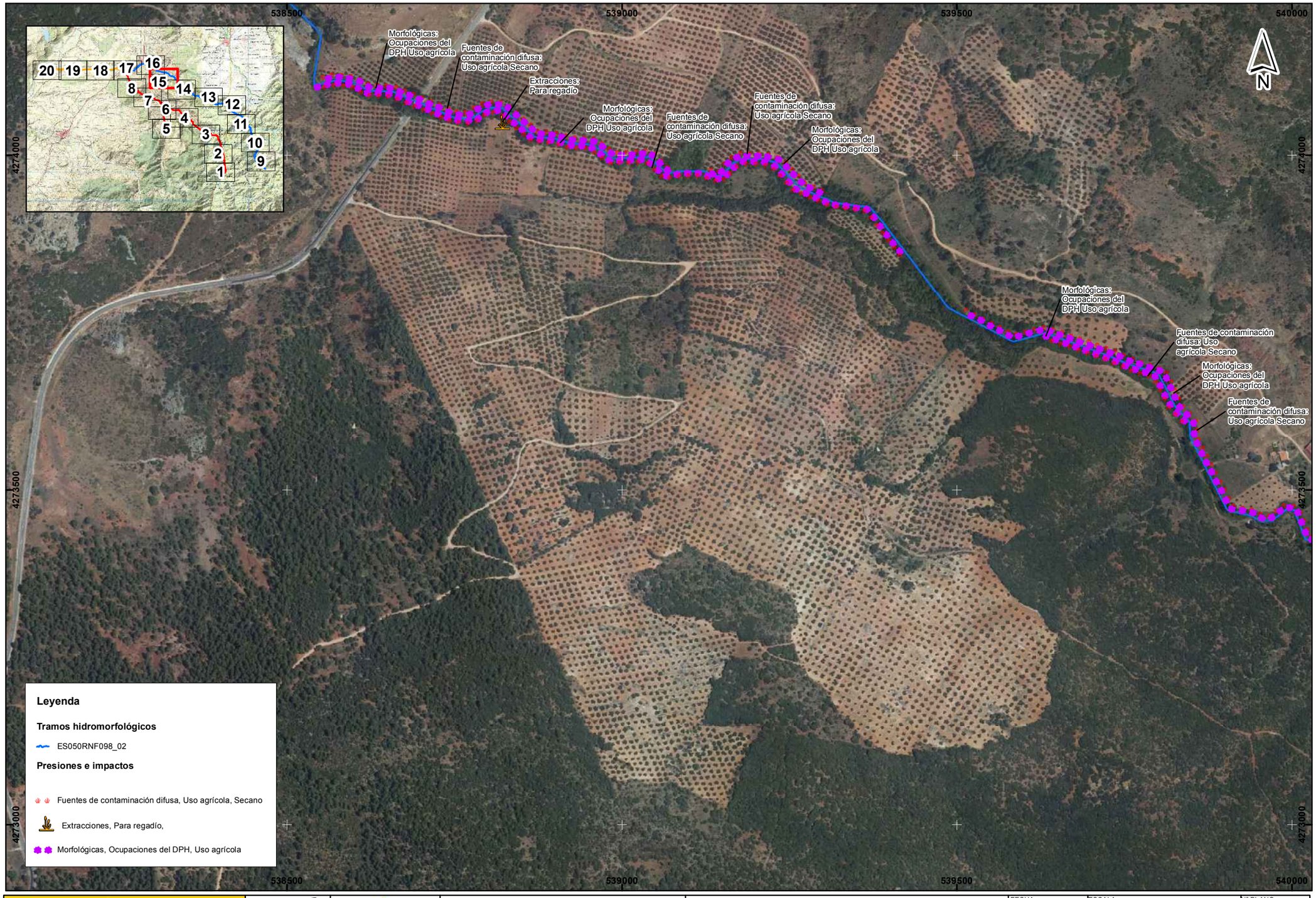
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 1

HOJA: 14 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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

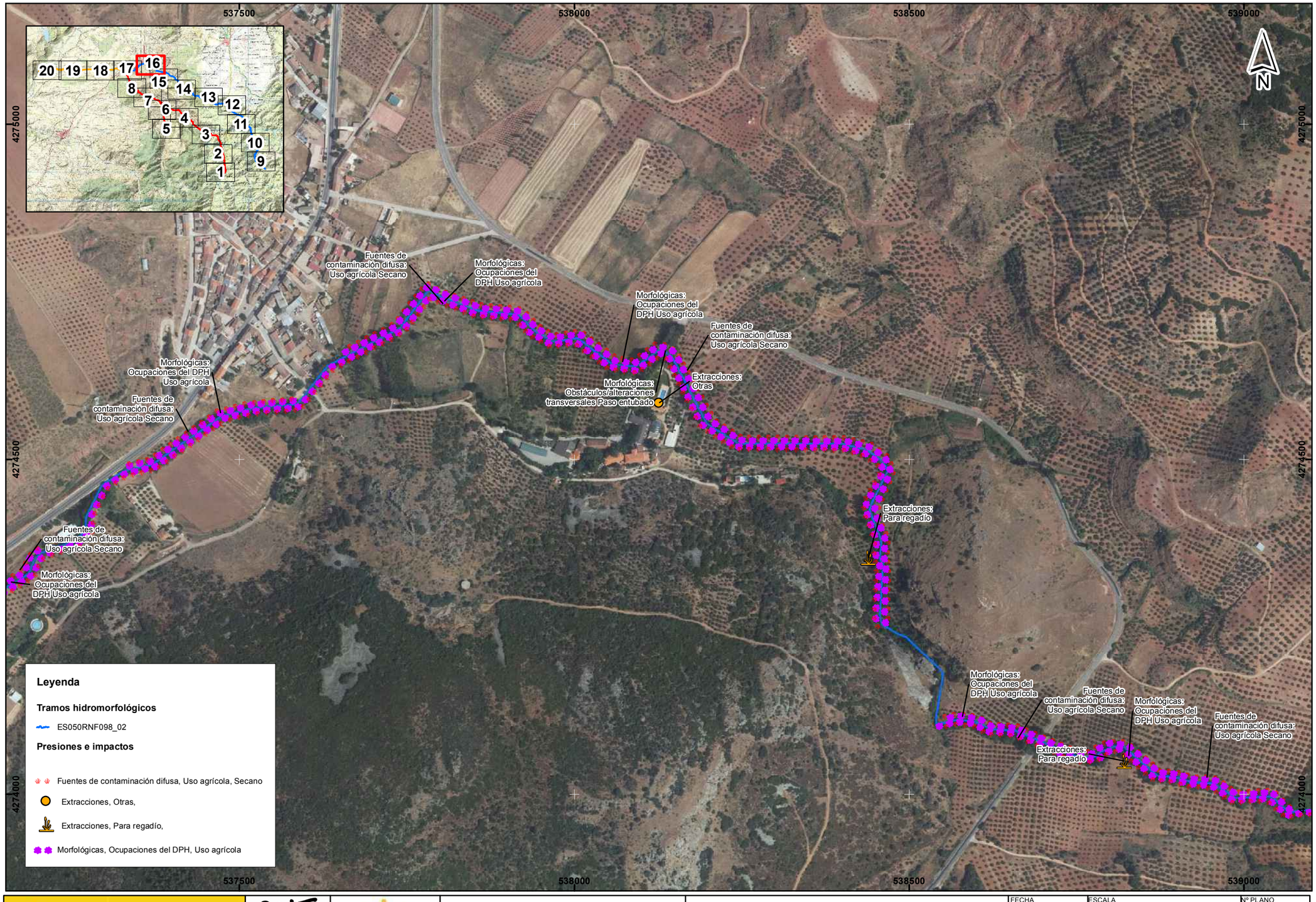
FECHA: NOVIEMBRE 2018

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 15 de 20

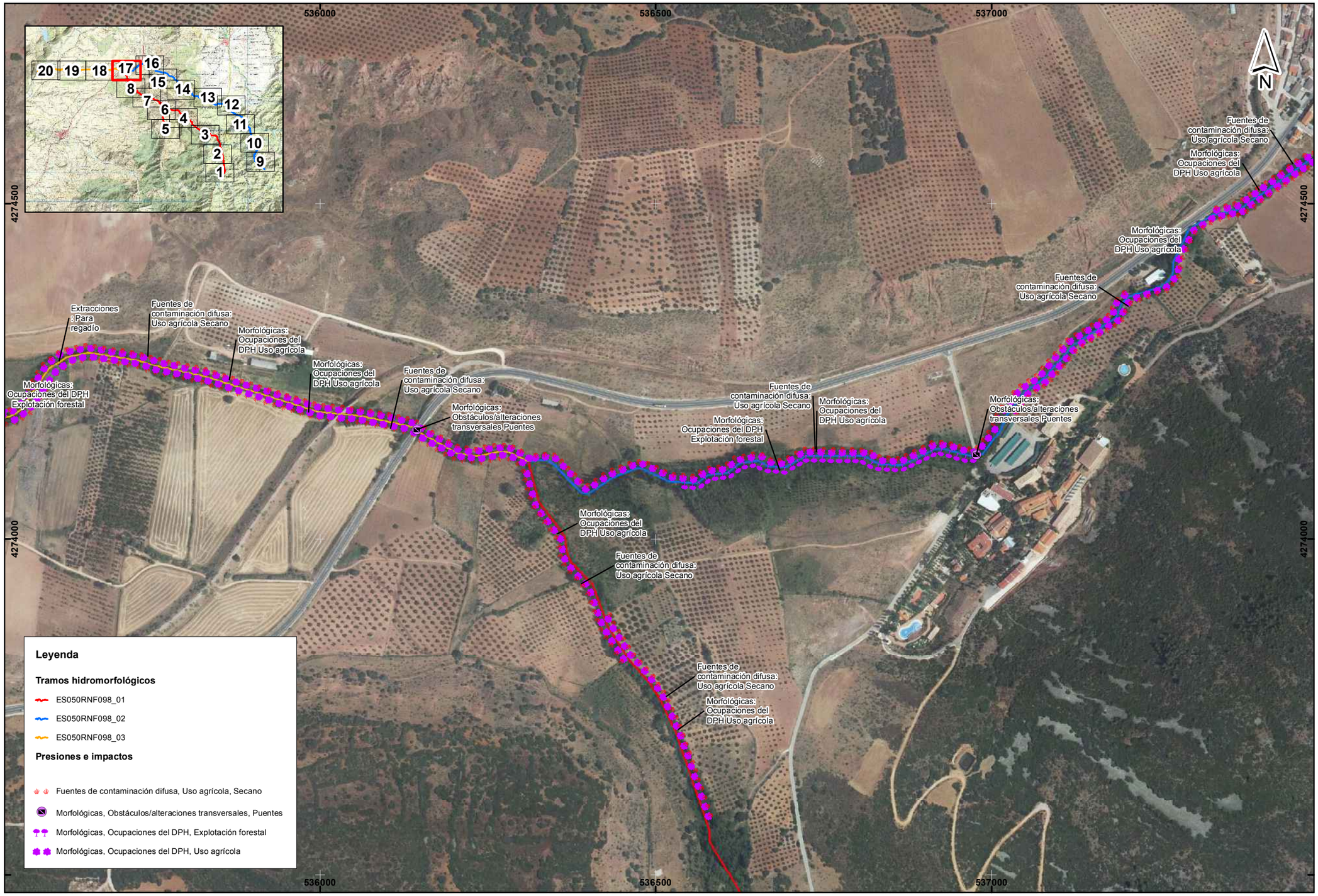
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 16 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098

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

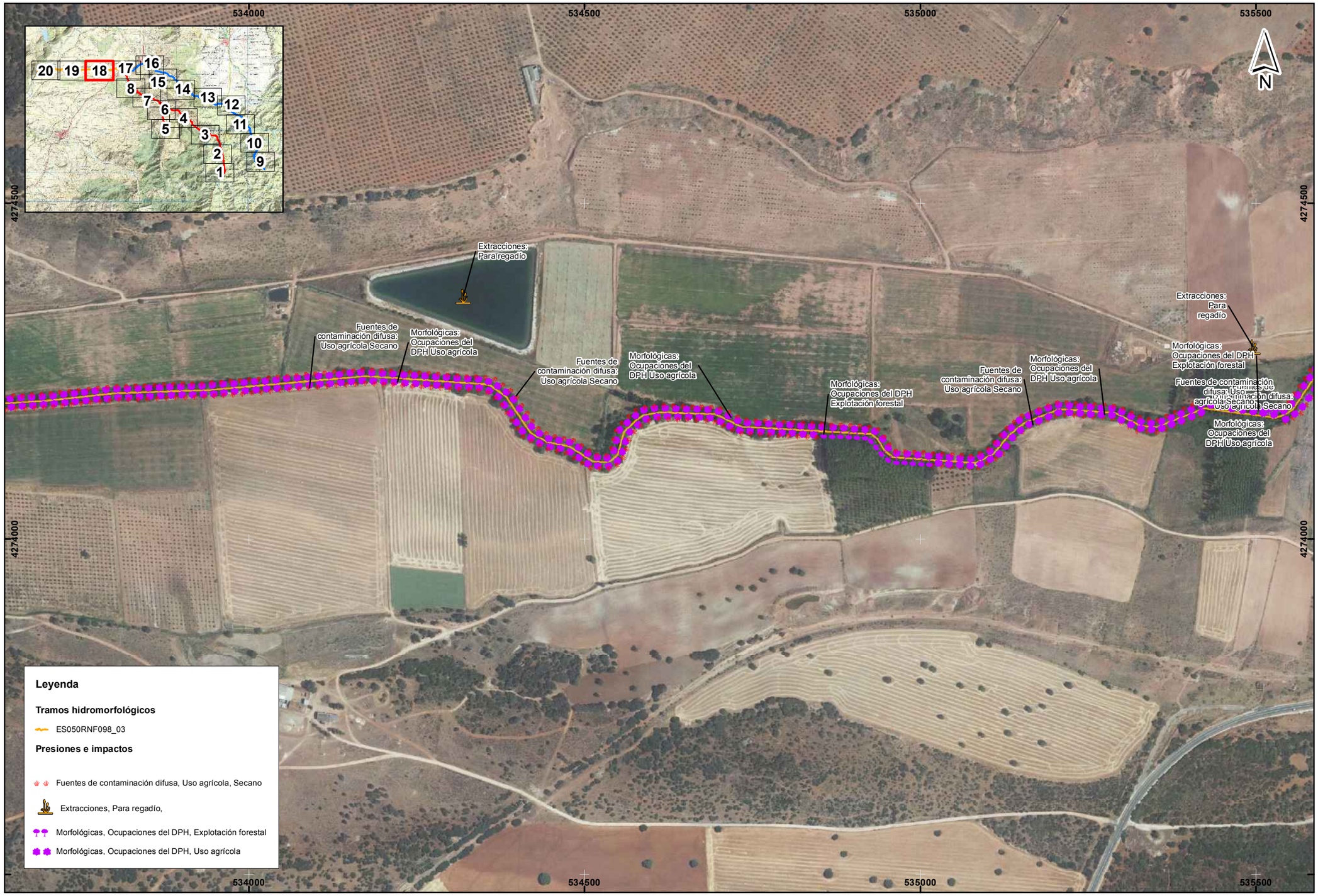
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

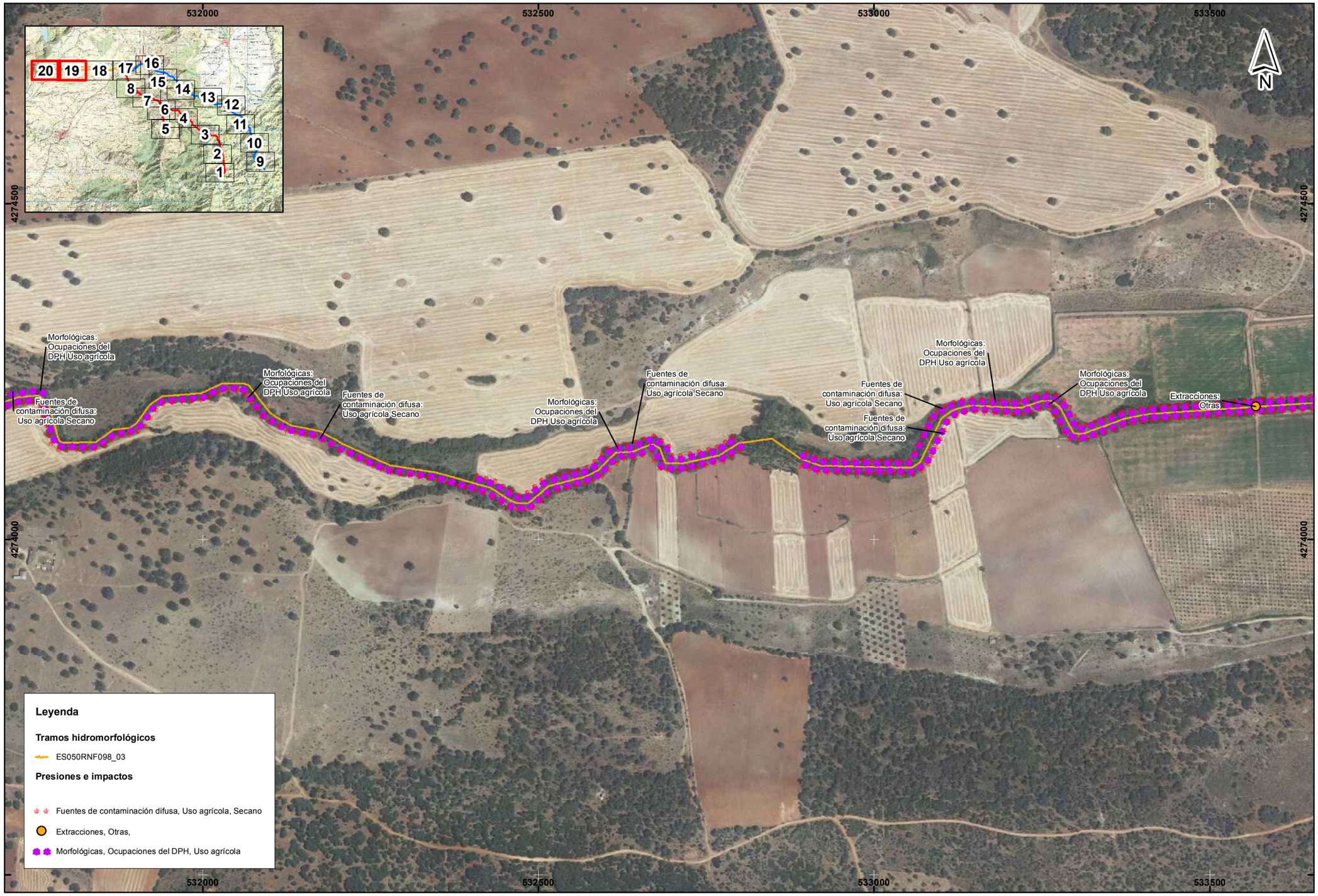
HOJA: 17 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 1 · HOJA 18 de 20

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

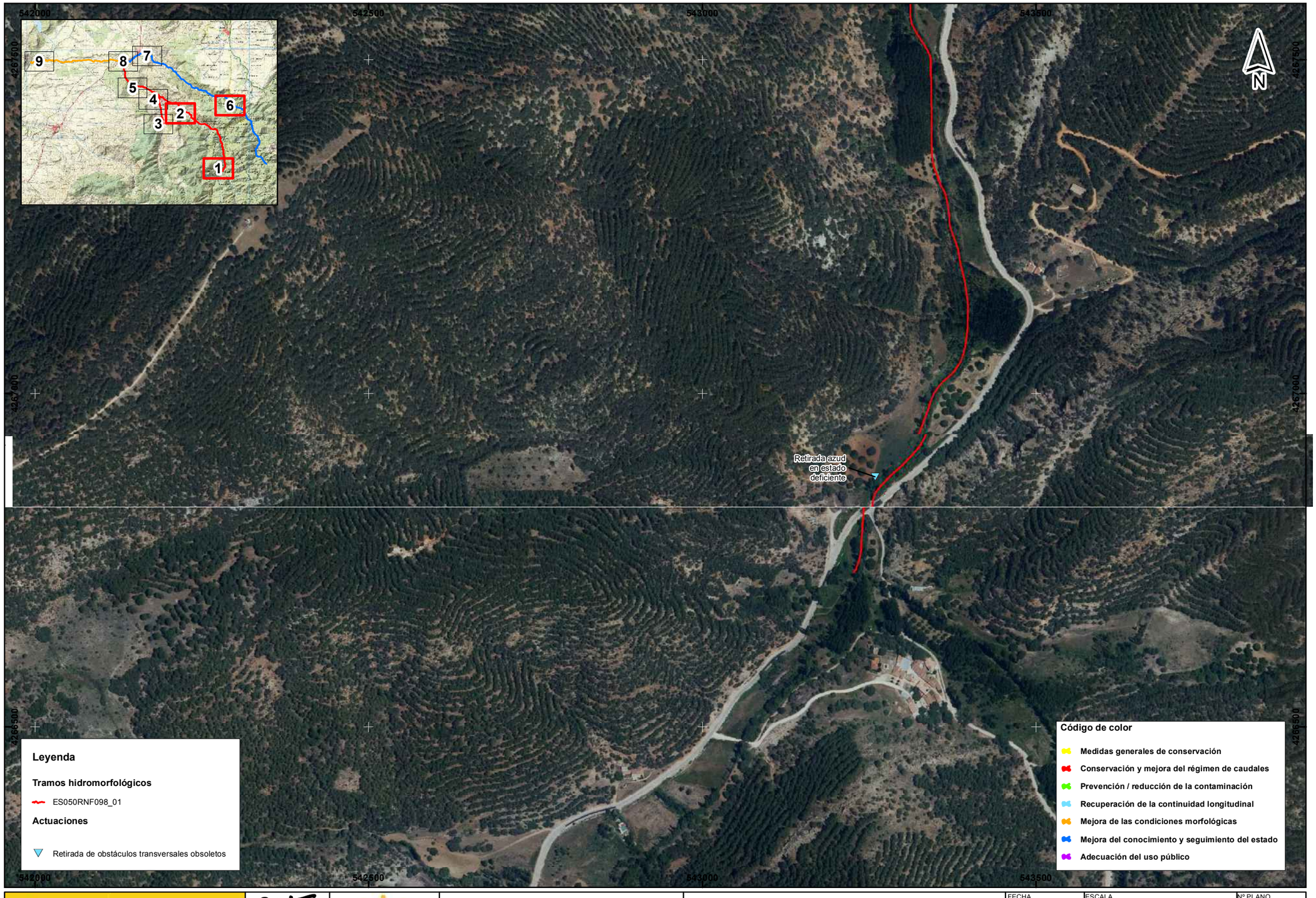
RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 19 de 20

*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.

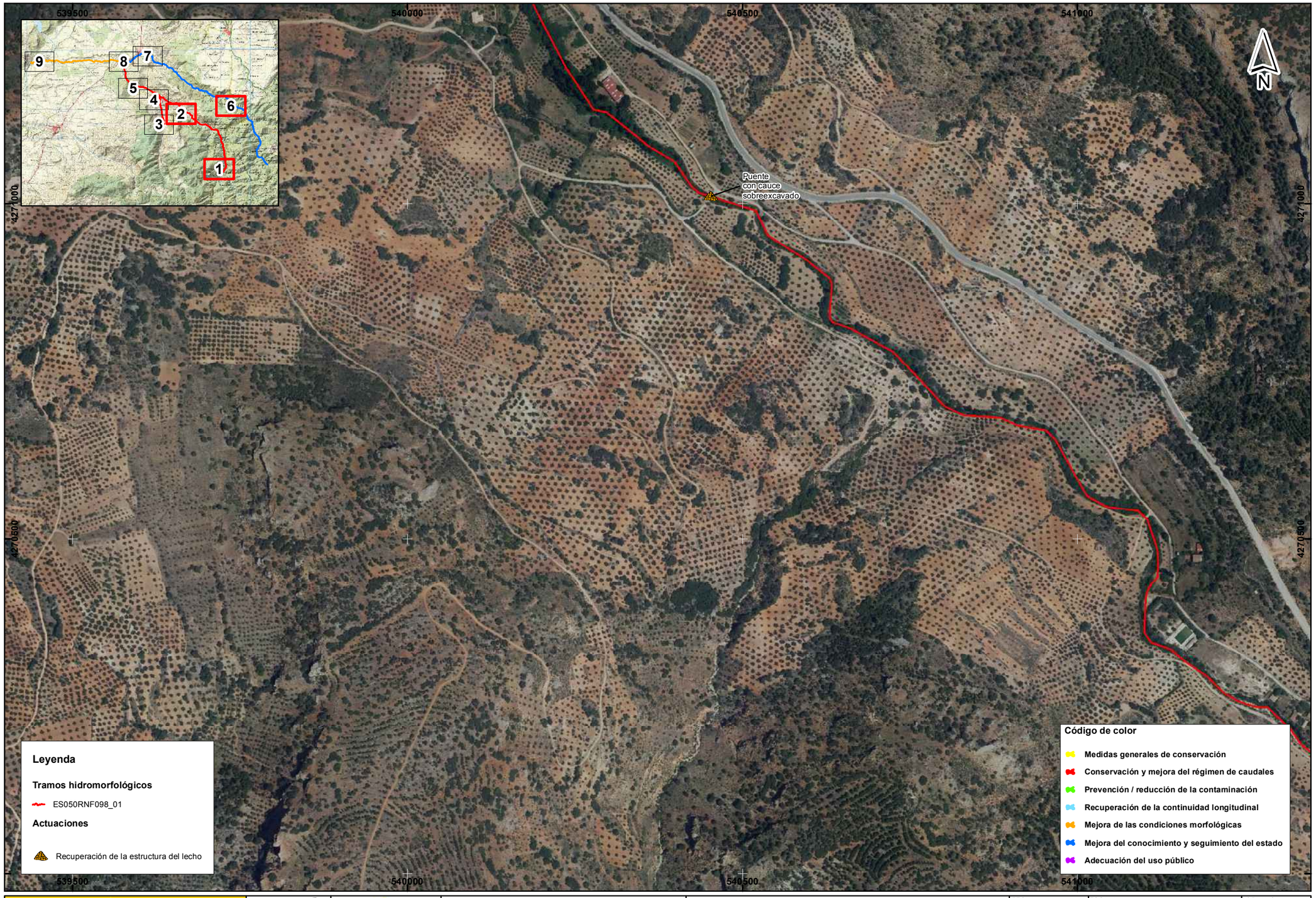
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 20 de 20

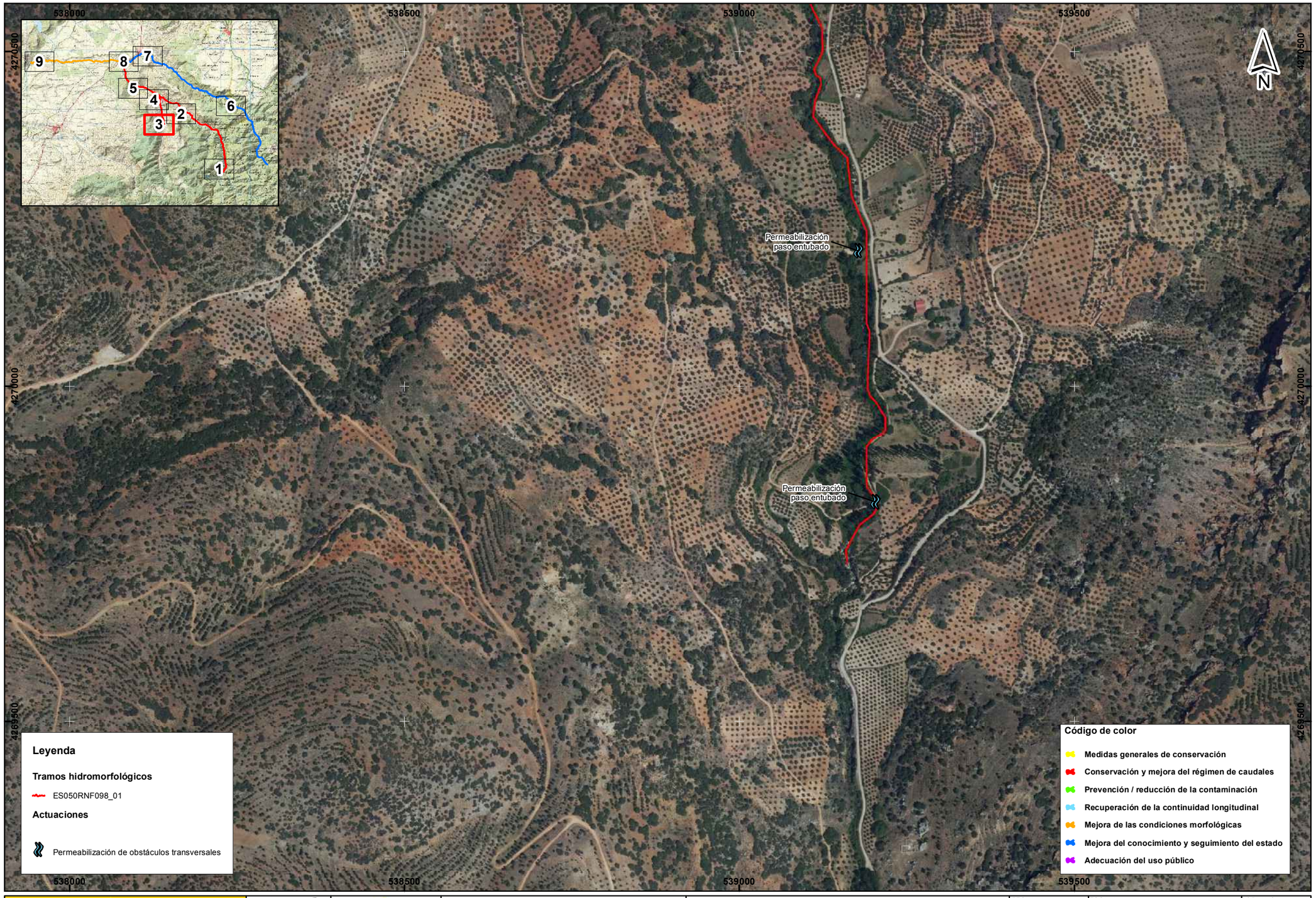
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



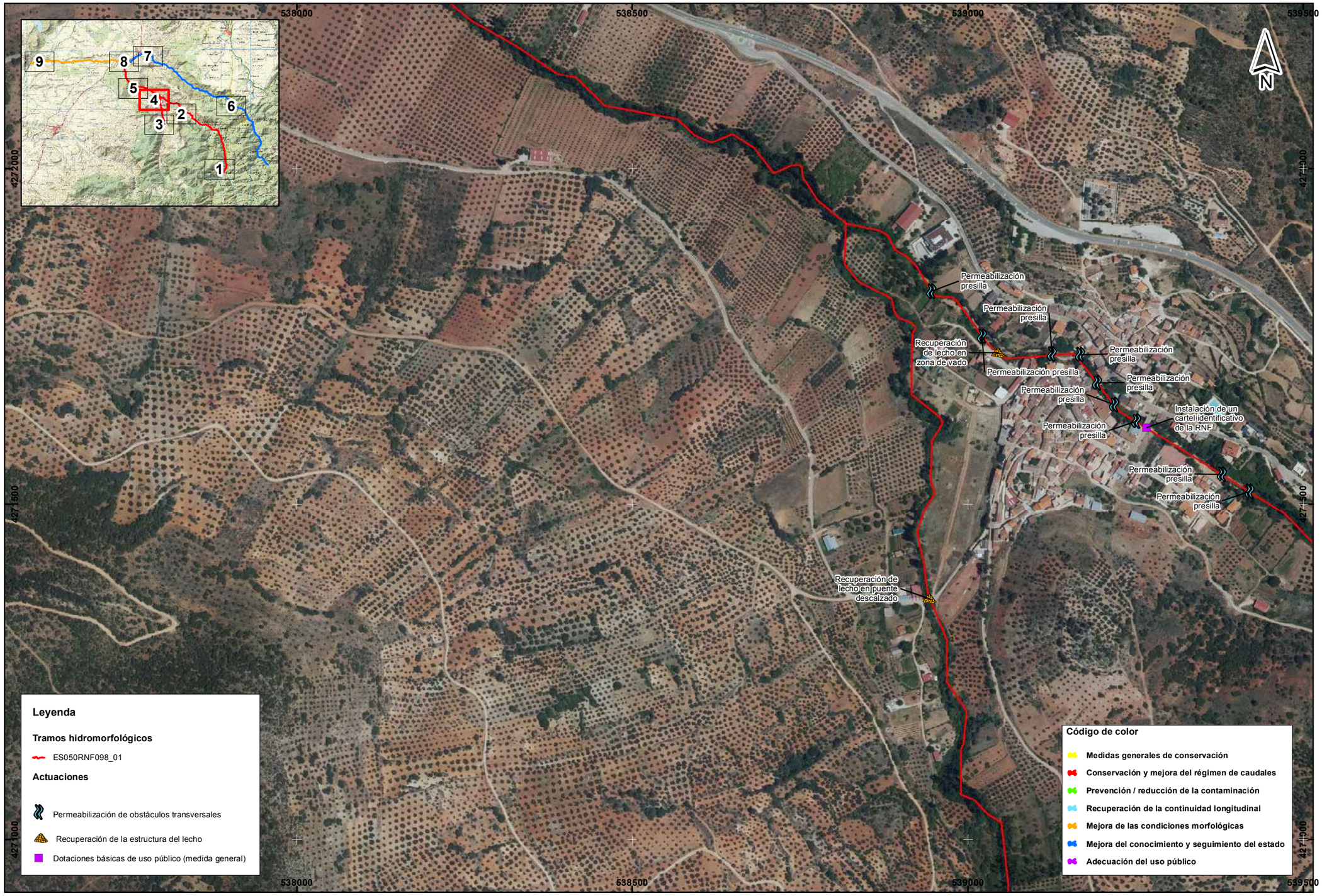
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 1 de 9



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLOGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 2 de 9

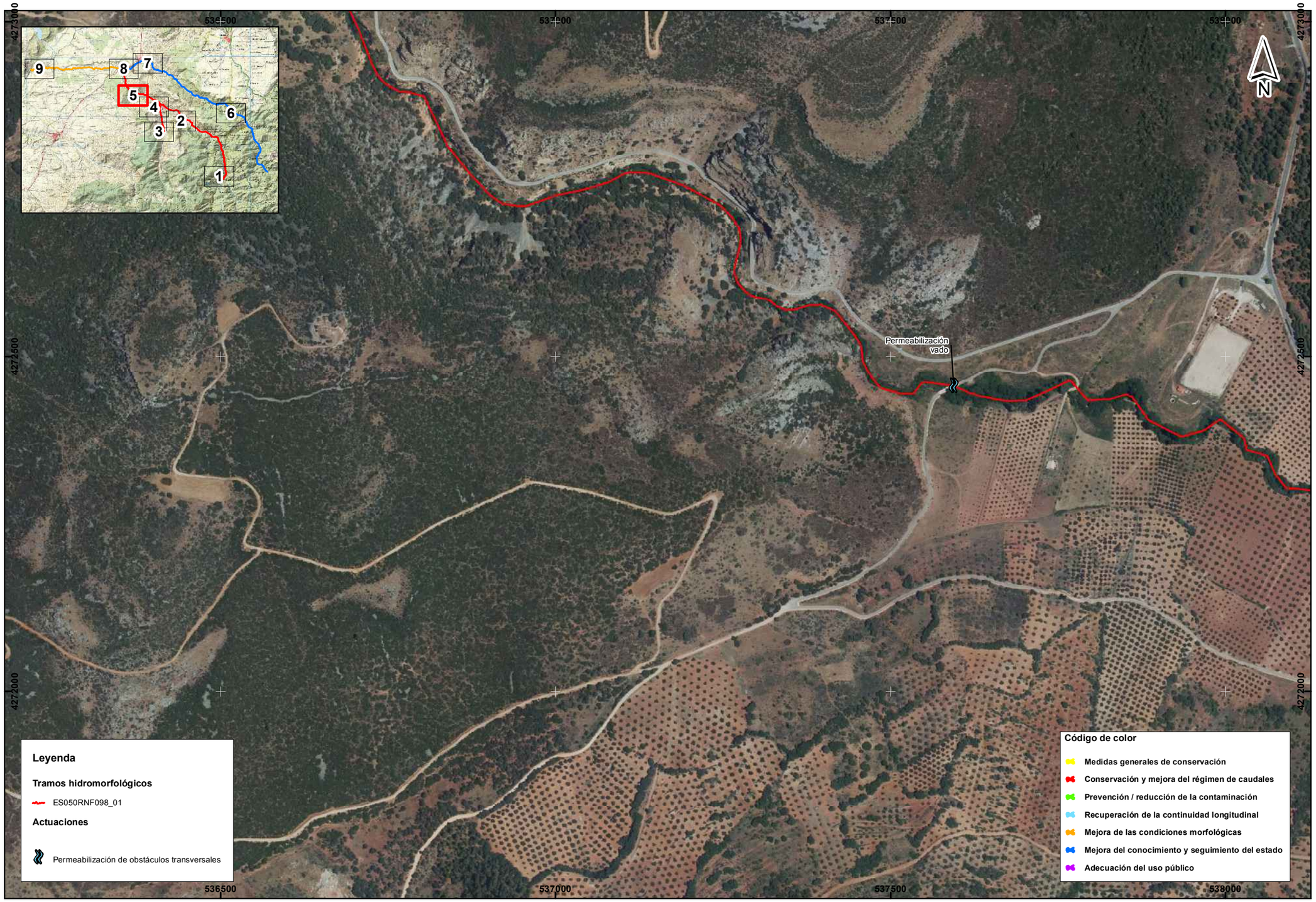


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 3 de 9

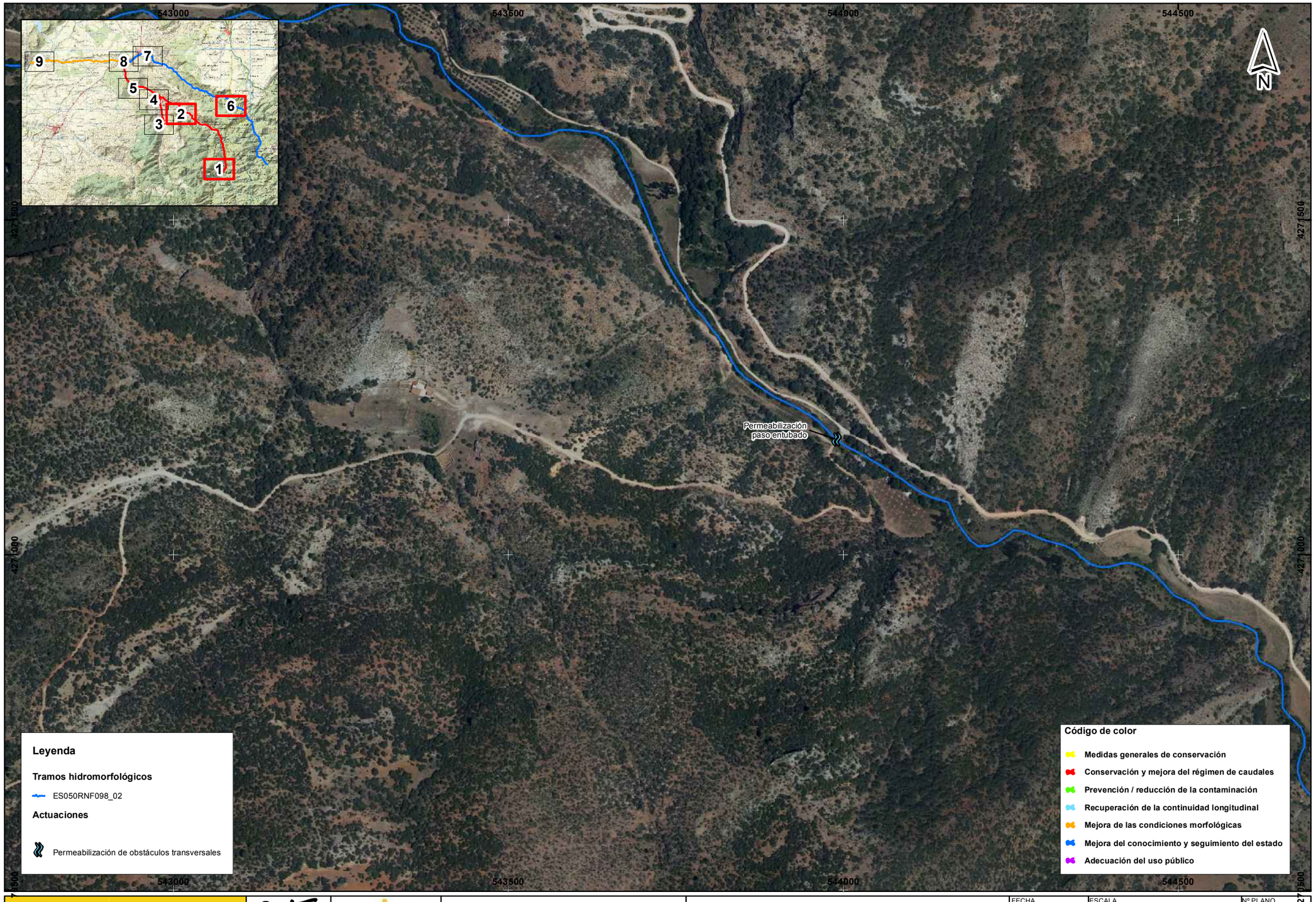


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL	FECHA NOVIEMBRE 2018	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2	HOJA 4 de 9

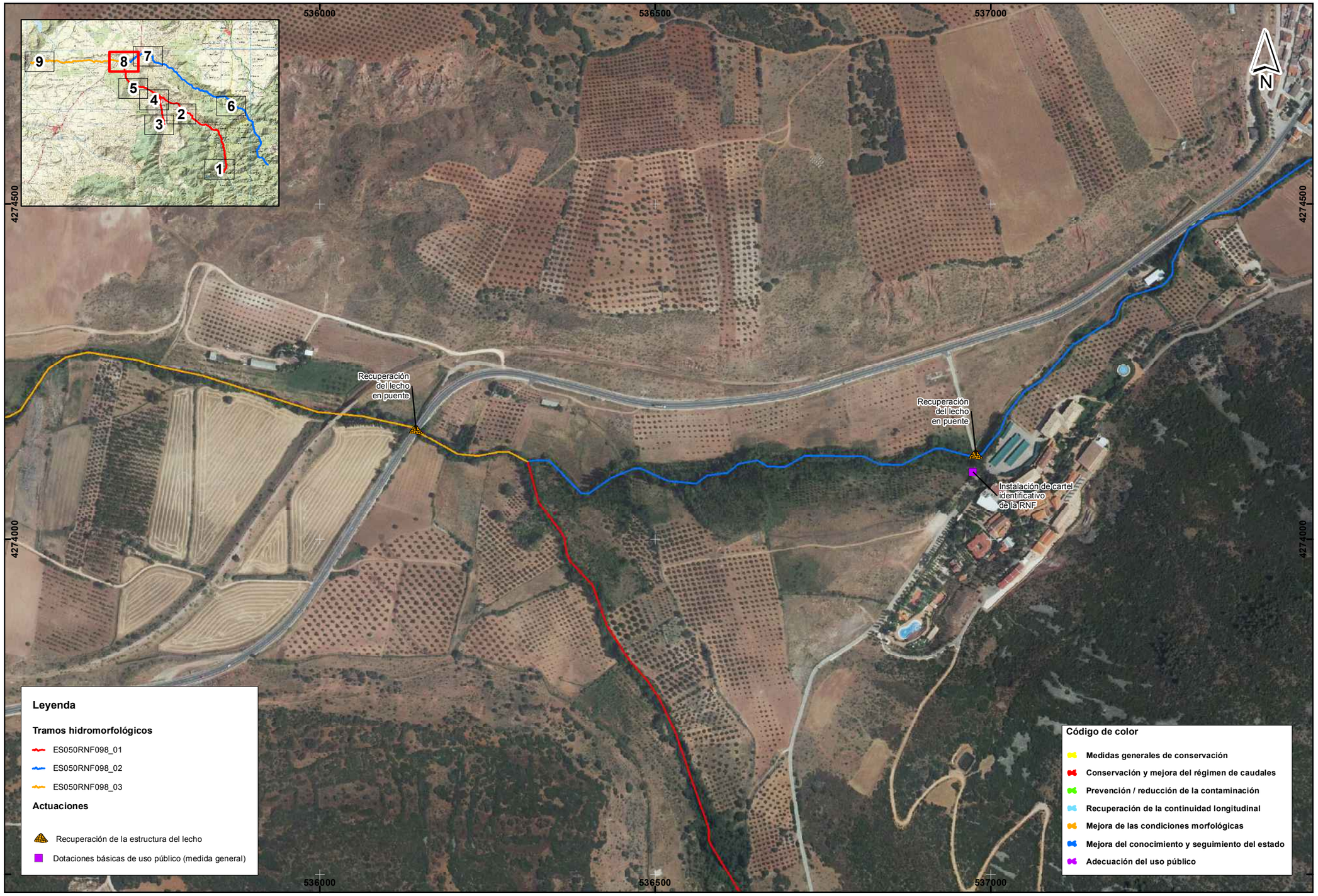


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLOGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 5 de 9



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLOGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 6 de 9

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098	ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL	FECHA: NOVIEMBRE 2018 · ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO: 2 · HOJA: 7 de 9



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 8 de 9

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍOS SALOBRE Y ARJONILLA ES050RNF098**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 9 de 9

RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL

RÍO MONTORO

Propuesta de medidas de gestión

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

PIMA adapta

RNF

Índice

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO 3

2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN 3

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

3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL 7

4. ZONIFICACIÓN 10

5. MEDIDAS DE GESTIÓN 11

5.1. Objetivos generales 11

5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas 12

5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación 13

5.4. Tabla resumen de medidas de gestión 19

6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO 20

6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático 20

6.2. Medidas de adaptación al cambio climático 21

ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF 25

ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN 30

ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 33

ANEXO IV. CARTOGRAFÍA 38

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 Montoro (ES050RNF099), 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 Reserva Natural Fluvial (RNF) del Río Montoro, con una longitud de 31,6 Km, comprende el eje principal del río, desde el cruce con el camino de Robledillo a Fuencaliente, hasta el embalse de Montoro (I).

La situación hidromorfológica del cauce incluido en la reserva es, en general, muy buena, con alto grado de naturalidad salvo en lo que respecta a la continuidad lineal y a la estructura de la zona ribereña, como se aprecia en la siguiente figura.

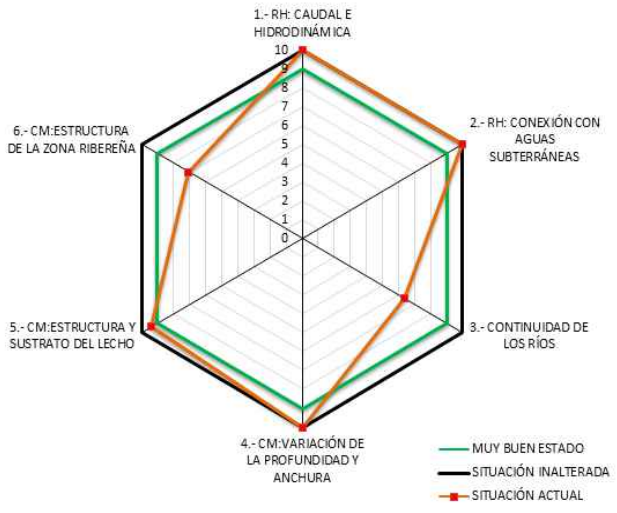


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

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

En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica, la situación de

la reserva, en general, es bastante buena. En la cuenca del río Montoro, no existen grandes presas ni embalses que alteren la naturalidad del cauce. Aunque sí hay algunas captaciones y balsas de uso ganadero, doméstico y riego, de escasa entidad, debido a la baja aptitud del suelo para la agricultura. La masa de agua que integra la reserva tiene carácter permanente, aunque con fuertes estiajes. Durante la visita a la RNF (julio 2017) se observó que la mayor parte del río presentaba un cauce totalmente seco, y sólo en algunos tramos a lo largo del río aparecían charcos o tramos más o menos largos con agua.

No existen masas de agua subterránea catalogadas dentro de la cuenca fluvial de la reserva, que discurre sobre materiales poco permeables (pizarras y cuarcitas, principalmente) y se nutre únicamente de las precipitaciones, lo que explica los pronunciados estiajes.

En cuanto a la continuidad fluvial, en el río Montoro en general hay pocos obstáculos que supongan una barrera a la movilidad de la ictiofauna. Solamente hay algunos puentes y vados que se encuentran en mal estado, por efecto de la erosión o abandono. Algunos están obsoletos y podrían retirarse, en otros casos podrían permeabilizarse con sencillas obras de acondicionamiento, para permitir la movilidad de las especies piscícolas y recuperar la hidrodinámica y el flujo de sedimentos. Hay también alambradas para delimitar las fincas privadas, en su mayoría cotos de caza. En algunos puntos, las alambradas bordean el cauce, dificultando la conectividad transversal del bosque de ribera con la vegetación de su entorno. Algunas alambradas podrían estar ocupando el dominio público hidráulico, extremo este que deberá confirmarse mediante la correspondiente delimitación del mismo. En el tramo medio de la reserva, aguas arriba de la población de Ventillas, hay una alambrada dispuesta en dirección transversal a la corriente. En la visita a la reserva con el lecho seco, se pudo comprobar la acumulación de cantos y restos vegetales transportados por la corriente en este punto, que estarían afectando al flujo natural de sedimentos. Por último, cabe señalar la existencia de un azud de roca con una presilla en el tramo final de la reserva, aguas abajo de la hoz de Valdoro, que en un principio no supondría una barrera insalvable para la ictiofauna (tiene una pequeña hendidura) pero necesita ser evaluado en condiciones de caudales bajos (Ver reportaje fotográfico).

Respecto a la estructura del cauce del río, no se observan síntomas de incisión. La estructura del lecho, está integrada principalmente por cantos rodados aunque en algunos tramos el río discurre sobre un lecho de roca cubierta por sedimentos finos.

La estructura de la vegetación de ribera varía a lo largo del río. La dehesa de encinas del entorno del río alterna con zonas arbustivas y zonas con coníferas. En general, desde el inicio de la reserva, donde la dehesa llega hasta el mismo margen del cauce, ocupado por tamujos dispersos, va aumentando la densidad y diversidad de la vegetación de ribera, incluyendo fresnos y quejigos en el estrato arbóreo, que se mezclan con la dehesa y pastizal del entorno. Los tamujares de *Flueggea tinctoria* están muy extendidos, en la parte alta es la única vegetación leñosa, al coexistir únicamente con juncales. En los tramos medios los tamujares comparten las márgenes con fresnedas, zarzales y saucerales. Las fresnedas de *Fraxinus angustifolia* se encuentran desde El Escorial, en la parte alta del río, hasta el estrecho de Valdoro. Al entrar en la hoz de Valdoro, el valle del río queda confinado y aparecen también las alisedas (*Alnus glutinosa*). También está presente el agra-

cejo (*Phillyrea latifolia*) que llega a formar bosquetes y en ocasiones alcanza porte arbóreo en vez de su habitual porte arbustivo. Los espinares de zarzamora (*Rubus ulmifolius*) y rosa silvestre (*Rosa canina*) integran la orla arbustiva de fresnedas y quejigares. También están presentes el majuelo (*Crataegus monogyna*), enebros (*Juniperus oxycedrus*) y ocasionalmente, el arce de Montpellier (*Acer monspesulanum*). Las saucedas de *Salix salvifolia* se encuentran en las hocecillas que describe el río a la altura de Navalquejigo. En la zona comprendida entre la hoz de Valdoro y Flor de Ribera, se encuentran orlas de grandes macollas de *Carex reuteriana*, herbácea característica de aguas oligotróficas. Entre las comunidades acuáticas destacan la vegetación flotante de *Ranunculus sp* y de lentejas de agua (*Lemna spp*). En las llanuras aluviales se ha citado la presencia puntual de *Marsilea batardae*, un helecho, con forma de trébol de cuatro hojas, que se encuentra en peligro de extinción En el tramo final, aguas abajo del Molino de Flor de Ribera, ya cerca de la cola del embalse Montoro, la dehesa vuelve a aclararse y la vegetación de ribera se hace también más escasa.

Los herbívoros presentes en la reserva (ganado y especies cinegéticas) actúan sobre la vegetación de ribera, reduciendo la cobertura e impidiendo la regeneración. Además, también pueden incidir puntualmente en otros parámetros hidromorfológicos, por acción la acción mecánica de pisoteo en las márgenes y el lecho fluvial ocasionando procesos erosivos en las áreas de paso en las que se produce un mayor pisoteo.

Inmediatamente aguas abajo de la reserva, y por tanto fuera de sus límites, se encuentra el embalse de Montoro (I), un posible foco de distribución de especies piscícolas alóctonas. De acuerdo con la normativa de vedas de pesca en Castilla-La Mancha, en el embalse de Montoro (I y II) está permitida la pesca del black bass *(Micropterus salmoides)*, una especie muy dañina para la fauna autóctona. Aunque en la reserva no se han citado especies alóctonas, es importante tener en cuenta este aspecto, a la hora de plantear la permeabilización

de obstáculos transversales (como la presilla que se comentaba anteriormente) con el fin de evitar la dispersión de estas especies en tramos en donde actualmente no están.

Por último, es previsible que los efectos del cambio climático provoquen una ampliación e intensificación de los estiajes y mayor torrencialidad en las crecidas, incrementando los procesos erosivos.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La Reserva Natural Fluvial Río Montoro se inscribe en la masa de agua ES050MSPFES0511008043, presentando un estado ecológico BUENO, de acuerdo con los resultados de los muestreos realizados que se presentan en Anexo I del presente documento. Estos resultados concuerdan con la ausencia de vertidos puntuales significativos, o presiones significativas de ganadería y agricultura en la cuenca fluvial, que puedan afectar a las condiciones ecológicas.

La cuenca de la RNF Río Montoro está casi despoblada, sólo hay casas aisladas y una pequeña aldea, Ventillas, que depende de Fuencaliente, situada fuera de la cuenca.

Las únicas fuentes de contaminación se relacionan con los usos, principalmente ganaderos y cinegéticos. La actividad agrícola es muy limitada, ya que la naturaleza del terreno no es favorable al cultivo, con alto índice de barbecho, para forraje de ganado o para alimento de las especies cinegéticas. El ganado tampoco es muy abundante, el más representado es el ovino.

Los focos de contaminación orgánica difusa se encuentran en las fincas dedicadas a la ganadería, situadas principalmente, en la parte de cabecera y en el tramo medio, en el área de Ventillas.

2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VINCULADAS AL MEDIO FLUVIAL

Esta reserva natural fluvial se encuentra totalmente comprendida en la ZEPA/ZEC Sierra Morena y en el Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona. Muchas de las especies y comunidades que constituyen valores clave de estos espacios

naturales, y por tanto son objetivo de conservación, deben considerarse en la gestión de la reserva.

A continuación se pasa revista a los aspectos con mayor relevancia:

- Entre los invertebrados citados en la RNF no aparece ningún molusco bivalvo. Sí se encuentran presentes en la ZEC Sierra Morena varias especies, muchas de ellas catalogadas como vulnerables. Las almejas de agua dulce, en su conjunto, han sufrido una constante regresión, por diversos factores como las detracciones de agua, alteraciones de caudales y contaminación. Por todo ello, cabe comentar que en la campaña de campo realizada en esta RNF, se encontraron algunas conchas de bivalvo en el lecho seco del río Montoro.

- Las poblaciones piscícolas presentes en la RNF son: barbo andaluz (*Luciobarbus sclateri*), boga del Guadiana (*Pseudochondrostoma willkommii*), cacho (*Squalius pyrenaicus*), calandino (*Squalius alburnoides*) y pardilla (*Iberochondrostoma lemmingii*). No hay citas de especies vulnerables como el jarabugo (*Anaecypris hispanica*) o la bogardilla (*(Iberocypris palaciosi*) presentes en cuencas vecinas. Tampoco se citan especies alóctonas, a pesar de su presencia en el embalse de Montoro.

- Hay muchas especies de anfibios: como la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), y de San Antón (*Hyla molleri*) sapillo pintojo (*Discoglosus galganoi*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), sapo partero (*Alytes cisternasii*) y de espuelas (*Pelobates cultripes*) y tritón iibérico (*Lissotriton boscai*) y pigmeo (*Triturus pygmaeus*). También hay numerosas especies de aves relacionadas con el ecosistema fluvial y entre los mamíferos se puede citar la nutria (*Lutra lutra*).

- Por lo que se refiere a los hábitats ribereños de interés comunitario, dentro de los relacionados con el medio fluvial destacan los siguientes:

  - 4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix* (*)

  - 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion

  - 91E0 Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*)

  - 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)

2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

La reserva se encuentra en una zona casi despoblada, perteneciente a la provincia de Ciudad Real. No hay núcleos de población, ni áreas industriales ni infraestructuras, aparte de la línea del AVE entre Puertollano y Córdoba que pasa por el extremo oeste de la cuenca en la zona de cabecera situada antes del tramo del río declarado reserva, y una carretera que la cruza transversalmente, también en el tramo alto de la RNF. La única población de la cuenca es la aldea de Ventillas, pedanía de Fuencaliente, que llegó a contar con unos 200 habitantes a finales del siglo XIX, y en 1959 aún había 45 vecinos censados, pero actualmente no cuenta con población estable. En el último censo sólo había una persona censada (INE, 2016). Muchos vecinos conservan su casa y acuden los fines de semana o en periodos vacacionales. Aparte de esta pequeña población sólo hay viviendas aisladas, dispersas por toda la cuenca.

La mayor parte de la cuenca corresponde a fincas privadas de gran tamaño, dedicadas a la principalmente a la actividad cinegética. Antiguamente, los campos y dehesas se utilizaban

para pasto de invierno del ganado ovino pero actualmente la rentabilidad de la oveja es escasa, al bajar el valor la lana y estancarse el precio de la carne. La economía productiva gira en torno al sector cinegético con grandes fincas. La existencia del Parque Natural Valle de Alcudia y Sierra Madrona ha supuesto la compra de algunas fincas para uso público y representa una oferta de actividades de ocio en la naturaleza, que cuenta con folletos divulgativos y senderos autoguiados. En la finca pública de los Alamillos, situada en el tramo final de la reserva, se encuentra el sendero público "Molino Flor de Ribera y Senda de la Cueva". Este sendero parte de un antiguo molino hidráulico junto al que hay un asentamiento en ruina con una noria pintoresca. El molino toma el nombre de Flor de Ribera, que es un paraje del rio Montoro, donde el cauce se ensancha formando praderas en las orillas y el agua remansada se cubre de ranunculáceas. El sendero recorre un tramo junto al río Montoro ascendiendo luego hacia una cueva, situada en el roquedo de la ladera de la Sierra de Valdoro, un paisaje modelado por la erosión, en el que resaltan grandes paquetes de estratos duros de cuarcitas, dispuestos en posición vertical, y desde donde se tiene también una buena vista de la aliseda que rodea al río en la Hoz de Valdoro.

Con carácter general se trata de una cuenca fluvial con una presión antrópica baja, compatible con el mantenimiento de un muy buen estado de las aguas de la reserva. La mejora y el mantenimiento del estado de la reserva, debe basarse en la adopción de determinadas medidas de gestión, que permitan conservar, mejorar, y poner en valor las características hidromorfológicas y ecológicas que la hicieron merecedora de su reconocimiento y protección bajo esta figura de protección.

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[1] 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[2]", 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 Montoro[3] 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[4]. 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[5]).

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^2 y 8,5 W/m^2 respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF del Río Montoro y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 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 Guadalquivir. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres períodos 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	3,52	2,58	11,46
	RCP 8.5	4,26	2,63	14,83
2040-2070	RCP 4.5	-3,26	6,63	-2,2
	RCP 8.5	-1,45	8,7	-2,36
2070-2100	RCP 4.5	0,11	7,56	3,42
	RCP 8.5	-11,17	15,42	-21,93

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 Montoro. 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	2,06	2,57	9,77
	RCP 8.5	3,63	2,57	17,79
2040-2070	RCP 4.5	-4,98	6,14	-3,41
	RCP 8.5	-3,62	8,15	-5,87
2070-2100	RCP 4.5	-1,6	7,15	1,87
	RCP 8.5	-14,85	14,35	-29,78

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 Guadalquivir. 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 Montoro, indican una disminución de la precipitación anual o un mantenimiento (según escenarios), que a final de siglo se situaría entre +0,11 y -11,17%. Esta tendencia sería algo inferior a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (entre 1,6 y 14,85% negativo). 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 Montoro indican una tendencia a la baja de la **escorrentía anual** para el escenario RCP 8.5 pero no para el 4.5, situándose entre el 3,42 positivo y el 21,93 negativo con respecto al periodo de control respectivamente. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría la misma evolución (entre 1,87 positivo y 29,78% negativo). 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 7,56 y el 15,42% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, presenta un porcentaje de cambio similar, que difiere entorno a un 1% para la proyección del periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos para la proyección realizada en la reserva.

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.

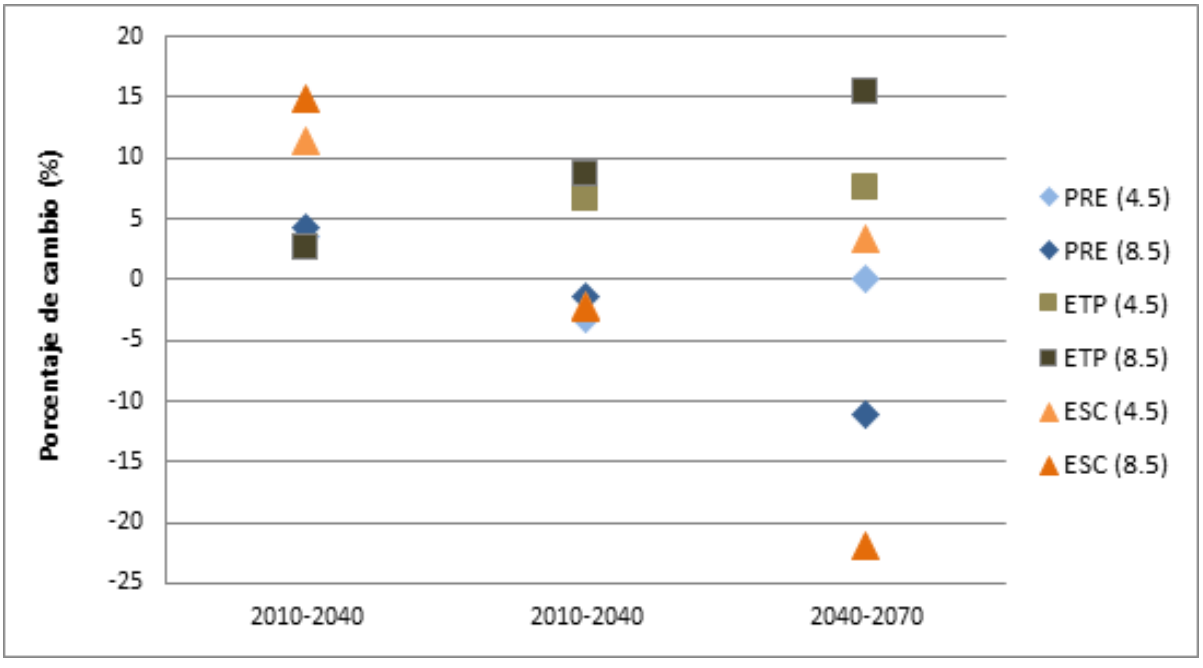


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF del Río Montoro para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración propia 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 interaciones con diversos usos y actividades.

En el caso del río Montoro se distinguen 3 zonas, que corresponden al curso alto, medio y bajo del río, atendiendo a la variación de la morfología del valle por el que discurre el cauce del río, que parte de un valle bastante abierto, para luego bordear cerros y angostarse en algunas zonas antes de su desembocadura en el embalse de Montoro.

1. Zona 1 : Cuenca alta del río Montoro,

desde el inicio de la reserva hasta el cruce con el carril del Horcajo, junto al paraje de Ojuelo Bajo. En este zona el valle es bastante abierto, con una llanura de inundación amplia. Tiene una longitud de 7 km y una pendiente del 0,5% y un trazado sinuoso, con algún tramo meandriforme. En la zona de cabecera situada aguas arriba del punto donde se inicia la zona declarada reserva fluvial, hay algunas fincas con aprovechamiento ganadero, con pequeñas balsas y captaciones. En la parte de cabecera, la vegetación de ribera está integrada principalmente por juncos y tamujar, en un entorno de dehesa de encinas bastante aclarado con áreas de pinar (*Pinus pinea*). Poco a poco la ribera se enriquece con quejigos que llegan a formar un bosque en galería formando también parte de la dehesa del entorno.

2. Zona 2: Cuenca medio del río Montoro.

Comprende desde el cruce del rio con el carril del Horcajo hasta la afluencia por la izquierda, del arroyo de Nueve Veces. El río discurre con dirección este-oeste y, el valle de estrecha, formando una llanura de inundación estrecha y discontinua. El río pasa entre el cerro de Navalquejigo y el Lomo de la Parra, y bordea la zona comprendida entre esta loma y el cerro de Gila, formando pequeñas hoces. Pasa por la aldea de Ventillas,

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

donde discurre entre la Sierra del Rey, al norte y el cerro Pata de Burro, al sur, alternando tramos rectos con otros sinuosos o meandriformes, en un recorrido de 10,6 Km de longitud. En esta zona de la cuenca, sobre todo al norte de Ventillas, hay zonas de dehesa aclaradas por los aprovechamientos ganaderos, pero alternan con grandes espacios de vegetación natural.

3. Zona 3. Tramo bajo del río Montoro.

Corresponde al tramo final de la cuenca, donde el río Montoro sigue su curso con dirección este-oeste, se interna aguas abajo entre la Sierra de Valdoro, al norte y el cerro del Cervigón, al sur, y tras formar la hoz de Valdoro, se dirige hacia el norte en una estrecha garganta entre el Morrón de la Plaza (1.166m) y el Morrón de las Cagás (1.106 m). En este tramo el río queda confinado en un estrecho valle y en sus riberas aparece una aliseda de difícil acceso en un paisaje de crestas cuarcíticas que ha dejado la descubierto la erosión. A continuación, el relieve se suaviza y el valle se amplía en el paraje conocido como Flor de Ribera, poco antes de la desembocadura en el embalse de Montoro I. En esta parte de la cuenca, el río recorre un tramo de 13,9 km con una pendiente del 0,7%. El uso predominante es el cinegético, aunque tiene también uso público a través del sendero del “Molino de Flor de Ribera y la Senda de la cueva”

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

Estos bloques de actuación se han subdividido, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas, tal y como se expone en la siguiente tabla.

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	**Medidas generales de conservación**	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)
	Conservación y mejora del régimen de caudales	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)
	Prevención /reducción de la contaminación	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
	Recuperación de la continuidad longitudinal	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	Mejora de las condiciones morfológicas	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 Río Montoro, 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

Las medidas de esta línea de actuación están orientadas a actuar sobre una serie de aspectos relacionados de forma genérica con la conservación y mejora del estado de la reserva. Se centran principalmente en el control y seguimiento de los usos de suelo que se dan en las zonas de dominio público hidráulico, servidumbre y policía de la reserva contribuyendo a conseguir un equilibrio entre la gestión de los usos del suelo y el mantenimiento del buen estado de la RNF. En la cuenca del río Montoro el sistema de explotación predominante es la de-

hesa, con pastizal de secano para uso ganadero y cinegético, siendo este último el más extendido en la reserva.

ACTUACIONES

Dentro de esta línea de actuación se propone la delimitación del Dominio Público Hidráulico en la totalidad de la RNF, 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 agopecuario y cinegético.

En el control y seguimiento de estos usos del DPH, zona de servidumbre y zona de policía, se considera recomendable incluir:

- Revisión de la ocupación por cultivos agrícolas (pastizales)
- Revisión de la ocupación por alambradas longitudinales
- Revisión de cargas ganaderas
- Revisión de cargas cinegéticas

5.3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

OBJETIVO

La finalidad de la línea de actuación es mantener el funcionamiento hidrológico del río en condiciones que aseguren el mantenimiento de un muy buen estado ecológico, de forma compatible con el abastecimiento de agua potable a la población.

La reserva comprende un tramo no regulado del río Montoro, de modo que las posibles alteraciones del régimen natural de caudales están relacionadas con las extracciones y retenciones de agua que se realicen en la cuenca. Aunque no hay muchas extracciones, se requiere obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y balsas existentes y plantear un marco general de ordenación de los usos consuntivos en la cuenca que asegure las condiciones ecológicas requeridas. En base a ese marco general se tramitarán, en su caso, los correspondientes expedientes para la adecuación de las captaciones existentes, así como las actuaciones necesarias por parte de los titulares de las mismas.

Como se ha comentado en el diagnóstico, apenas existen núcleos de población en la cuenca. Las únicas captaciones son para uso doméstico de cortijos aislados. En la Zona 1 (cuenca alta del río Montoro) existe una captación en una finca con uso ganadero, así como pequeños embalses y balsas dispersas. Existen algunas captaciones más, de uso doméstico y ganadero, en la margen izquierda del río próxima a Ventillas (la aldea queda en la orilla derecha).

La conservación de los hábitats y especies de la reserva, en particular de la fauna piscícola y la vegetación de ribera, requiere el mantenimiento de unos caudales mínimos que aseguren su supervivencia. De acuerdo con el Plan Hidrológico del Guadalquivir (2015-2021), los caudales mínimos ecológicos mensuales de la masa de agua de la reserva son los siguientes:

CAUDALES MÍNIMOS ECOLÓGICOS MENSUALES												
Masa de agua	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**
ES0511008043	0,108	0,108	0,264	0,264	0,264	0,137	0,137	0,082	0,019	0,019	0,02	0,14

Tabla 6: Caudales ecológicos (m3/s) de la masa de agua de la RNF

Cabe señalar, que durante la visita a la reserva (julio 2017) el tramo alto y gran parte del medio presentaban el lecho del cauce en seco. Por otro lado, sería recomendable integrar la consideración del cambio climático, con el fin de planificar y poner en práctica las medidas de adaptación y mitigación que resulten pertinentes.

ACTUACIONES

Dentro de este eje se desarrollaría la definición de un marco de ordenación de captaciones de la cuenca, que asegure el mantenimiento de caudales mínimos adecuados a los objetivos de la reserva, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático.

Este marco de ordenación se aplicaría a la revisión de los aprovechamientos existentes y tramitación de los expedientes necesarios para la adaptación de los mismos a las condiciones de compatibilidad establecidas, teniendo en cuenta la variación en el régimen de aportaciones derivada del cambio climático. Se recomienda tomar también en consideración los objetivos ambientales relativos a la protección de hábitats y especies ligadas al medio hídrico y los correspondientes a los espacios naturales protegidos incluidos en la RNF, con especial atención a las especies piscícolas autóctonas presentes. Las actuaciones se coordinarían con los titulares de las captaciones y con las administraciones responsables de la gestión del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona y al espacio ZEPA/LIC Sierra Morena.

5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es prevenir o en su caso subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial.

Respecto a los vertidos puntuales, cabe destacar que no hay ninguno inventariado en la cuenca, debido a la práctica ausencia de núcleos de población, salvo la aldea de Ventillas. En cuanto a la contaminación difusa, queda ligada principalmente a la explotación de la dehesa, por la posible utilización de fertilizantes y plaguicidas, y por las deyecciones de las especies ganaderas y cinegéticas. No obstante, ambas fuentes de contaminación deben estar bastante limitadas en la cuenca, a juzgar por el estado ecológico “muy bueno” de la reserva. Se trataría, por tanto, de realizar actuaciones preventivas, de control y seguimiento de los posibles focos de contaminación.

ACTUACIONES

Dentro de este eje de actuación se propone realizar el inventario, revisión administrativa-legal y control de vertidos existentes en la cuenca. Se realizaría un inventario de vertidos puntuales (si existieran) para la tramitación, en su caso, de nuevos expedientes, que deberían adaptarse a los requerimientos ambientales establecidos. En cuanto a los focos de contaminación difusa, se prestaría especial atención a aquellas zonas con mayor presión ganadera o agraria, donde se realizaría una revisión de su afección en la RNF.

5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial de la reserva. En el río Montoro, se relaciona fundamentalmente con vados mal diseñados o en malas condiciones de mantenimiento. Hay también algunos puentes, aunque los de mayores dimensiones, situados en la única carretera que cruza el río no constituyen obstáculos a la continuidad longitudinal. Uno de los pequeños puentes situados en caminos de fincas privadas ha quedado un poco descalzado por efecto de la erosión en la solera y podría dificultar la franqueabilidad en situaciones de bajo caudal.

ACTUACIONES

Las actuaciones que se propone llevar a cabo en esta línea de actuación son la permeabilización de los obstáculos con eliminación, en su caso, de aquellos que no sean necesarios o no se utilicen, todo ello de forma coordinada con los propietarios de las fincas en donde se encuentra cada uno de ellos.

En resumen, los obstáculos para los que se considera que necesitan ser permeabilizados o retirados son:

1. En la Zona 2:

- Vado derrumbado en el cruce del río con el carril de Horcajo, en el punto inicial de esta zona; los restos del vado taponan el cauce. Se plantea la posibilidad de eliminarlo definitivamente, o bien, si se considerase necesario su mantenimiento, permeabilizarlo para recuperar la continuidad fluvial.

- Uno de los dos pasos sobre el río junto a Ventillas es un puente con tubos de gran tamaño que se ha roto en una de las orillas, por lo que resulta impracticable. Se propone arreglar el puente para permitir su utilización y revisar su diseño de modo que sea más robusto, además de no suponer un obstáculo a la movilidad de la fauna piscícola.

- Unos 300m aguas abajo de Ventillas, en otro punto de cruce del río con el camino, hay otro vado con losa de hormigón y varios tubos, que también convendría eliminar o permeabilizar. Se trata de un paso pequeño, infradimensionado para el ancho del cauce, que durante la visita el lecho estaba seco.

2. En la Zona 3:

- En el camino de la Nava, situado en la primera parte de esta zona, hay un pequeño puente que necesita permeabilizarse por estar deteriorado por la erosión en su base quedando descalzado, actuando como si se tratara de un vado con salto.

- En la salida del estrechamiento de Valdoro, existe una represa con un pequeño azud que resulta franqueable, en función de los niveles del caudal. Se propone estudiar la utilidad del mismo, ya que podría estar obsoleto.

También habría que contemplar la posibilidad de que suponga una barrera que impida la introducción de especies no deseadas, a partir del embalse de Montoro, situado inmediatamente aguas abajo del final de la reserva fluvial.

5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

El objetivo de esta línea de actuación es mejorar las condiciones morfológicas del cauce y orillas del río. En el río Montoro el cauce presenta una morfología bastante natural, aparte de los obstáculos mencionados en el apartado anterior, el principal factor de alteración morfológica es la pérdida de cubierta vegetal de las orillas, ocasionado por los herbívoros (ganado y especies cinegéticas) que impiden la regeneración natural. También hay una alambrada, de 2 m de alto, que cruza el cauce en sentido transversal para impedir el paso de las especies cinegéticas, que ocasiona retención de materiales y sedimentos en el lecho.

Por ello, las medidas de este eje de actuación irían principalmente orientadas a la mejora y conservación de la vegetación de ribera y a la retirada o adecuación del vallado cinegético, dejando un espacio suficiente entre la superficie del lecho del río y la parte inferior del vallado, que no suponga una barrera para el flujo de sedimentos.

ACTUACIONES

1. Restauración de la vegetación de ribera en las zonas menos densas, afectadas por el uso agrícola, ganadero o cinegético mediante plantaciones con especies autóctonas de ribera y realización de vallados temporales de protección para favorecer su conservación en las primeras etapas de crecimiento en las zonas con presión ganadera o de especies cinegéticas.

   Esta actuación se llevará a cabo de forma prioritaria en ambas márgenes de dos zonas:

   -Inicio de RNF, en un tramo de 3,668 Km. Desde 377381X; 4264217Y, hasta 380044X; 4262492Y (ETRS89 UTM Zona 30).

Zona de Ventillas, en un tramo de 0,198 Km. Desde 387007X; 4261581Y (ETRS89 UTM Zona 30).

2. Recuperación de la estructura del lecho mediante la adecuación de la alambrada transversal situada en la Zona 2 que dificulta la circulación de sedimentos.

5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación es dotar a esta RNF de la información básica necesaria para su gestión. Esta información se nutriría, en primer lugar, de una serie de inventarios y estudios básicos relativos a los distintos aspectos concretos involucrados en la gestión.

Sobre esta base inicial debe desarrollarse el programa de seguimiento, cuya finalidad es 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. El seguimiento del río, junto con los factores de presión o amenaza que inciden él, permitirá determinar la efectividad de las medidas de gestión adoptadas sobre el medio fluvial.

También se pretende mejorar el conocimiento sobre los hábitats y especies vinculadas con el medio fluvial y establecer un diagnóstico de su situación, como base para incorporar los criterios de conservación a las medidas de gestión de la reserva natural fluvial. En este sentido, serán considerados los objetivos de conservación contenidos en los instrumentos de gestión de la ZEC Sierra Morena y del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona. En estos aspectos, se colaborará con la administración autonómica, responsable de la gestión de dichos espacios protegidos.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje de actuación son las siguientes:

1. Seguimiento del estado ecológico mediante campañas periódicas de campo, para la recogida, análisis y posterior evaluación de datos físico-químicos y biológicos. Análogamente, se propone realizar campañas periódicas de aplicación del protocolo hidromorfológico, en los tramos hidromorfológicos establecidos al efecto.

2. Seguimiento de hábitats/especies concretos: se centraría en los hábitats de interés comunitario ligados al ecosistema fluvial y las especies cuya conservación se considerada más relevante en el contexto de la RNF (Ver en diagnóstico). En este sentido, se plantea también la posibilidad de promover estudios sobre el helecho *Marsilea batardae*, y sobre moluscos bivalvos, así como el seguimiento de especies piscícolas autóctonas y el control sobre la colonización de especies exóticas a partir del embalse de Montoro.

3. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración, evolución de la vegetación de ribera plantada y campaña ictiológica.

Todos los instrumentos de seguimiento mencionados se coordinarán con los programas de seguimiento ya existentes en el Parque Natural Valle de Alcudia y Sierra Madrona y en el espacio de la RN2000 que solapa con la RNF (ZEC Sierra Morena) de modo que se eviten duplicidades y solapamientos, favoreciendo la máxima efectividad del conjunto de iniciativas de este tipo.

5.3.7 Adecuación del uso público

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de esta línea de actuación es aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial del río Montoro para el uso público, potenciando el papel social de la reserva. Como se comentó en el diagnóstico, en la Zona 3 del río se encuentra un sendero público que cumple este objetivo, denominado “Molino Flor de Ribera y Senda de la

Cueva" que recorre el tramo final hasta la Hoz de Valdoro por lo que no se considera necesario adoptar medidas adicionales en este sentido. Únicamente, se propone instalar cartelería de identificación de la RNF en los accesos al sendero, para divulgar el reconocimiento y estatus de protección obtenido por el río Montoro.

El resto de la cuenca está ocupada casi en su totalidad por terrenos privados con vedados de caza, donde no está permitida la visita sin autorización de los propietarios.

ACTUACIONES

Las acciones que se propone desarrollar dentro de este eje son las siguientes:

1. Dotaciones básicas de uso público: cartel interpretativo con el distintivo para identificación como RNF en el acceso al tramo más frecuentado, relacionado con el sendero "Molino Flor de Ribera y Senda de la Cueva".

5.3.8 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

Esta RNF ofrece posibilidades para la educación ambiental. Al estar incluida dentro de un espacio natural protegido puede atraer la atención de visitantes brindando la oportunidad de acercarles al conocimiento del entorno fluvial, sus valores ecológicos, el papel de los sotos y riberas y la forma en que el cambio climático puede afectar al río.

Teniendo en cuenta estas potencialidades, es fundamental la colaboración y coordinación con las administraciones del Parque Natural Valle de Alcudia y Sierra Madrona para llevar a cabo actividades de divulgación y educación ambiental que pongan el acento en el medio fluvial y en el cambio climático.

ACTUACIONES

Las acciones que se propone desarrollar dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de voluntariado, didácticas y de difusión que pongan el acento en el medio fluvial y en el cambio climático, en coordinación con las administraciones del espacio protegido relacionado con la reserva.

5.3.9 Participación pública

OBJETIVO

A través de la participación se pretende conseguir la implicación de la población local y de los grupos de interés relacionados con los distintos aspectos de la gestión, determinante para alcanzar el objetivo general de conservación de los valores ecológicos y culturales de la RNF. En el ámbito de esta RNF es interesante fomentar la implicación de los propietarios de las fincas colindantes con el DPH, particularmente las dedicadas a la agricultura, ganadería o a la caza. De este modo, se pretende que la difusión de los valores de la reserva, de los estudios y campañas que se van a acometer para su conservación, propicie la colaboración para minimizar las presiones que estas actividades ocasionan.

ACTUACIONES

- Se considera recomendable fomentar la participación activa de los propietarios y trabajadores de las fincas privadas mediante la constitución de jornadas, foros o grupos de trabajo en los que podrían participar las partes directamente implicadas o interesadas.

- Se recomienda asimismo promover convenios o acuerdos y mecanismos de colaboración continua entre propietarios, entidades de custodia y otros agentes públicos y privados con el objetivo de la conservación y el buen uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos de la RNF.

5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
Recuperación de la continuidad longitudinal	
1. Permeabilización de obstáculos transversales	Hojas 3, 4 y 5
2. Retirada de obstáculos transversales obsoletos	Hojas 1, 3
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
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
Adecuación del uso público	
1. Dotaciones básicas de uso público (medida general)	Ver Hoja 5
Divulgación y educación ambiental	
1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF	Sin representación cartográfica
Participación pública	
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 de Río Montoro. 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 el 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 propuestas 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 Conservación y mejora del régimen de caudales

El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en la cantidad de nieve y en la temperatura del aire pueden alterar la magnitud y duración de las avenidas en primavera. Además la variación de caudales condiciona la persistencia y variación del régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos y biocenosis. Tener en cuenta cómo el cambio climático podría afectar al régimen de caudales es fundamental para mantener el funcionamiento óptimo del ecosistema fluvial a largo plazo. Por ello, se propone, a la hora de implementar las medidas propuestas en relación con la conservación y mejora del régimen de caudales de la reserva:

- Inventario, revisión administrativa-legal y ordenación captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.

6.2.3 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 ordenación de vertidos teniendo en cuenta los posibles efectos del cambio climático sobre determinados parámetros físico-químicos y biológicos determinantes de la calidad del agua.

6.2.4 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.

6.2.5 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 del cauce y/o llanura de inundación:

- Recuperación de la estructura del lecho.

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.

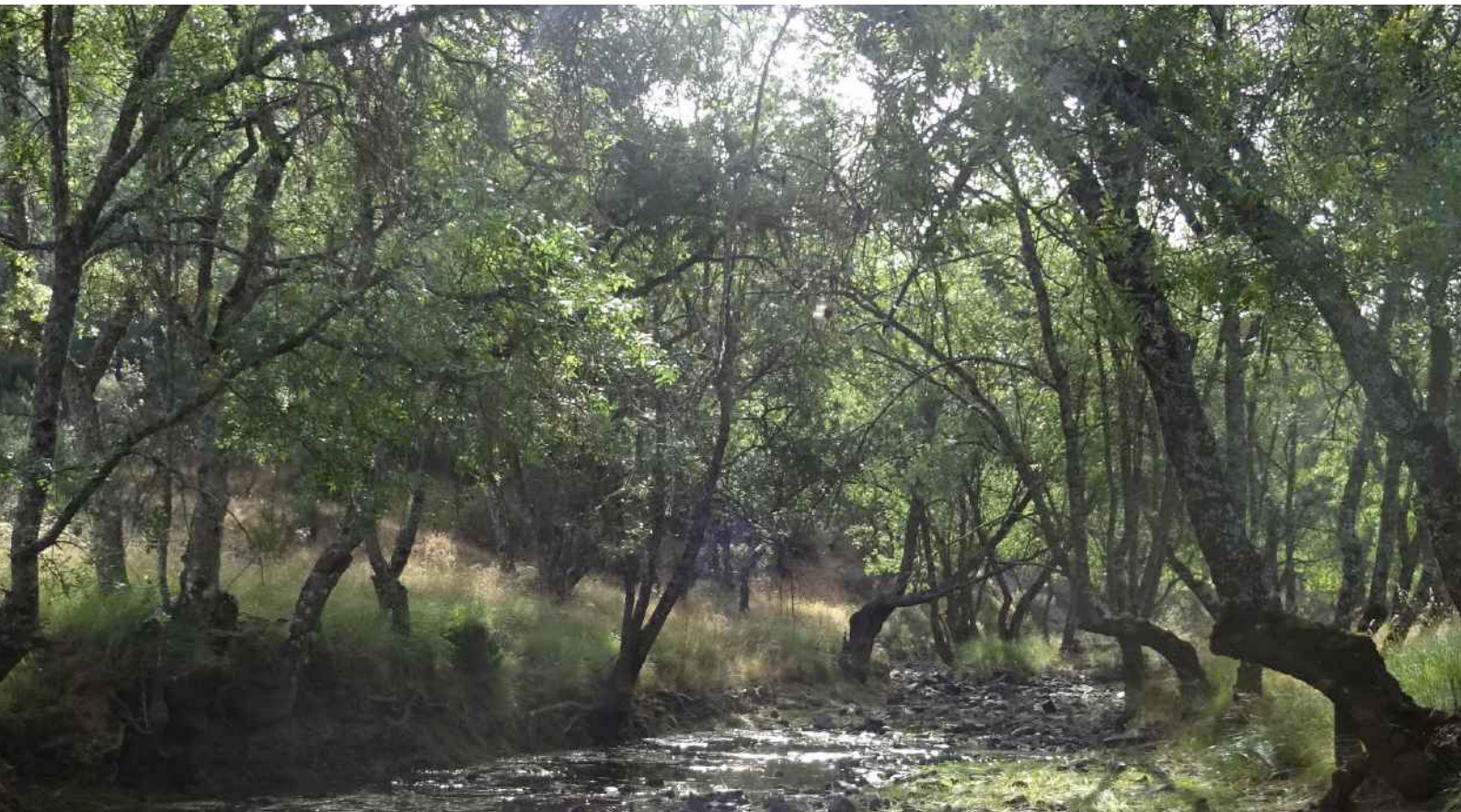
6.2.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

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.

6.2.7 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 rela-



tivas 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:

- Considerar los efectos potenciales del cambio climático a la hora controlar las actividades de uso público. Por ejemplo, considerar la ubicación de áreas recreativas en zonas de baja insolación, o donde no exista un riesgo futuro de avenida; reducción de la capacidad de acogida de zonas de baño; revisión del número de licencias para la realización de actividades acuáticas teniendo en cuenta las condiciones de caudal futuras.

- Consideración de los posibles efectos del cambio climático en la RNF a la hora de ejecutar medidas de adecuación del uso público en la misma (por ejemplo, en la elección apropiada de especies de vegetación a utilizar para el acondicionamiento de áreas de descanso, etc).

- 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.

6.2.8 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.

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades didácticas, y de difusión de la RNF, de forma que estas actividades incluyan en todo caso actividades concretas de concienciación sobre el tema.

6.2.9 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 entendiendo, 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

Código Reserva	ES050RNF099
Código Estación	ES050RNF099_1
Nombre Reserva	Río Montoro
Demarcacion Hidrográfica	Guadalquivir

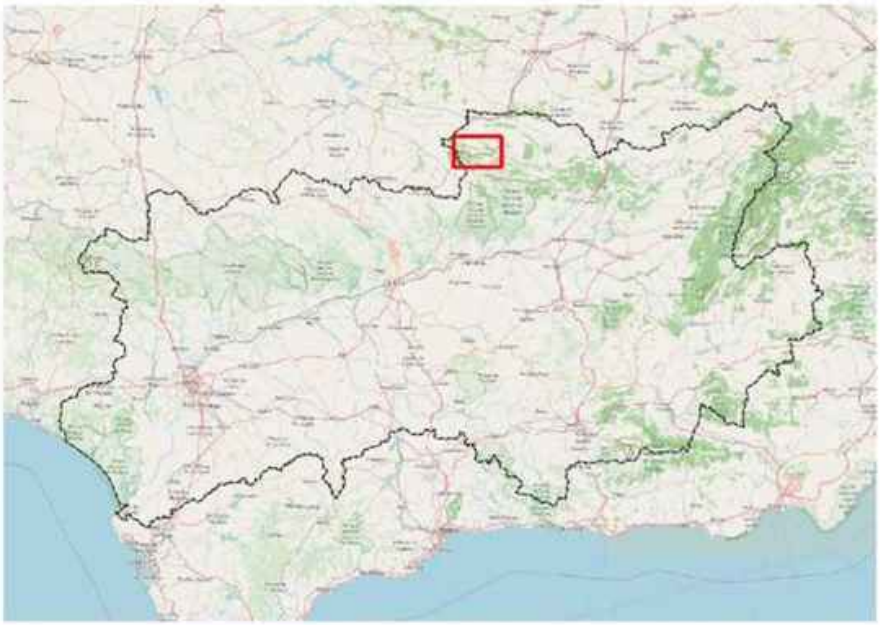
Tipologia	R-T08
Fecha	29/05/2017
Tecnicos	JMIdeH/JMLO
Código Muestra	7C07098

OBSERVACION

-

Coordenadas UT	
X inicio-tramo	396165
Y inicio-tramo	4261198
X fin-tramo	396110
Y fin-tramo	4261044
Sistema	ETRS89
HUSO	30

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	150	Muy Bueno
IPS	18,1	Muy Bueno
IBMR	14,28	Muy bueno
IMMIt	0,841	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	<0,1	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	<0,3	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20ºC (µS/cm)	159	Muestreo
% Saturación O2	101	Bueno
O2 Disuelto (mg/L)	6,63	Bueno
pH	7,5	Muy bueno
Temperatura (ºC)	21,9	Muestreo
QBR	100	Muy bueno
IHF	94	
Caudal (L/s)	11,3	
Estado Ecológico		**Bueno**



Taxones de Diatomeas

TAXON	*Nº Valvas*
Achnanthidium minutissimum	*302*
Achnanthidium pyrenaicum	*18*
Amphora pediculus	*17*
Brachysira neoexilis	*4*
Cocconeis euglypta	*1*
Cymbella excisa	*2*
Denticula kuetzingii	*4*
Diatoma ehrenbergii	*1*
Encyonopsis subminuta	*9*
Eolimna minima	*2*
Eunotia minor	*4*
Fragilaria gracilis	*7*
Fragilaria cf. vaucheriae	*1*
Gomphonema	*10*
Navicula cryptocephala	*2*
Navicula radiosa	*1*
Nitzschia	*7*
Nitzschia tabellaria	*1*
Pinnularia	*1*
Stauroneis anceps	*1*
Staurosira venter	*1*
Ulnaria acus	*2*
Ulnaria ulna	*2*

Taxones de MacroInvertebrados

Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	2,0
Ancylidae	1,0
Baetidae	198,9
Ceratopogonidae	2,0
Chironomidae	1003,9
Corixidae	6,4
Dixidae	3,0
Dytiscidae	38,0
Elmidae	79,8
Ephemerellidae	7,4
Gerridae	7,4
Gyrinidae	11,8
Heptageniidae	3,0
Hydrometridae	1,0
Hydrophilidae	1,0
Hydropsychidae	28,3
Leptophlebiidae	10,8
Lestidae	12,8
Libellulidae	13,8
Limoniidae	1,0
Notonectidae	5,4
Oligochaeta	1,0
Perlodidae	26,5
Philopotamidae	1,0
Physidae	2,0
Procambarus clarkii	1,0
Rhyacophilidae	1,0
Simuliidae	10,8
Siphlonuridae	11,0
Tabanidae	3,0

Listado de Plecópteros y Odonatos

Orden	*Familia*	*Género*	*Taxon*
Odonata	*Lestidae*	*Chalcolestes*	*Chalcolestes viridis*
Odonata	*Libellulidae*	*Sympetrum*	*Sympetrum striolatum*

Taxones de Macrófitos

Taxon	*Ki*
Lemanea	*3*
Chara vulgaris var. Vulgaris	*3*
Ranunculus peltatus ssp. pseudofluitans	*4*
Dichothrix	*4*
Zygnema	*2*
Spirogyra	*3*
Chaetophora	*2*

Listado de Especies Invasoras	*Procambarus clarkii*

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 Sierra Morena	Plan de gestión	Reducir la contaminación fluvial y garantizar un régimen hidrológico para la conservación de los hábitats y especies de interés comunitario
		Controlar o erradicar especies alóctonas invasoras
		Prevenir y reducir los efectos de las plagas y enfermedades forestales. Dotar con material biológico local las actuaciones de repoblación, restauración y reforzamientos de hábitats. Manatener densidades cinegéticas sostenibles, acordes con las necesidades de conservación de los hábitats y las especies de interés comunitario.
		Prevenir y evitar el deterioro de las poblaciones de *Marsilea batardae*
		Corregir o limitar los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas.
		Programa de acuerdos con propietarios para la conservación estricta de enclaves frágiles de elevado valor ecológico, desligando su evolución natural de presiones humanas concretas y para permitir el desarrollo de actuaciones de restauración de hábitats, habilitación de corredores, etc.
		Promoción del deslinde del DPH
		Reducción de la carga contaminante de sustancias peligrosas, persistentes o bioacumulables sobre el ecosistema acuático, así como puntos de contaminación directa y difusa de origen agropecuario que puedan eutrofizar las aguas.
		Revisión y cumplimiento de caudales ecológicos en función de las necesidades de conservación de la ictofauna autóctona y los hábitats acuáticos y riparios.
		Protocolo de vigilancia y actuación temprana frente a nuevas especies exóticas invasoras
		Velar por el cumplimiento de las densidades cinegéticas y las labores de mantenimiento y mejora de hábitats en los cotos cinegéticos según sus planes técnicos de caza o planes de ordenación cinegética.
Parque Natural Valle de Alcudia y Sierra Madrona	PORN	Mediante convenio o acuerdos con los propietarios, se potenciará la recuperación de riberas, bonales, zonas húmedas u otros hábitats protegidos afectados por la agricultura

		En la planificación de los cultivos destinados a la alimentación de las poblaciones de ungulados silvestres, mediante el Plan Rector de Uso y Gestión, y de forma consensuada con los propietarios, se establecerá una regulación de los comederos, concretando para cada coto las superficies adecuadas para este uso
		La utilización de biocidas de forma selectiva y no masiva, se regulará por el Plan Rector de manera que se minimicen sus efectos negativos sobre la biocenosis
		Se fomentarán las actividades de formación para agricultores, en las que se muestren los valores ambientales que tienen sus actividades, su implicación y participación en la conservación y mejora del medio natural y la puesta en práctica de las directrices agrícolas incluidas en este documento
		Se fomentará el desarrollo de iniciativas de custodia del territorio, que favorezca la participación de propietarios particulares en la gestión sostenible del medio natural.
		· Se elaborará un catálogo de “Buenas Prácticas Agrícolas y Ganaderas”, encaminadas a la mejora de la interacción de este tipo de actividades con la naturaleza.
		En aquellas zonas en que se precise la restauración de la cubierta vegetal mediante repoblaciones o el fomento del regenerado natural, se podrá acotar dichas áreas al ganado, siempre con el acuerdo de los titulares de los terrenos.
		Se diseñarán programas de formación y educación ambiental dirigidos a los ganaderos, que faciliten la integración ambiental de la actividad y, en su caso, la correcta aplicación de los programas agroambientales que se aprueben para la zona.

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Foto 1: Aspecto del cauce de la RNF del Río Montoro en la zona de cabecera

Foto 2: Dehesa de quejigos en el tramo alto del Río Montoro

Foto 3: Vado en ruinas en la Zona 2 de la reserva del río Montoro

Foto 4: Bosque de ribera en Zona 2 de la reserva del río Montoro, aguas arriba de Ventillas

Foto 5: Vallado de alambre transversal al cauce de río Montoro.

Foto 6: RNF del Río Montoro, tramo mostrando lecho sobre roca cubierto de sedimentos finos

Foto 7: Puente roto,0 junto a la aldea de Ventillas

Foto 8: Vista frontal del puente cortado de la foto anterior

Foto 9: Vado con tubos cerca de Ventillas, ocupando parte del cauce

Foto 10: El mismo vado, desde otra prespectiva.

Foto 11: Valvas de bivalvo, en el lecho seco de la RNF Río Montoro

Foto 12 En época de estiaje se mantienen con agua las zonas más profundas del lecho

Foto 13: Vado franqueable en el camino de Navamartina, inicio de la Zona 3 de la RNF.

Foto 14 : Puente descalzado en la Zona 3 de la RNF, en el punto de partida del Camino de la Nava, que recorre la ladera meridional de la Sierra de Valdoro, hacia la Hoz de Valdoro.

Foto15: Vista de la Hoz de Valdoro, en la Zona 4 de la RNF Río Montoro

Foto16 : La actividad cinegética tiene gran importancia en la cuenca de la RNF Río Montoro

Foto17: Alambrada paralela y próxima al cauce del río Montoro situada en la margen izquierda, unos 200m aguas arriba de Ventillas.

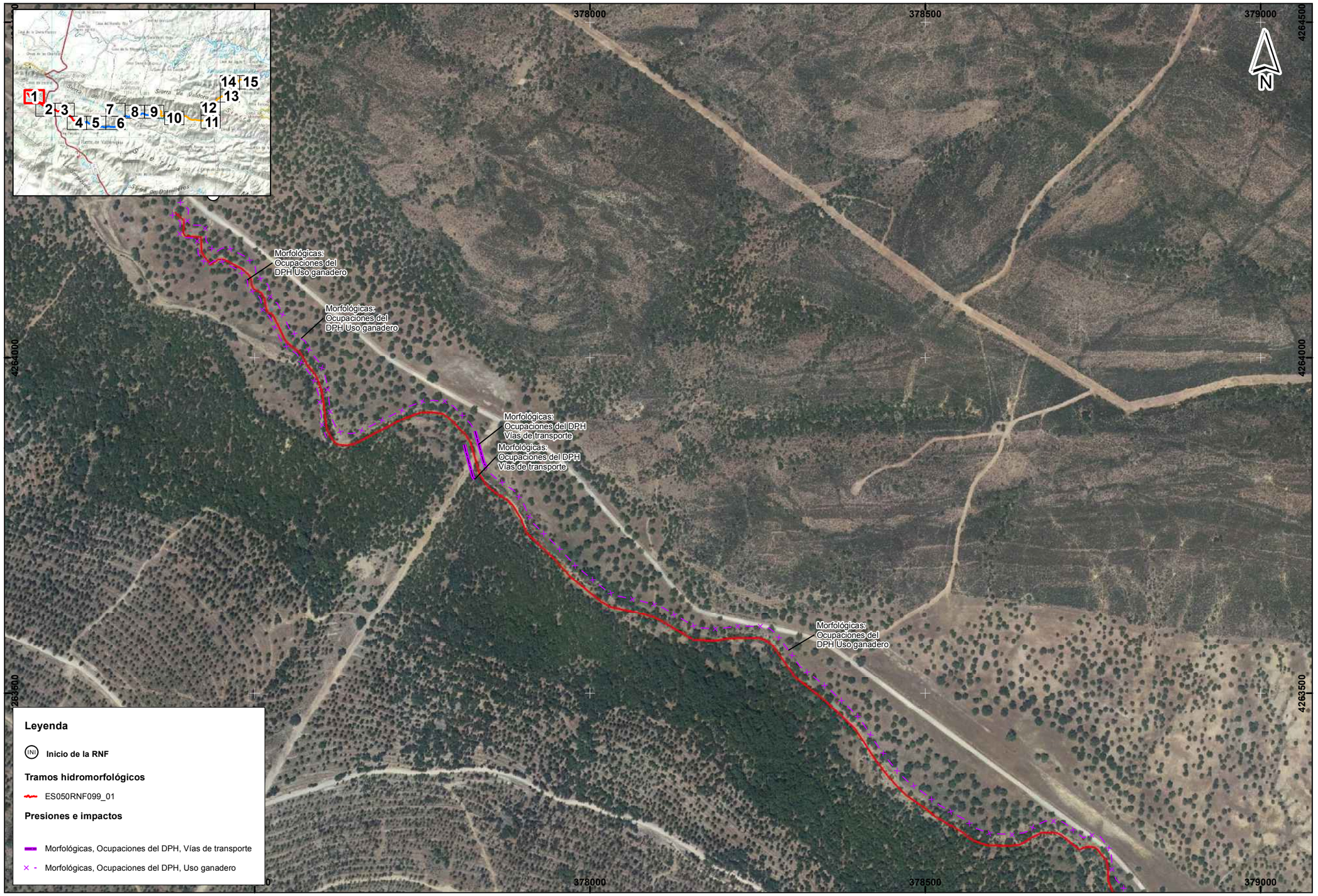
Foto 18 Tramo final de la reserva, poco antes de la presilla del Molino Flor de Ribera.

Foto 19: Azud de la presilla situada junto al Molino Flor de ribera

Foto 20: Vista del embalse Montoro (I) desde el cerro de Piedras blancas.

ANEXO IV.

CARTOGRAFÍA



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

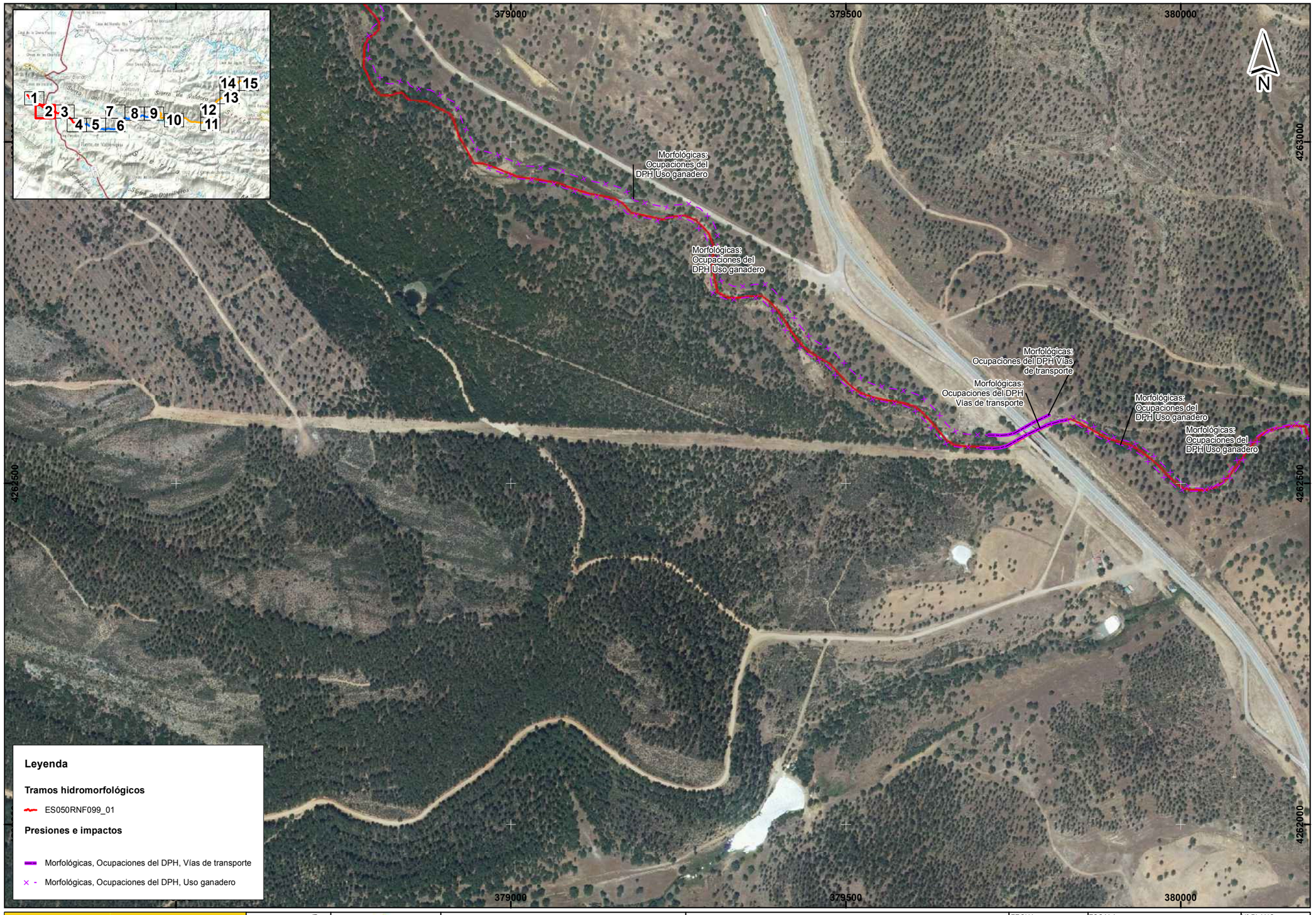
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 1 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

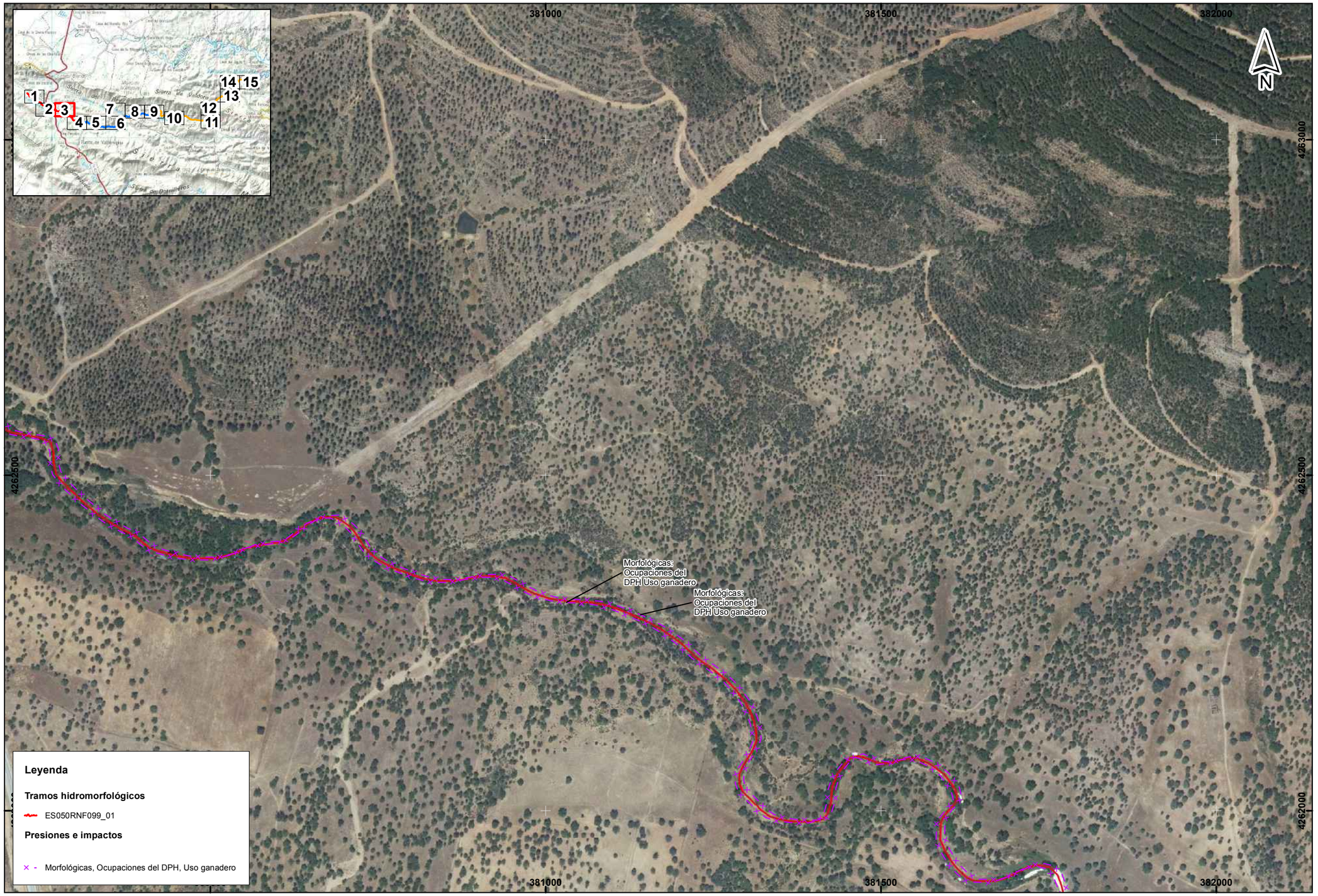
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000
0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 2 de 15

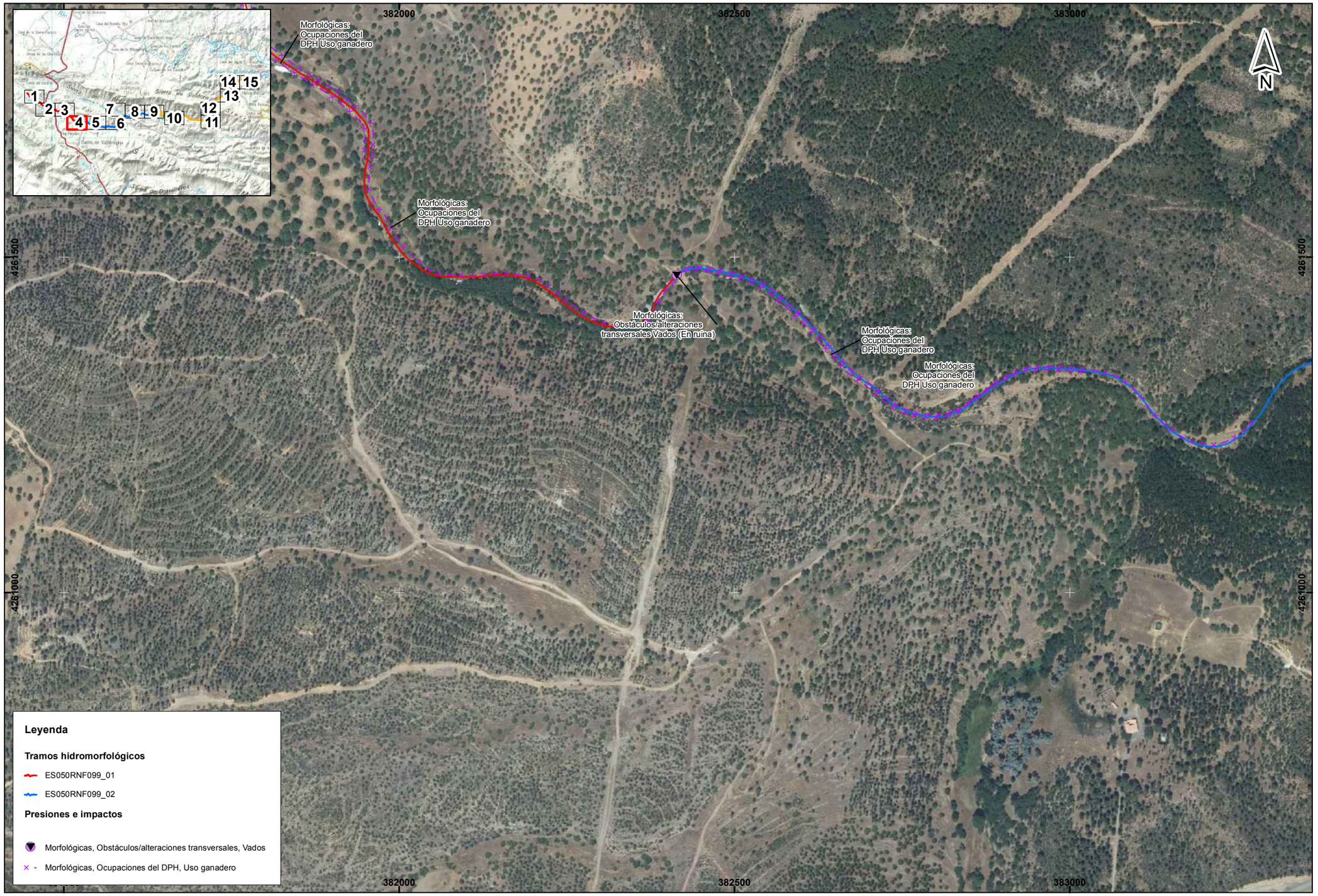
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1	HOJA 3 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL
RÍO MONTORO
ES050RNF099

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

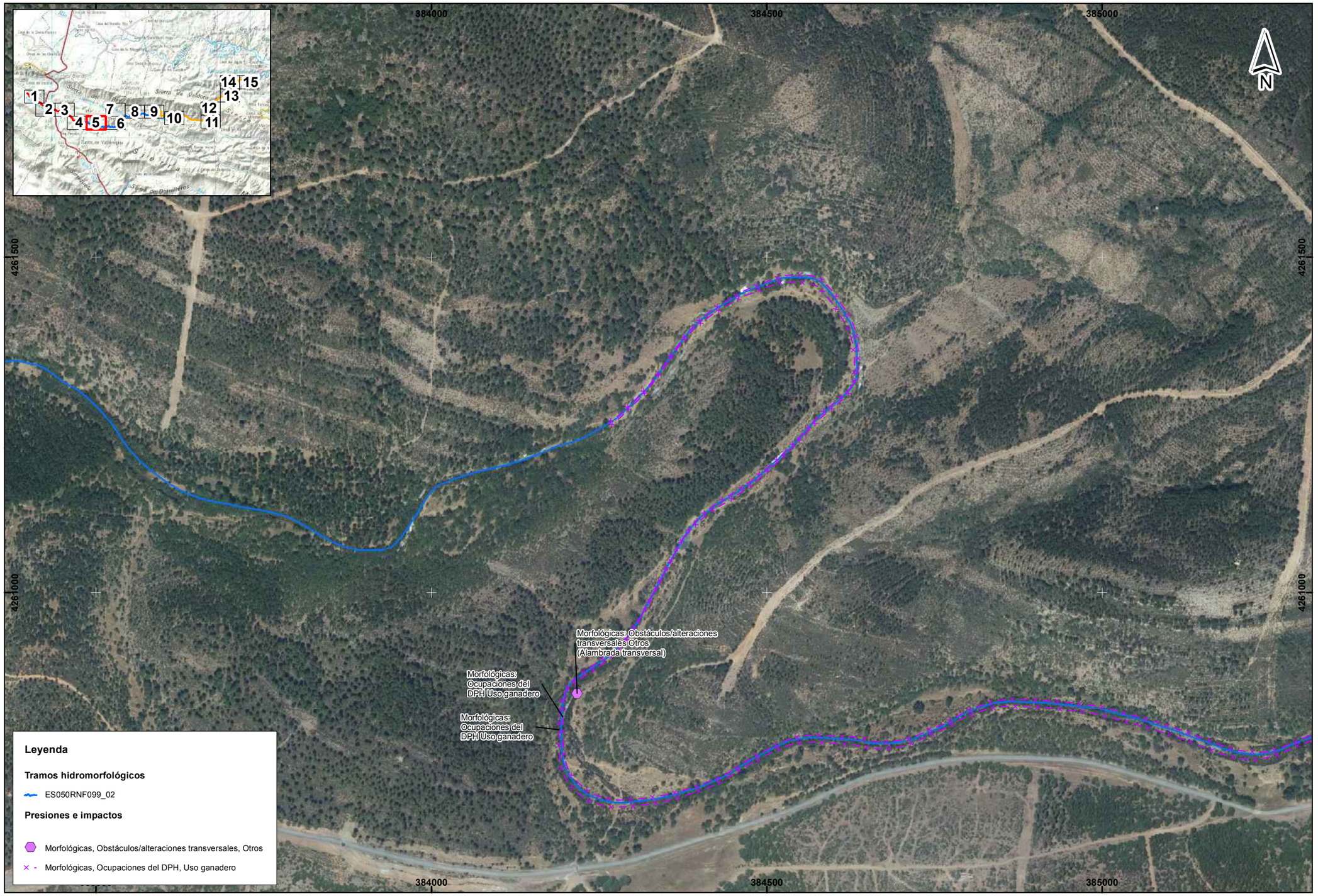
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000
0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 4 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

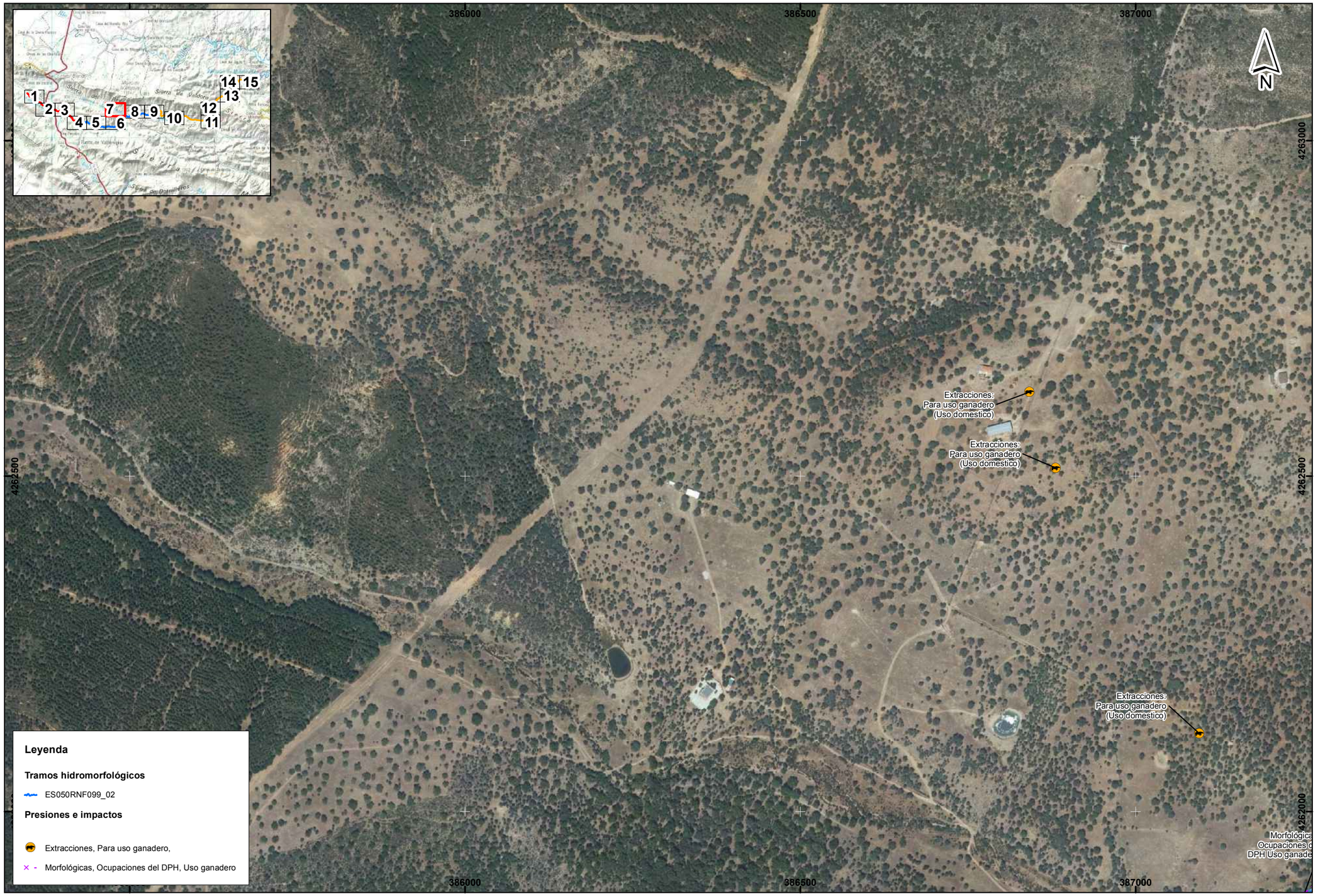
HOJA: 5 de 15

*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.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1	HOJA 6 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

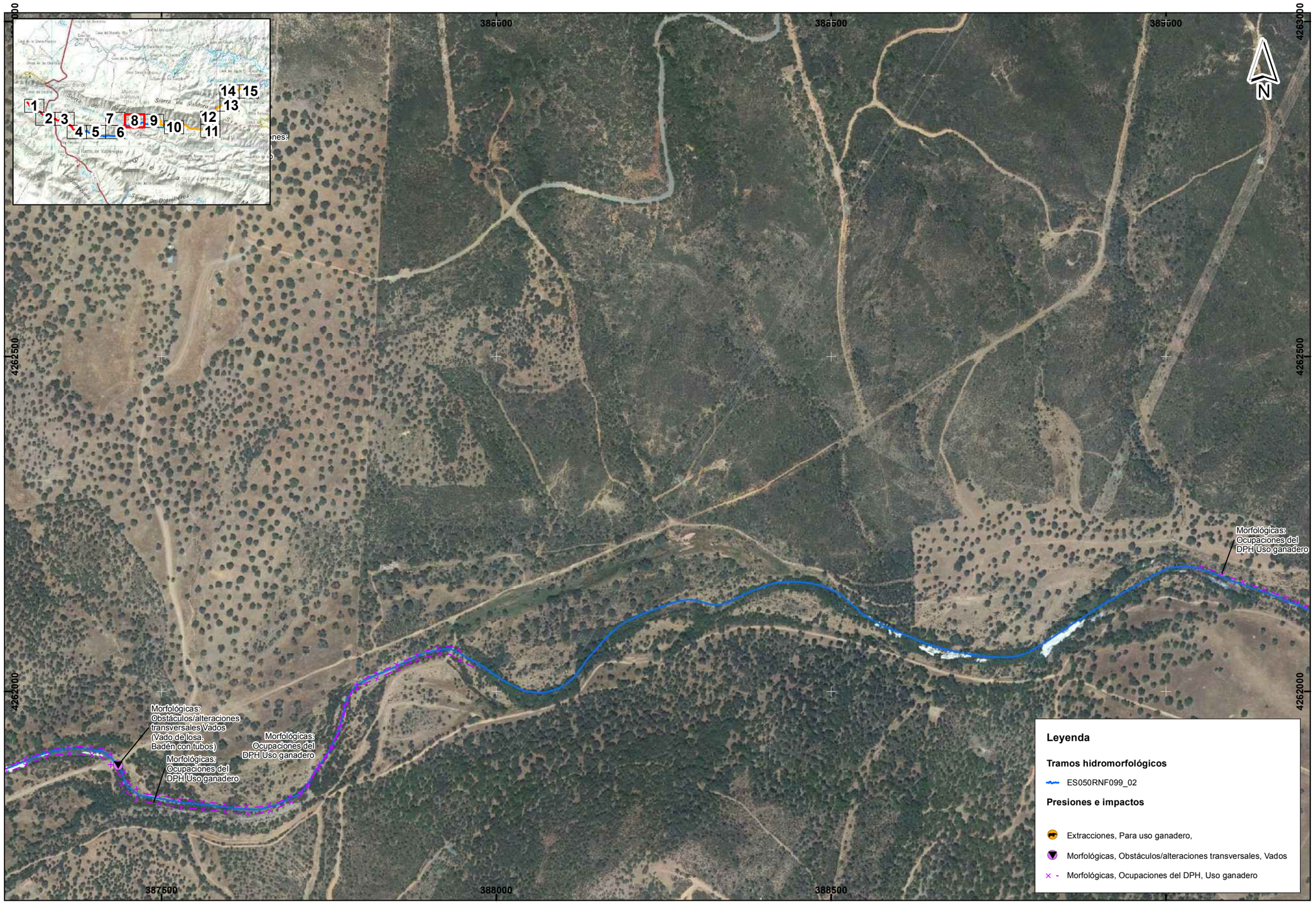
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 7 de 15

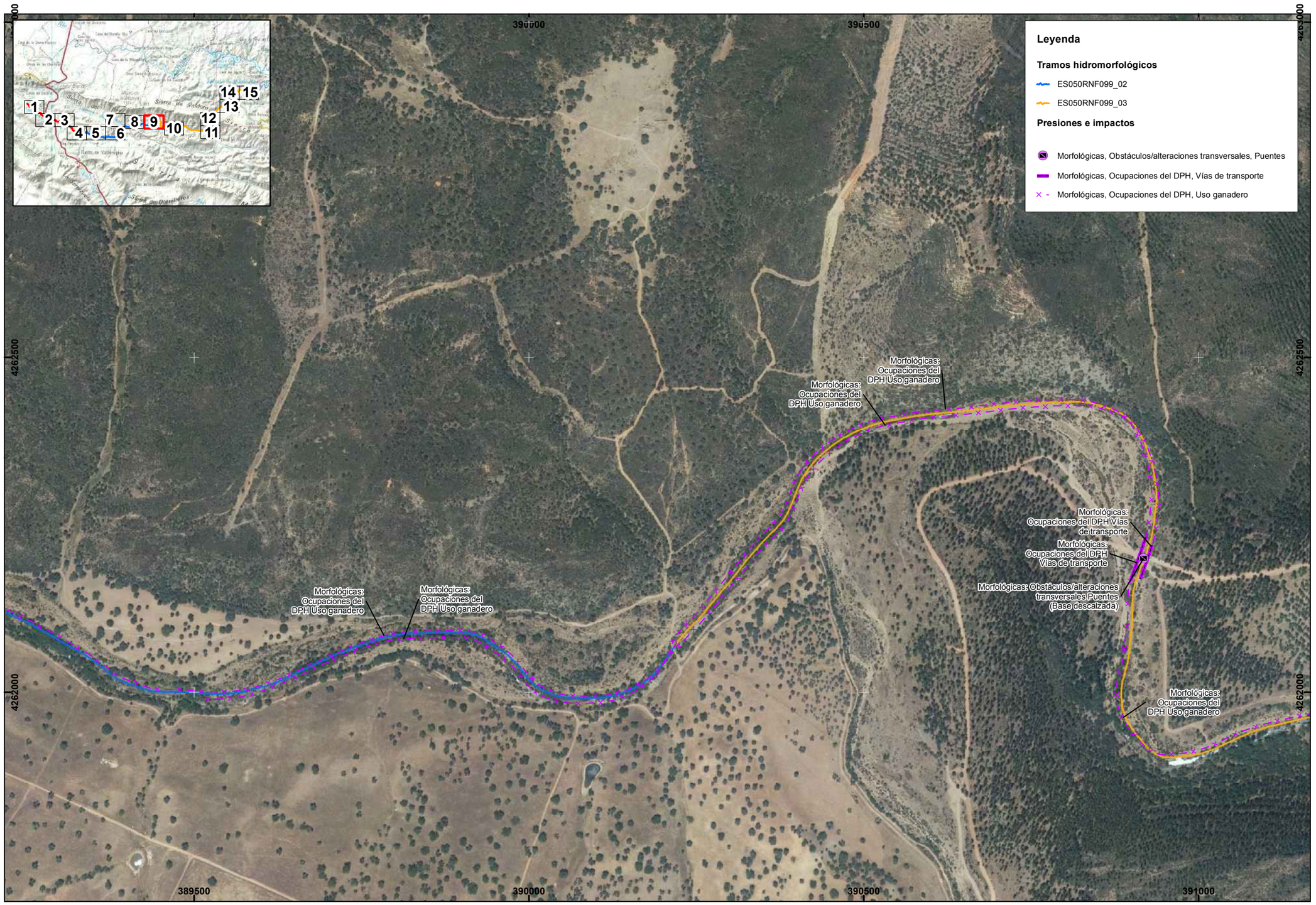
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1	HOJA 8 de 15

*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.



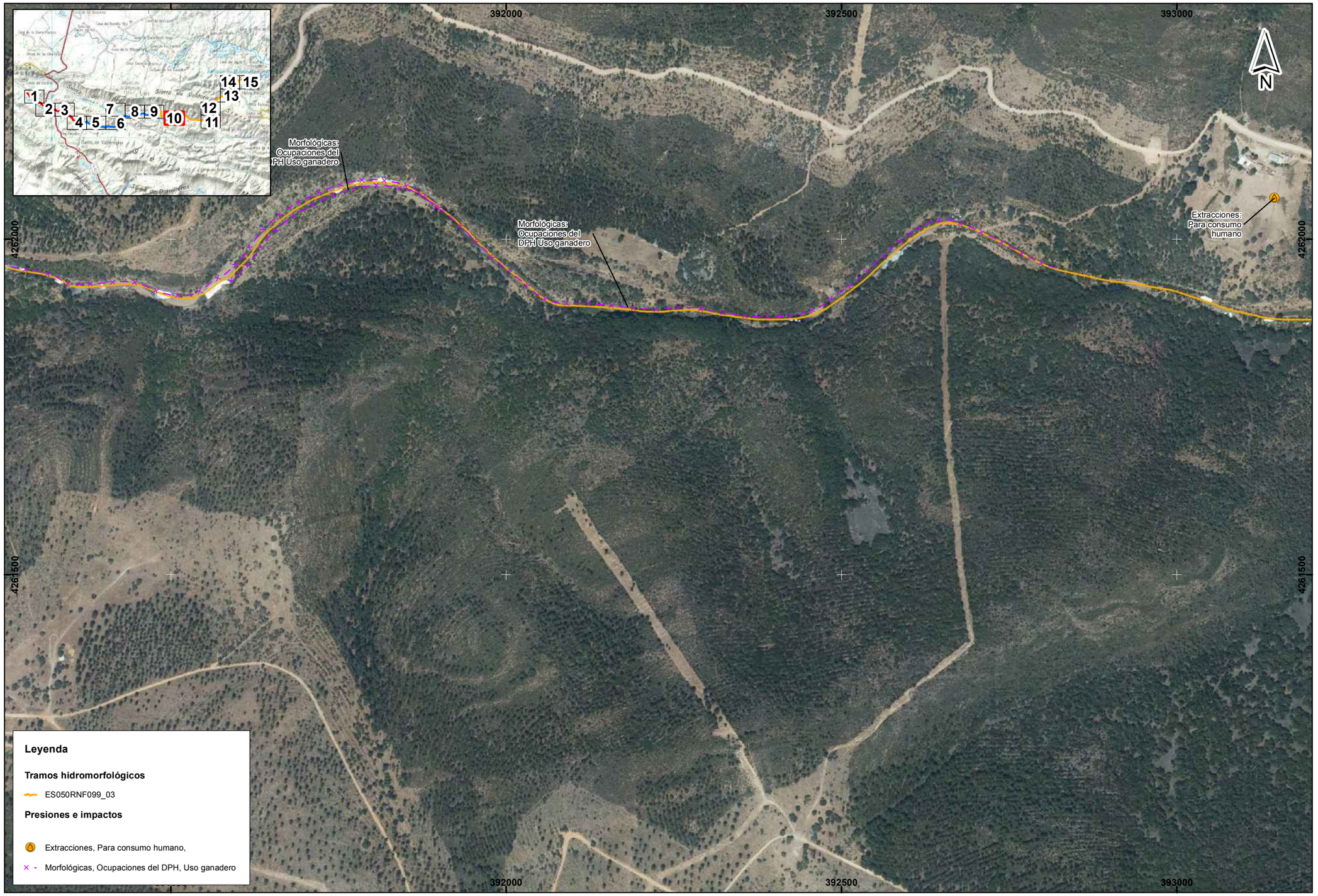
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL
RÍO MONTORO
ES050RNF099

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

FECHA: **NOVIEMBRE 2018**
ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)
Nº PLANO: 1
HOJA: 9 de 15

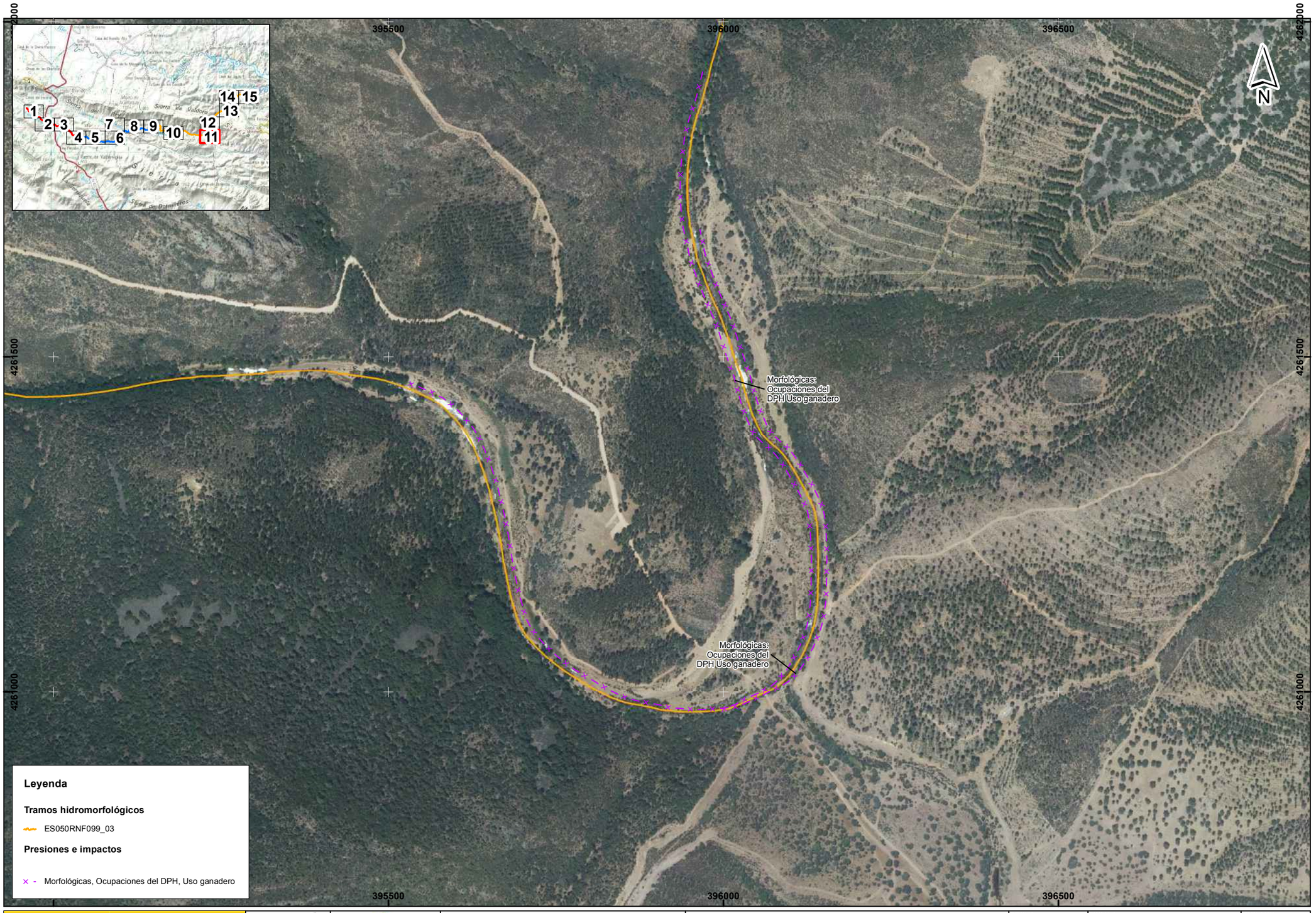
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL***	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1	HOJA 10 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

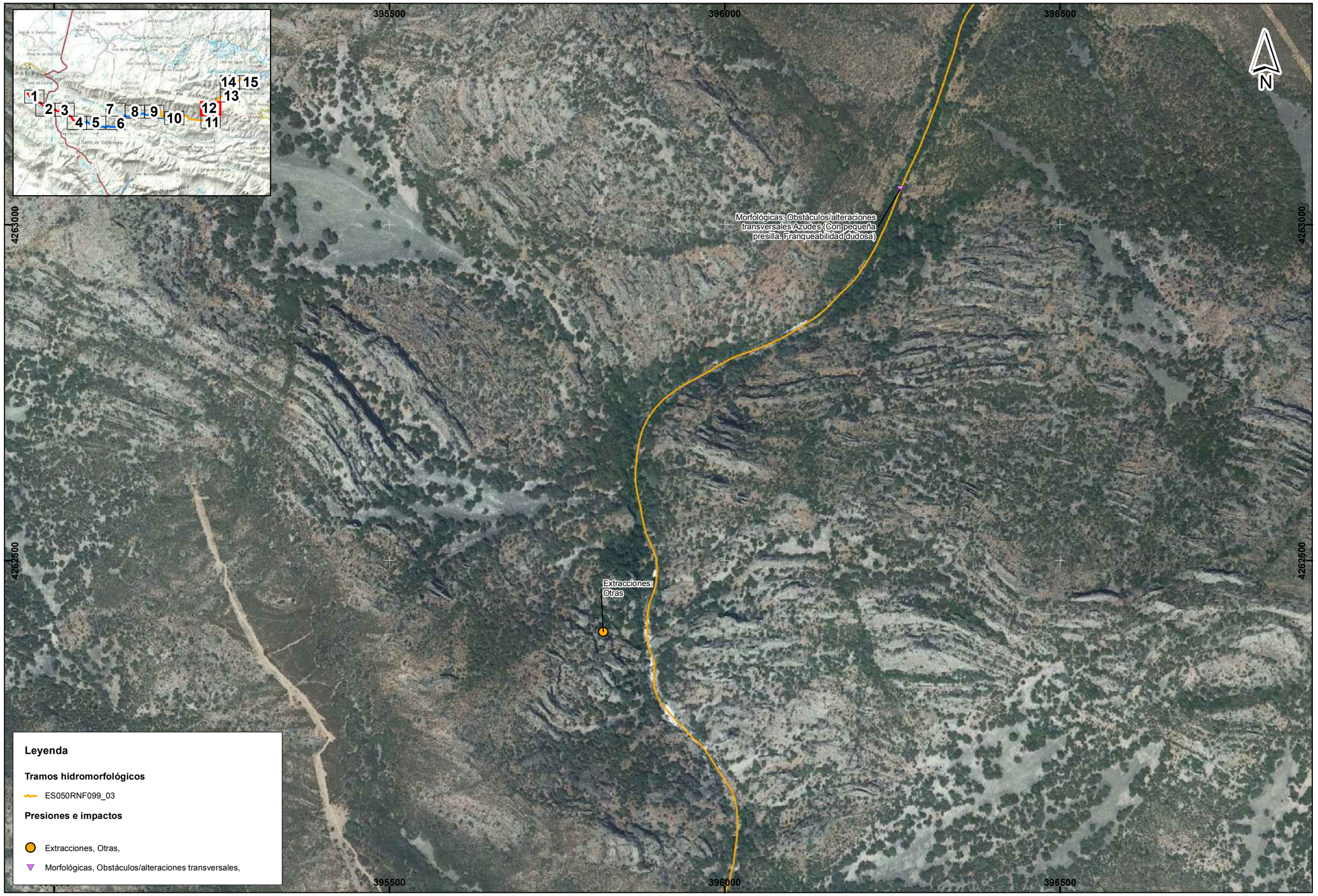
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 1

HOJA: 11 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

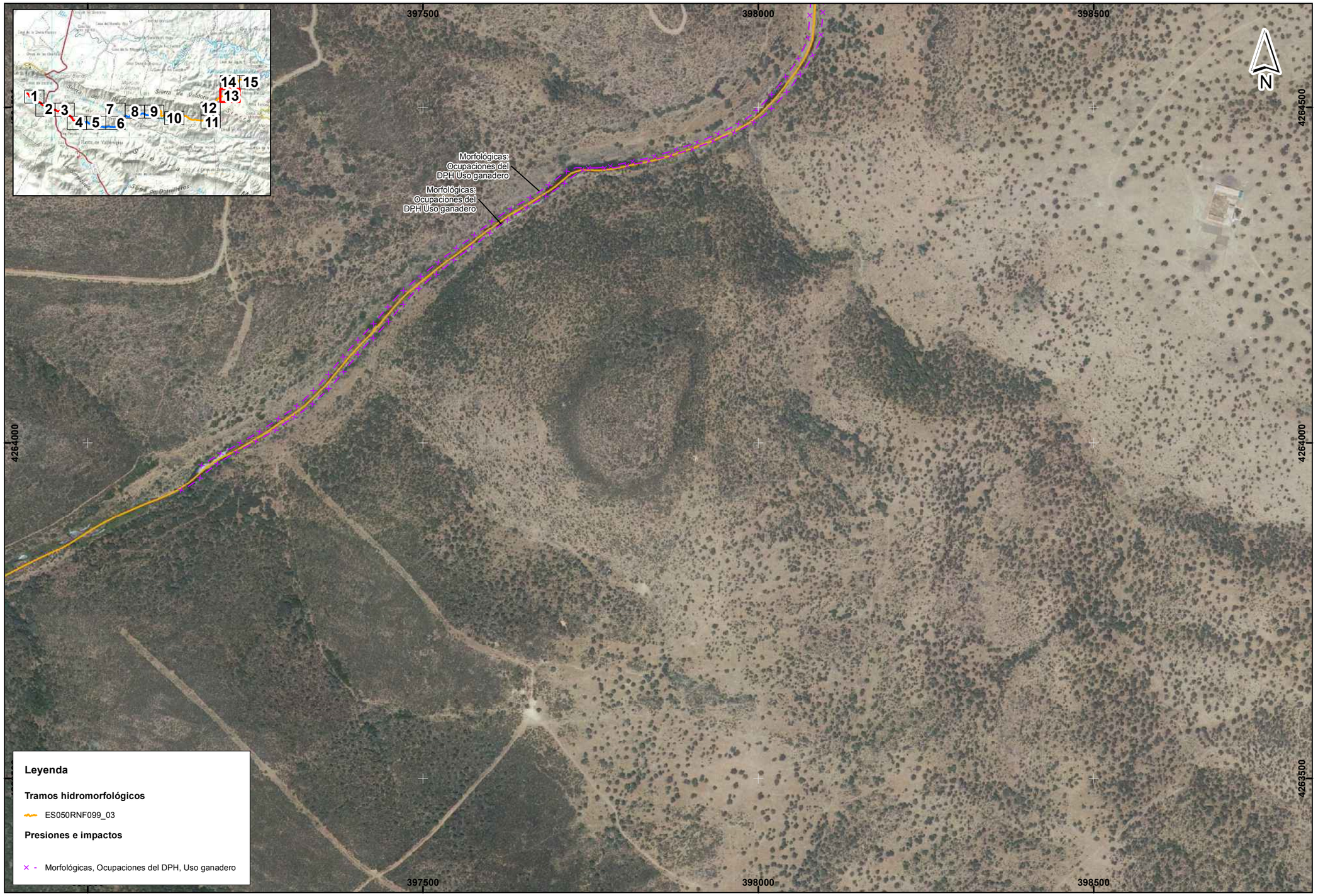
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

Nº PLANO: 1

HOJA: 12 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

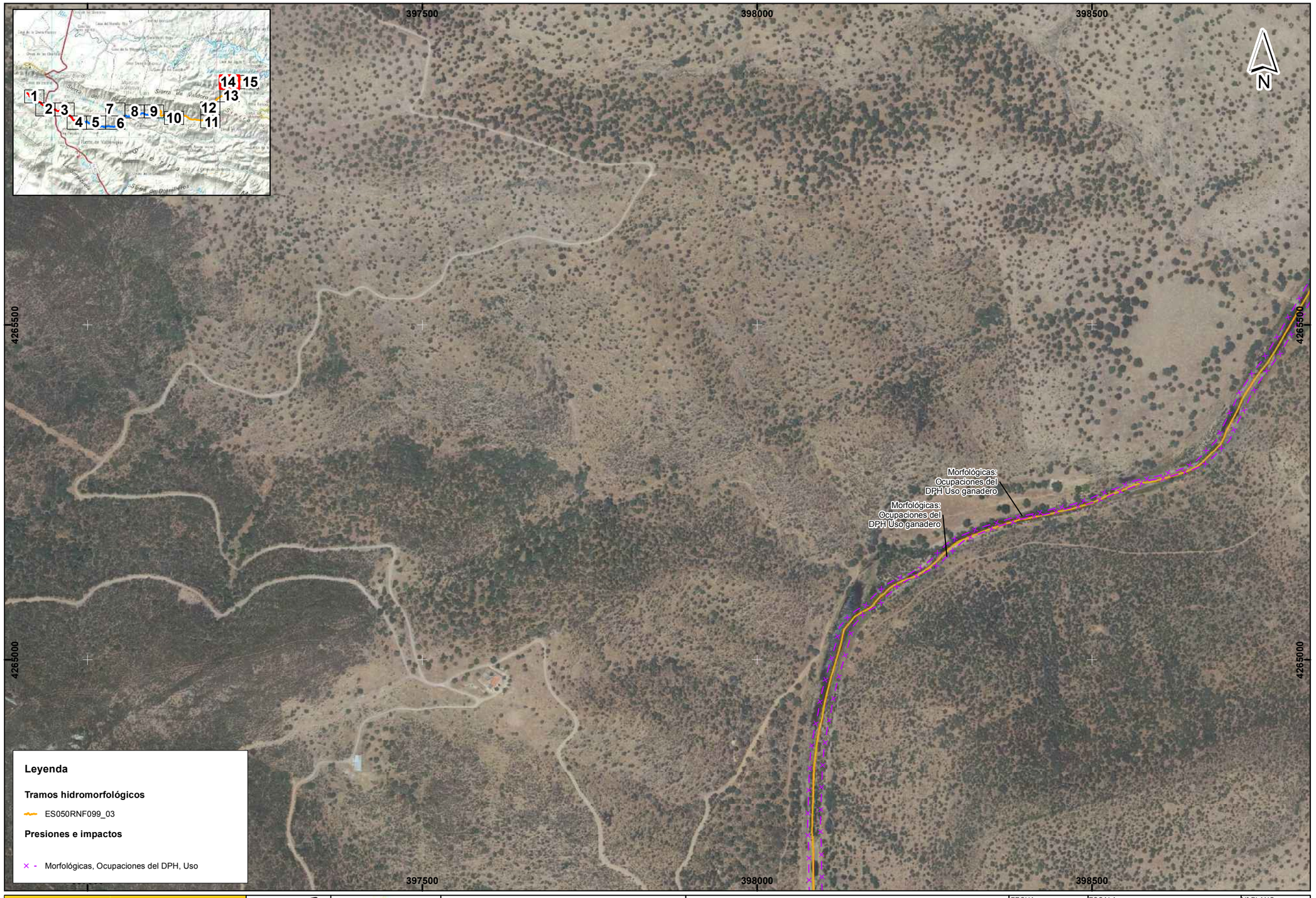
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000
0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 13 de 15

*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.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 1

HOJA: 14 de 15

*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.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099

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

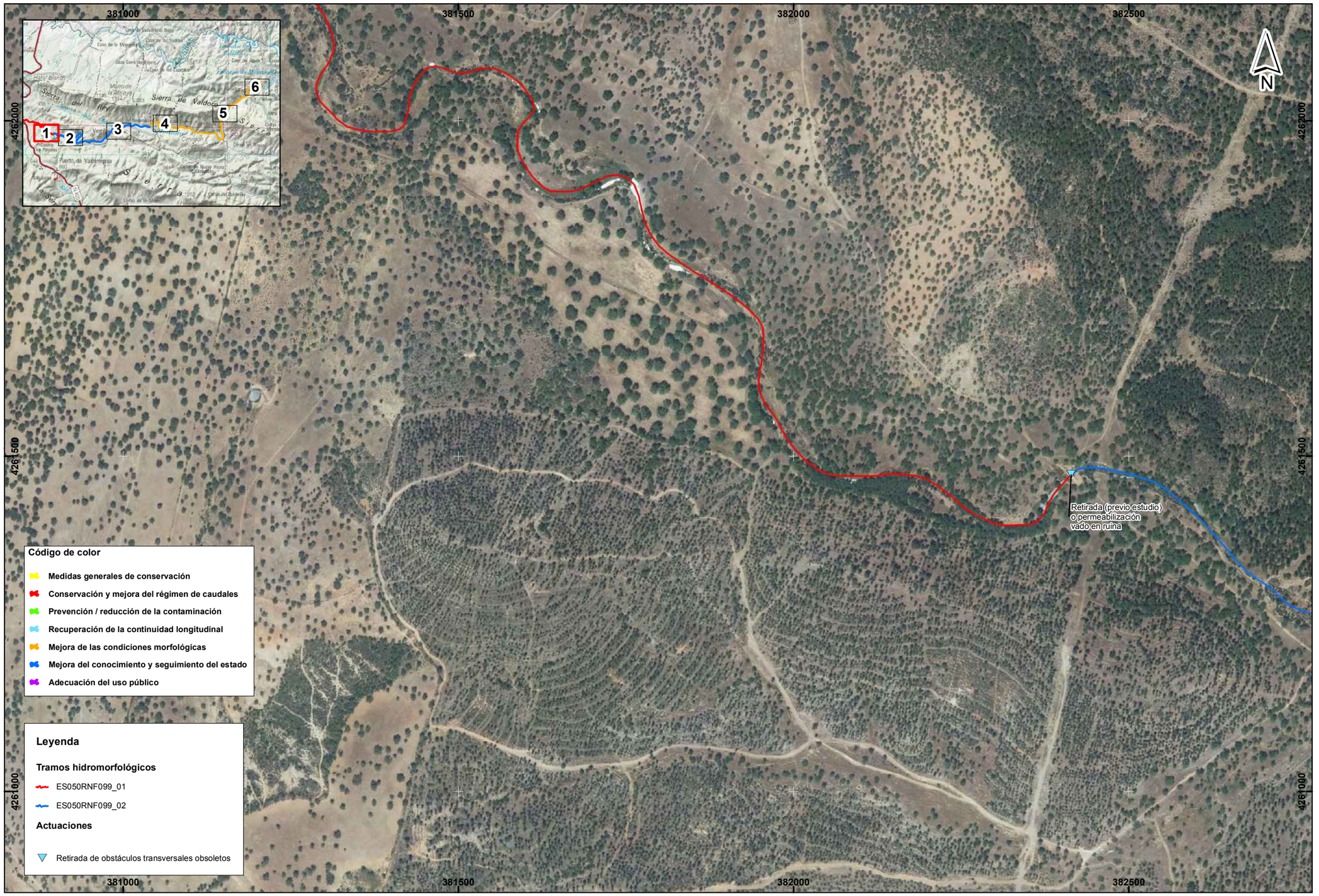
FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)

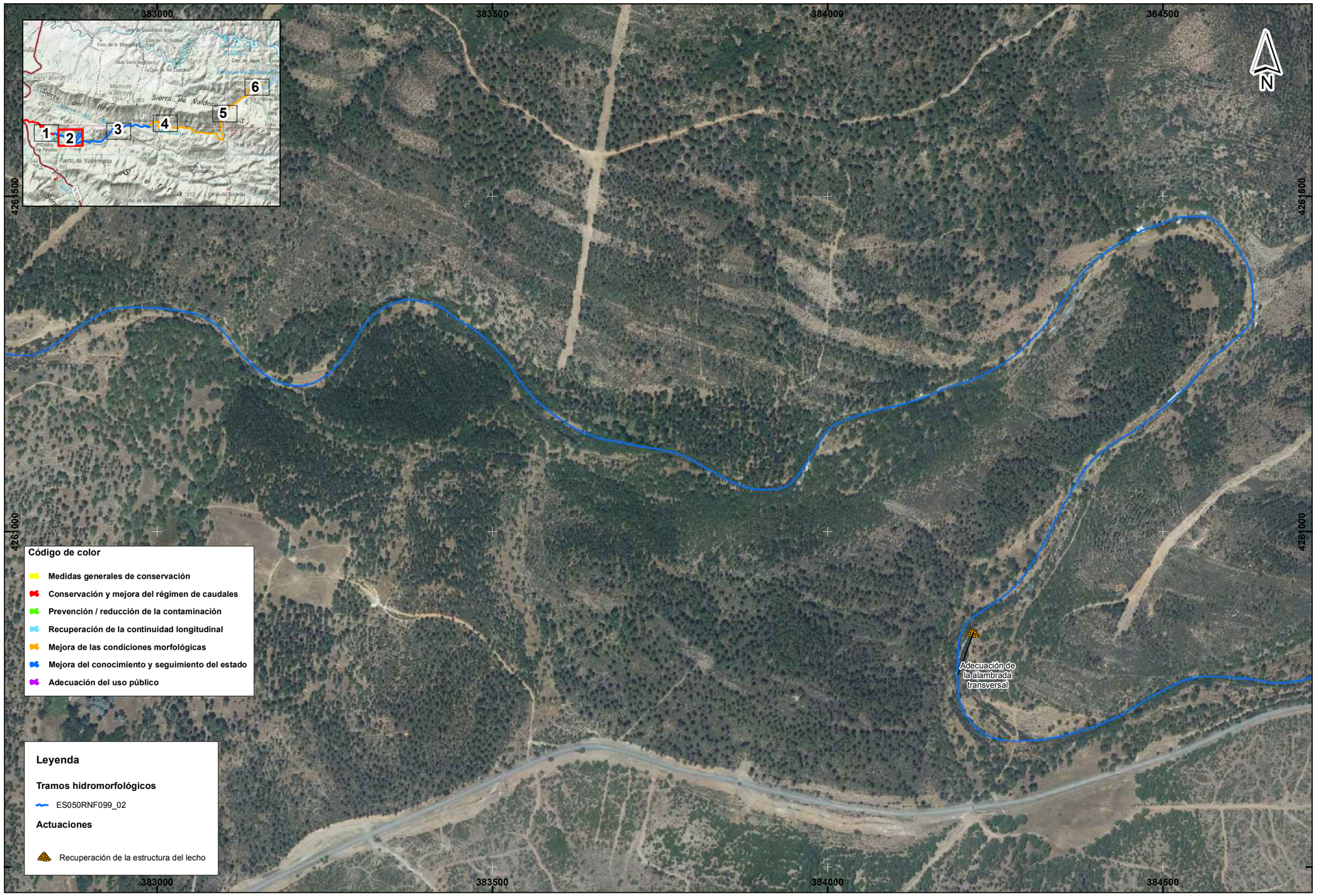
Nº PLANO: 1

HOJA: 15 de 15

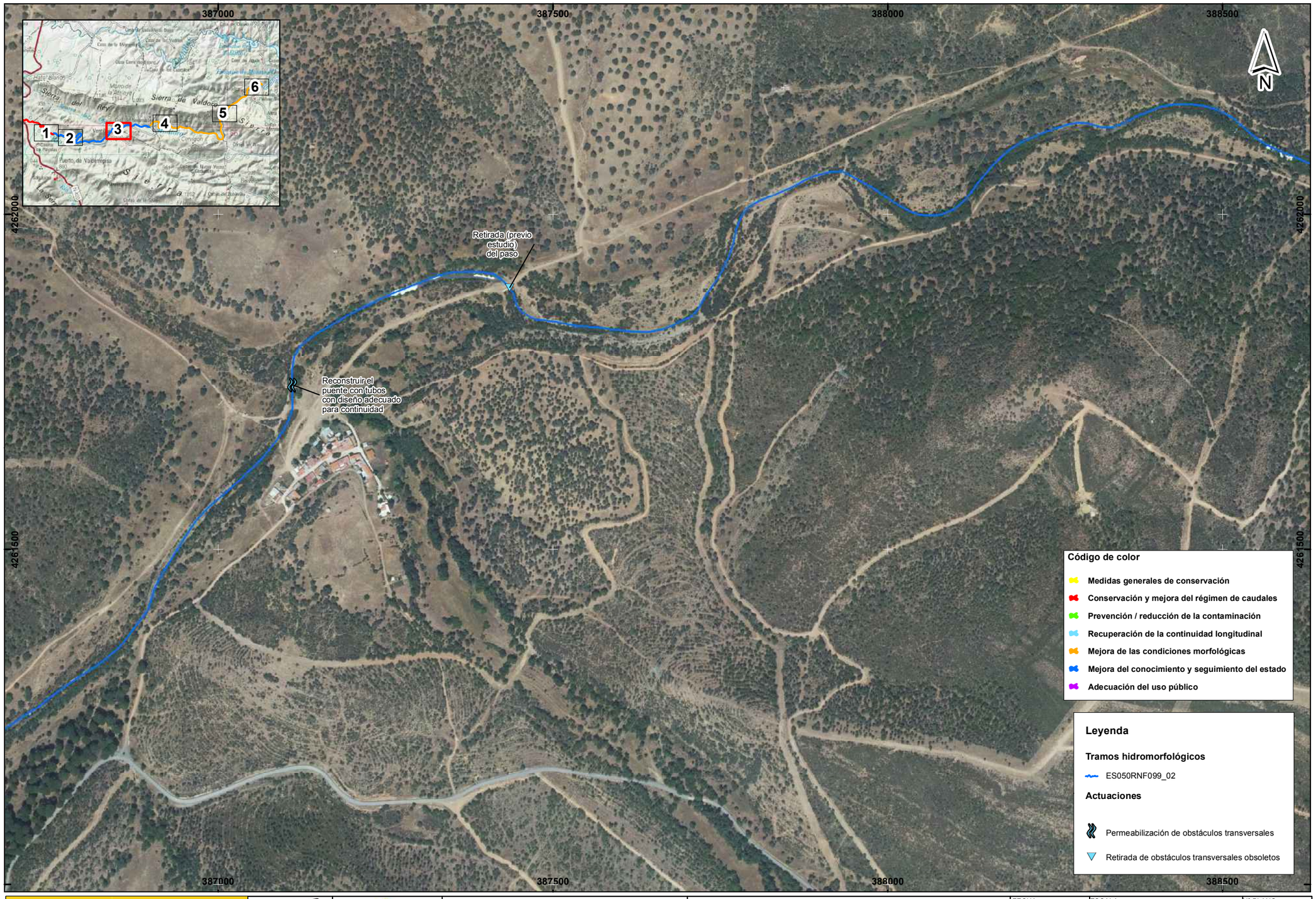
*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 1 de 6

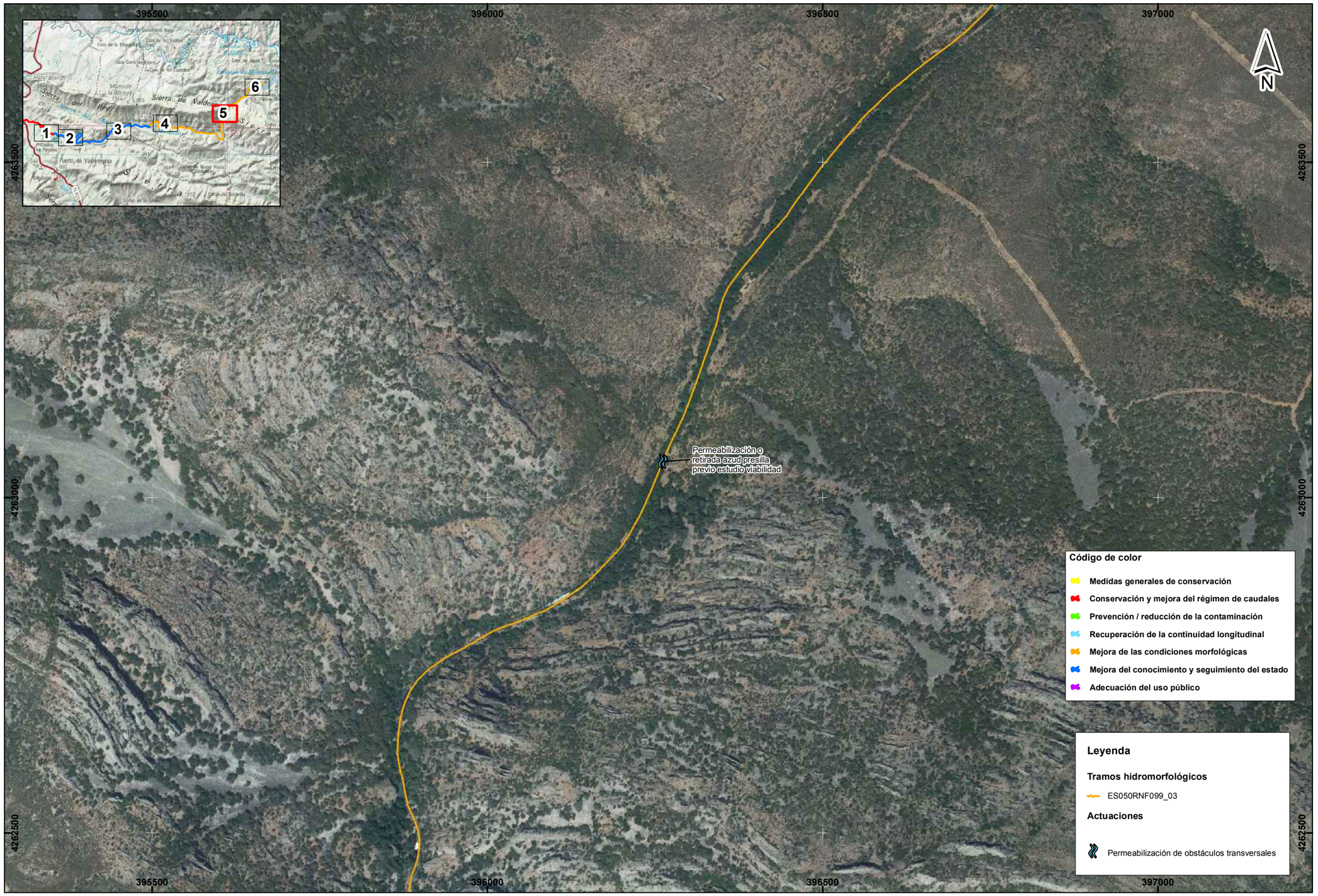


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 2 de 6

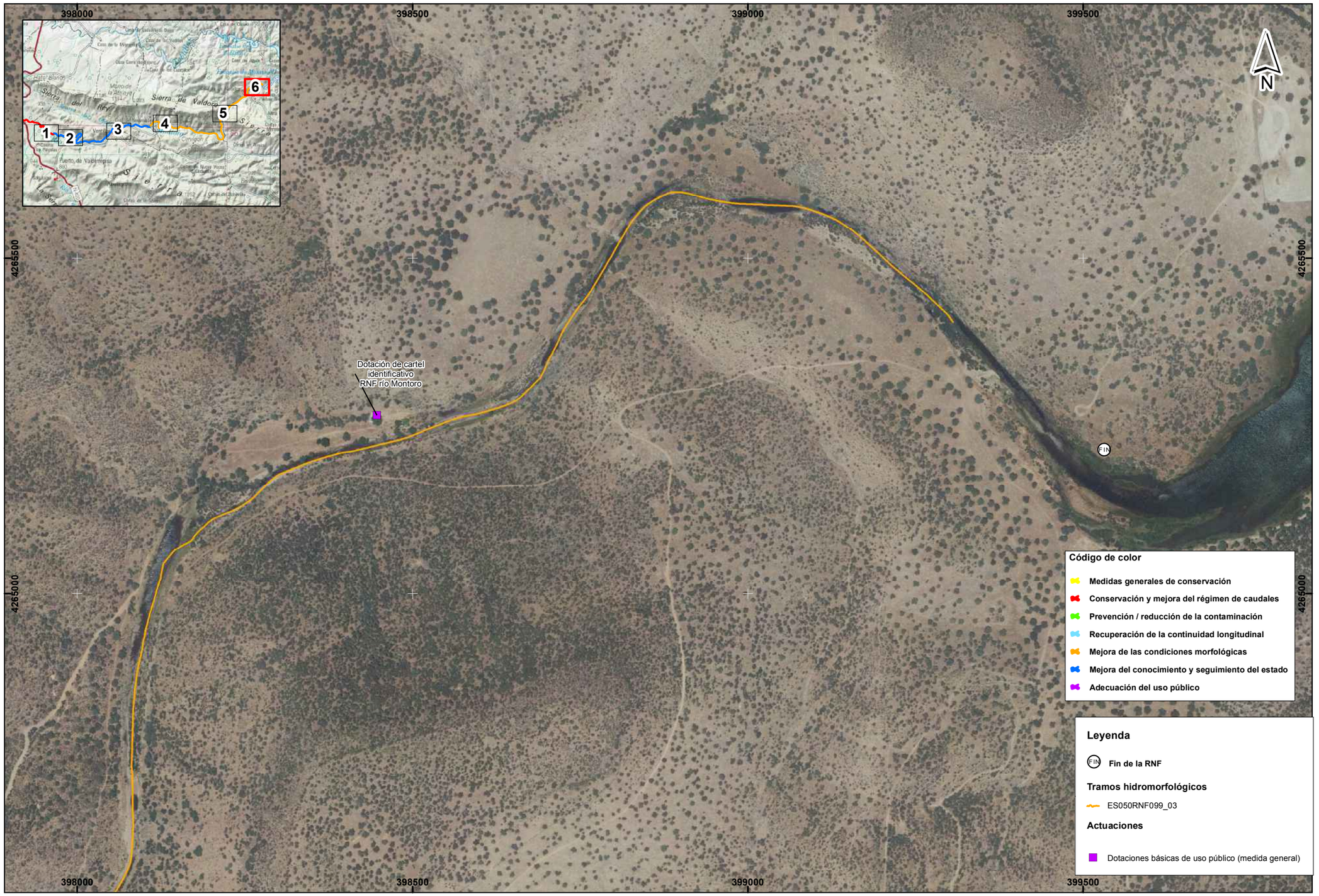


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2 · HOJA 3 de 6

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 4 de 6



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099**	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 2 · HOJA 5 de 6



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO MONTORO ES050RNF099	ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL	FECHA: NOVIEMBRE 2018 · ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO: 2 · HOJA: 6 de 6

RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL RÍO GUADALENTÍN

Propuesta de medidas de gestión

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

PIMA adapta

RNF

Índice

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO 3

2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN 3

2.1. Diagnóstico hidromorfológico 3

2.2. Diagnóstico del estado ecológico 5

2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial 6

2.4. Diagnóstico socioeconómico 6

3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL 8

4. ZONIFICACIÓN 11

5. MEDIDAS DE GESTIÓN 12

5.1. Objetivos generales 12

5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas 13

5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación 14

5.4. Tabla resumen de medidas de gestión 19

6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO 20

6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático 20

6.2. Medidas de adaptación al cambio climático 21

ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF 25

ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN 30

ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 35

ANEXO IV. CARTOGRAFÍA 39

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 Guadalentín (ES050RNF100), 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, muy buena, con alto grado de naturalidad en lo que respecta a todos sus ejes.

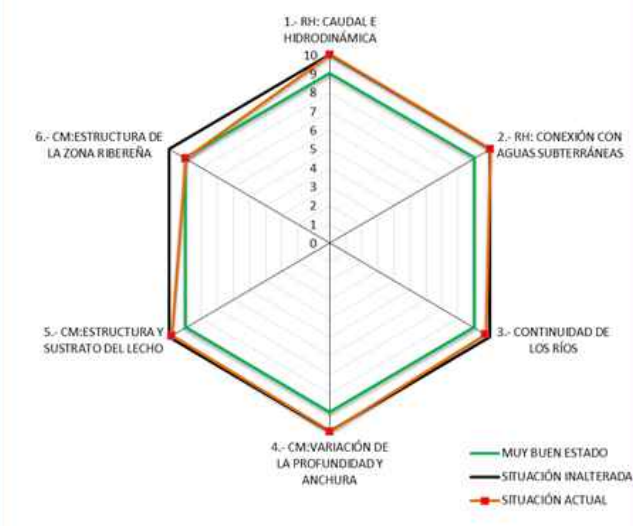


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

El río Guadalentín nace en la Sierra de Segura, al pie del Picón del Buitre, en el Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas. Se forma a partir de pequeños arroyos que bajan de la sierra de la Cabrilla, y discurre a través de un valle confinado, con dirección norte-sur, flanqueado en su margen izquierda por Los Poyos de la Carilarga. En el vado de las Carretas, recibe al arroyo de San Pedro, formado a partir de la confluencia del arroyo de la Rambla y el Barranco de la Media Hanega. Sigue su curso en un valle estrecho y recibe al arroyo de los Tornillos de Gualay, a través de la cerrada de la Canaliega, un profundo valle excavado por la acción erosiva del agua. Unos kilómetros aguas abajo se une también por la derecha, el arroyo Frío, antes de desembocar en el embalse de La Bolera, donde se abre el valle y se remansan las aguas.

Dentro de la valoración general de su estado hidromorfológico deben hacerse, de forma más detallada, las siguientes consideraciones:

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica debe reseñarse que el grado de naturalidad es máximo ya que no se observa ningún tipo de afección al régimen de caudales, ya sea por regulación, derivaciones, impermeabilización del suelo, etc.

- La afección sobre los caudales sólidos es muy baja, ya que no existen presas ni las retenciones producidas por los obstáculos transversales son de importancia. Tampoco en la cuenca existen extracciones de áridos.

- El río tiene un alto grado de conexión con la masa de agua subterránea Quesada-Castril (código 05.02), en el ámbito de la reserva. La mayor parte de la cuenca está integrada, desde el punto de vista de su litología, por materiales calizos: dolomías, calizas y margas, areniscas y conglomerados. Estos materiales permeables están en conexión directa con el acuífero carbonatado subyacente, compuesto por calizas y dolomías cretácicas. Es un acuífero carbonatado muy compartimentado, en el que el drenaje se produce principalmente por numerosos manantiales. En el estudio realizado por el IGME de "Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico", se ha definido un sector por cada una de las 5 principales surgencias de la reserva, y todos ellos se consideran tramos ganadores, lo que explica la permanencia de las aguas en la reserva en época de estiaje. El grado alteración de la conexión entre las aguas subterráneas y el cauce superficial es muy bajo ya que no hay alteraciones significativas en la morfología del cauce que impidan dicha conexión.

- En relación a la continuidad piscícola en la reserva mencionar que sólo existe un obstáculo a considerar, se trata de una losa badén en el tramo ato del Guadalentín que, que se encuentra descalzada aguas abajo, y podría suponer una barrera difícilmente salvable por los peces en épocas de estiaje. Asimismo, en la zona media de Los Tornillos de Gualay existen restos ruinosos de un antiguo azud, que limita el paso de la corriente, aunque no supone barrera alguna para el paso de la ictiofauna. También hay un muro lateral de mampostería de unos 75 metros de largo protegiendo la margen derecha del tramo alto del Guadalentín en una zona del valle muy encajada, y que protege a un camino del Parque frente a las avenidas del río; sin aparente repercusión en la dinámica del río.

- En el análisis de la variación de la profundidad y anchura para la reserva del Reserva Natural Fluvial del Río Guadalentín, se observa una gran naturalidad, al no existir obras longitudinales de ocupación de márgenes ni modificaciones del trazado del río.

- En cuanto a la estructura y sustrato de lecho en la reserva, no se observan en general síntomas de incisión, salvo en algunos tramos puntuales de la reserva, en concreto en el tramo medio del Arroyo de la Rambla; en esta zona además, existe presión ganadera produciendo con el pisoteo, compactación en el lecho del cauce. El sustrato se encuentra integrado principalmente por cantos de tamaño

medio y gravas, con intercalaciones de bloques de piedra de mayor tamaño. Estos materiales se encuentran bien clasificados y son coherentes con un transporte efectivo de sedimentos. El trazado es principalmente sinuoso, con tramos más rectilíneos. El valle se encuentra confinado en gran parte de la reserva, hasta el último tramo, en el que el río conecta con la cola del embalse de La Bolera. Hay solamente algunos tramos donde la llanura aluvial se abre, como en la zona de la nava de San Pedro, en la zona de confluencia del arroyo de la Rambla y el de la Media Hanega, y también en la confluencia del arroyo San Pedro con el tramo alto del río Guadalentín.

- La función de la estructura ribereña se cumple con plenas garantías por la cubierta vegetal actual. Respecto a la vegetación de la cuenca hay que destacar su importancia por constituir zonas de alto valor ecológico que albergan una gran biodiversidad. El tramo superior de la reserva el entorno está constituido por bosque mixto en el que predominan los pinares de pino negro salgareño (*Pinus nigra*) mezclado con encinar (*Quercus ilex*) y en menor proporción quejigos (*Quercus faginea*); en los tramos medio y bajo de la cuenca, aparecen además del sabinas (*Juniperus phoenicea*), y enebros (*Juniperus oxycedrus*). Junto a esta vegetación, de origen natural, hay también en los barrancos de los tramos bajos de la cuenca, áreas con pino de repoblación (*Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*). La vegetación de ribera la componen principalmente fresnos (*Fraxinus angustifolia*), álamos (*Populus sp*), sauces (*Salix sp*), arces (*Acer granaltense*) y algunos alisos (*Alnus glutinosa*) y avellanos (*Corylus avellana*) en el estrato arbóreo, majuelo (*Crataegus sp*), escaramujo (*Rosa canina*) y boj (*Buxus sempervirens*) en el estrato arbustivo así como helechos y juncos en el estrato herbáceo. En las navas de la parte alta de la reserva, Arroyo de la Rambla, el pastoreo de ganado ovino y caprino, produce un intenso ramoneo de la vegetación, impidiendo su regeneración, afectando a la vegetación de ribera, donde el arbolado queda desprovisto de estratos arbustivos y retoños. Eesto último queda reflejado en el Gráfico de Valoración superior, en su eje correspondiente.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La reserva del río Guadalentín, comprende un total de 31,12 Km y coincide, en gran medida, con la masa de agua "Río Guadalentín, hasta el embalse de La Bolera" (ES050MSPFES0511012024) aunque esta masa de agua tiene menor longitud (26,5 Km) ya que no incluye el Arroyo Frío ni el Barranco de la Media Hanega, aunque por el contrario, comprende un pequeño tramo (unos 700 m) en la cabecera del río Guadalentín, que no está incluida en la reserva. 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 bueno. Los datos concretos de los muestreos realizados se presentan en el Anexo I del presente documento.

No obstante, se han detectado ciertas presiones ligeras o moderadas que deberían ser tenidas en cuenta para la gestión de la reserva como:

- Contaminación difusa procedente de las explotaciones ganaderas, caprino y ovino, principalmente. La agricultura está poco extendida, debido a la escasa aptitud del terreno, en las únicas zonas llanas que lo permiten, hay agricultura de secano, relacionada con la producción del forraje para el ganado. Las explotaciones ganaderas, podrían ser fuente de contaminación orgánica difusa, con aportación de nutrientes derivados de las deyecciones del ganado, que podrían generar problemas de eutrofización de las aguas. Análogamente, los cultivos podrían ser otra fuente de contaminación difusa, por el aporte de nutrientes derivado de la escorrentía en el caso de áreas tratadas con fertilizantes, que podrían afectar a la calidad de las aguas y a las comunidades acuáticas. No obstante, estos focos están muy limitados a la zona de las navas, y el estado global de la reserva es bueno, con un estado ecológico bueno. En cuanto a la masa de agua subterránea conectada con la reserva, Quesada-Castril (05.02) su estado global también es bueno.

- No hay vertidos puntuales significativos en la cuenca de la reserva, ya que no existen núcleos de población, sólo casas y cortijos dispersos. No hay tampoco industrias ni gasolineras ni otros posibles focos puntuales de contaminación.

2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VINCULADAS AL MEDIO FLUVIAL

En esta reserva natural fluvial se solapa el ámbito de aplicación de varias figuras de protección, con la misma denominación: Parque Natural, ZEC, ZEPA y Reserva de la Biosfera, de la Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas. Estos espacios protegidos tienen además una gran extensión, dentro de la que la cuenca de la RNF ocupa la zona más meridional. Todo ello como reconocimiento al interés ecológico de la región, donde confluyen especiales características ambientales: accidentada orografía, complejidad geológica, peculiares condiciones climáticas, que permiten la presencia de una flora y fauna muy diversa, con especies endémicas y de distribución restringida.

La reserva se encuentra poco alterada por la actividad antrópica. Durante la visita a la zona, no se observaron especies invasoras, ni han sido citadas en la documentación consultada. Por otra parte, aunque en el siglo pasado se hicieron repoblaciones de pinar con fines madereros y hay también amplias zonas con matorral característico de etapas de regresión debidas a la acción humana (tala, carboneo, incendios…) en la cabecera y márgenes del río Guadalentín, quedan todavía restos del primitivo bosque de quercíneas, integrado por encinas y quejigo, principalmente. La ausencia de presiones significativas en la cuenca, salvo las derivadas de su uso ganadero y de la caza, posibilita un buen estado ecológico, con gran biodiversidad específica y varios hábitats fluviales de interés comunitario. Esta reserva alberga varios hábitats de interés comunitario, entre ellos, los relacionados con el medio fluvial son los siguientes:

- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
- 7720 Manantiales petrificantes con formación de tuff (Cratoneurion)(*)
- 92A0 Bosques galería de Salix alba y Populus alba

Con respecto a las especies presentes, entre los invertebrados, cabe destacar la presencia del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) una de las especies de invertebrados más amenazadas de la Península Ibérica, catalogada como especie en peligro de extinción. En cuanto a la fauna piscícola, en el río Guadalentín están presentes el barbo andaluz (*Luciobarbus sclateri*), y la trucha común (*Salmo trutta*). En el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas se cita también boga del Guadiana (*Pseudochondrostoma wilkommii*) y calandino *(Squalius alburnoides*), así como la bogardilla (*Iberocypris palaciosi*) como bastante probable.

Hay también varios anfibios como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), reptiles, como la lagartija de Valverde (*Algyroides marchi*), mamíferos como la nutria (*Lutra lutra*) y el topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*), y aves como el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) por citar algunos de los más interesantes desde el punto de vista de su protección. Precisamente, en el entorno de la reserva, junto a la nava de San Pedro, se encuentra ubicado el Centro de cría en cautividad de Guadalentín, que lleva a cabo un programa de reintroducción del quebrantahuesos, desarrollado por la fundación Gypaetus.

Respecto de las especies cinegéticas, las más importantes en este espacio son el jabalí (*Sus scrofa*) y el ciervo (*Cervus elaphus*), ambas especies de caza mayor, que se encuentran en unas densidades poblacionales elevadas en el entorno de la reserva.

2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Esta reserva se encuentra en una zona casi despoblada de la provincia de Jaén. Es una zona montañosa, con una topografía abrupta de pendientes acusadas, con relieves escarpados y afloramientos de la roca madre de naturaleza carbonatada, donde la acción del agua genera espectaculares paisajes kársticos. No hay núcleos de población en la cuenca de la reserva, sólo casas y cortijos aislados, pertenecientes a tres términos municipales: Cazorla, que se extiende por la mayor parte de

la cuenca de la RNF, incluyendo la zona de cabecera del río Guadalentín y del río San Pedro, gran parte del arroyo de los Tornillos de Gualay y la margen izquierda del Río Guadalentín hasta el arroyo Frío; Peal de Becerro, que cubre la cabecera del arroyo de los Tornillos de Gualay, la parte baja del Guadalentín, y casi toda la cuenca del arroyo Frío; y Pozo Alcón, que sólo incluye una pequeño sector de la cabecera del arroyo Frío.

Además, la cuenca de la reserva se encuentra bastante aislada, debido a que las vías de comunicación son escasas, la entrada a la reserva sólo puede hacerse por la zona de cabecera del arroyo de la Rambla, desde Vadillo-Castril, por una carretera local que llega a la zona de la nava de San Pedro, o bien por el embalse de La Bolera. En ambos casos, el recorrido debe continuarse a pie, pues los caminos que se internan en la cuenca de la reserva no son accesibles con vehículo.

El aislamiento que ocasiona la orografía y la escasa productividad de este terreno han convertido este espacio en un territorio predominantemente forestal, ganadero y cinegético. La madera del pino salgareño se aprovecha desde la época romana, por ser compacta y resitente a plagas y enfermedades. La agricultura tiene claramente un papel secundario debido al relieve accidentado y a la pobreza de los suelos, que han supuesto importantes limitaciones para el sostenimiento de dicha actividad, limitada a las zonas llanas de las navas, dedicadas a cultivos herbáceos de secano para forraje de ganado. Otro recurso es el aprovechamiento de especies cinegéticas. La Reserva Andaluza de Caza (RAC) de Cazorla y Segura, realiza este aprovechamiento de acuerdo al Plan técnico de caza, que establece las capturas de cada especie para cada anualidad, en función de la capacidad de carga del medio para especies silvestres y ganaderas y la variación de los parámetros poblacionales de las especies cinegéticas. También hay cotos de titularidad pública y privada, gestionados a través de sus correspondientes planes de caza. Se trata con ello de compatibilizar el aprovechamiento cinegético con la conservación y mejora de los hábitats y la biodiversidad que sustentan. Las actividades de caza más representativas son la caza menor y la caza mayor de ciervo y jabalí.

En cuanto a la pesca, hay cotos trucheros en los que predomina del régimen de pesca sin muerte para la trucha. La pesca es practicada principalmente por los lugareños, que son adjudicatarios de la mayor parte de los permisos que se dan anualmente. Debido al estado regresivo de las poblaciones de la trucha común en Andalucía, la pesca de esta especie sólo está autorizada en la modalidad de captura y suelta, como medida de protección.

Uno de los aspectos más destacados de la estructura productiva del área es la ausencia de representación del sector industrial, y la presencia casi anecdótica del sector de servicios, representado por un bar-restaurante y una casa de hospedaje en la nava de San Pedro.

La circunstancia de pertenecer a un parque natural de gran extensión y valores ambientales ampliamente reconocidos podría suponer una dinamización del sector turístico, sin embargo la zona de la reserva, por su aislamiento y la falta de equipamientos turísticos ha quedado fuera de las rutas más frecuentadas donde se concentra la oferta hotelera; conservando íntegramente los valores ambientales y paisajísticos. No obstante, dentro de la dotación de recursos de uso público del Parque Natural de la Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas, hay un sendero que recorre la margen izquierda del río Guadalentín, por la parte alta del barranco, desde el embalse de La Bolera, hacia el Vado de Las Carretas, donde enlaza con un camino que bordea la cabecera del río, y con otro que se dirige hacia la nava de San Pedro. El recorrido del fondo del valle del río Guadalentín desde el vado de las Carretas, hacia la desembocadura es un sendero que se va haciendo cada vez más accidentado. Este sendero también conocido como Senda de los Pescadores, por la existencia del coto de pesca, tiene un extraordinario valor natural y paisajístico (Ver reportaje fotográfico).

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[1] 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[2]", 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 Guadalentín[3] 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[4]. 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[5]).

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^2 y 8,5 W/m^2 respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF del Río Guadalentín y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir 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 Guadalquivir. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres períodos 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	0,52	2,81	5,1
	RCP 8.5	-0,05	2,94	5,56
2040-2070	RCP 4.5	-6,97	6,83	-8,18
	RCP 8.5	-5,82	9,38	-9,45
2070-2100	RCP 4.5	-3,28	8,13	-3,34
	RCP 8.5	-20,67	16,96	-35,54

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 Guadalentín. 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	2,06	2,57	9,77
	RCP 8.5	3,63	2,57	17,79
2040-2070	RCP 4.5	-4,98	6,14	-3,41
	RCP 8.5	-3,62	8,15	-5,87
2070-2100	RCP 4.5	-1,6	7,15	1,87
	RCP 8.5	-14,85	14,35	-29,78

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 Guadalquivir. Fuente: CEDEX (2017).

Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF del Río Guadalentín, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 3,28 y 20,67% según el escenario. Esta tendencia sería superior a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (entre 1,6 y 14,85%). 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 Guadalentín indican una tendencia a la baja de la **escorrentía anual** en ambos escenarios con respecto al periodo de control (entre 3,34 y 35,54%). A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría diferente evolución según el escenario (entre 1,87 positivo y 29,78% negativo). 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 8,13 y el 16,96% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, presenta un porcentaje de cambio algo inferior, que difiere entre un 1-2% para la proyección del periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos para la proyección realizada en la reserva.

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.

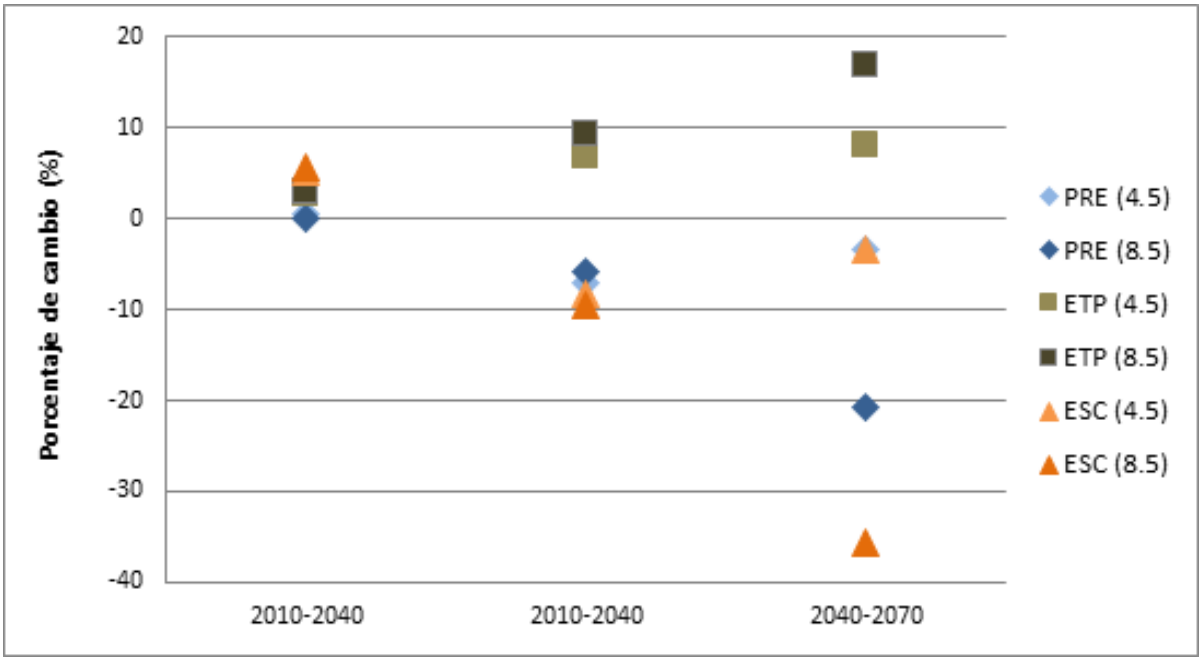


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF del Río Guadalentín para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración propia 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 interaciones con diversos usos y actividades.

En el caso del río Guadalentín se han distinguido 5 zonas. La superficie de la cuenca correspondiente al curso alto, se ha dividido en 2 zonas, atendiendo a las especiales características del Arroyo de San Pedro, afluente por la derecha del Guadalentín en el tramo de cabecera, debido a su condición de estacionalidad de los arroyos que lo conforman (arroyos de la Rambla y de la Media Hanega) y a la existencia de una zona llana, con pastizales y ganadería, la nava de San Pedro, donde se encuentran las únicas infraestructuras de servicio de la cuenca de la reserva. A partir de la unión con el arroyo de San Pedro, se distingue otra zona media-baja del río Guadalentín, y dos más, correspondientes a las cuencas de los principales afluentes en esta parte del río.

1. Zona 1 Cuenca alta del río Guadalentín,

Hasta la confluencia con el arroyo de San Pedro. Corresponde a un tramo de río de 7,24 Km de longitud, con trazado sinuoso, que discurre por un valle confinado. La reserva se inicia a una altitud de 1.320 m, entre picos del orden de 1450 m y desciende con una pendiente media de 3 %. La cabecera del río presenta un bosque mixto de pino negro salgareño (*Pinus nigra subsp salzmanii)* y encina (*Quercus ilex*) en el sector medio de esta zona, hay también zonas con presencia de quejigo (*Quercus faginea)* . En la parte baja, junto a la confluencia con el arroyo de San Pedro, hay zonas desarboladas con cultivos de secano.

2. Zona 2. Cuencas de los arroyos San Pedro y de la Rambla.

Corresponde a un tramo de 5 km, con pendiente media del 3,5% y trazado sinuoso. Durante el estiaje, el lecho del cauce queda al descubierto, mostrando las huellas de la fuerza de las avenidas, que deja pozas y márgenes erosionados en una de las orillas. El sustrato del lecho tiene una granulometría media, integrada por cantos rodados y gravas. En esta zona, se encuentra una de las escasas áreas llanas de la reserva, la nava de San Pedro, en donde se hace patente la acción del ganado sobre la vegetación de ribera, integrada por juncos y fresnos. Además de pastizal de secano, la vegetación del entorno incluye pinares (*P.nigra subsp salzmani)*

3. Zona 3. Cuenca media y baja del río Guadalentín,

Desde la confluencia del arroyo de San Pedro hasta la cola del embalse de la Bolera, donde termina la reserva. Corresponde a un tramo de río de 7,27 km, con zonas de trazado recto y otras de trazado sinuoso. La pendiente media es del 1,8 % y el valle, aguas arriba estrecho y discontinuo, se estrecha en el tramo medio y forma un profundo barranco inaccesible hasta la zona del embalse. En los barrancos hay vegetación arbustiva y zonas de encina con pinares de repoblación, especialmente en la margen izquierda; en la margen derecha aparecen también sabinas y enebros en algunos sectores. En la vegetación de ribera, en los sectores no ocupados por farallones de roca caliza, se pueden encontrar arces granadinos y boj, además de fresnos y sauces.

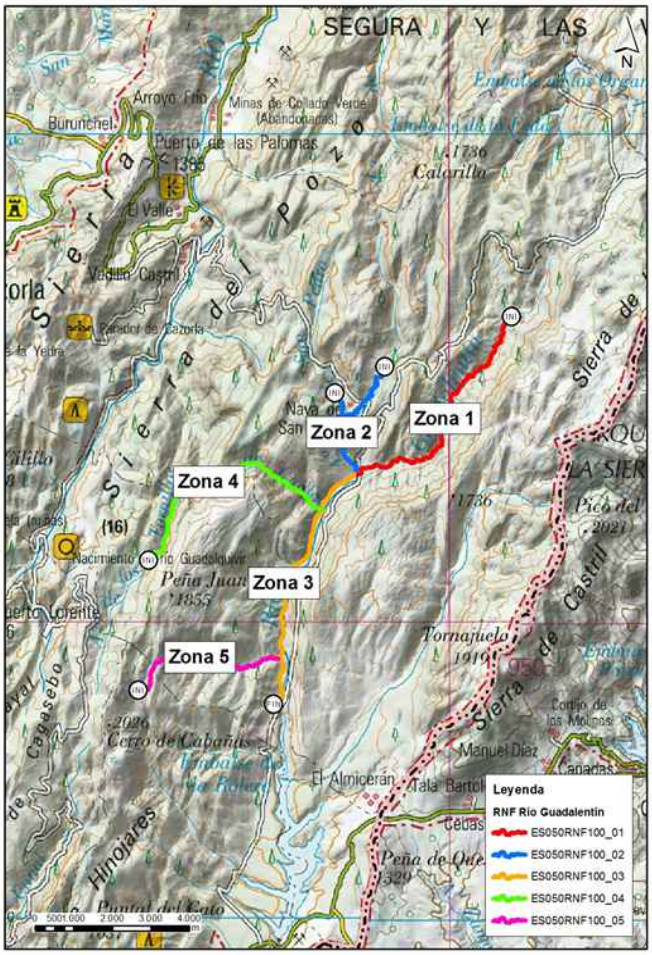


Figura 3: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF

4. Zona 4. Cuenca del arroyo de los Tornillos de Gualay

Comprende un tramo fluvial de 6,9 km, con trazado sinuoso, con sectores más rectilíneos, en un fondo de valle confinado entre la roca calárea excavada por el río, con dos cerradas, la cerrada del Pintor, en su cabecera y la de la Canaliega, cerca de la confluencia con el Guadalentín. Este río tiene pendientes, del 6 %, con rápidos y saltos frecuentes. La fuerza del río provocó la rotura de un dique situado en el cauce, cuyos restos aún se encuentran en la zona.

5. Zona 5. Cuenca del arroyo Frío.

Este arroyo es un afluente que vierte sus aguas al río Guadalentín, en el último tramo de la reserva, aproximadamente 1 km aguas arriba del embalse de La Bolera. Este arroyo, de 4,7 Km de longitud, tiene un trazado rectilíneo y una fuerte pendiente del 15%.

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

Estos bloques de actuación se han subdividido, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas, tal y como se expone en la siguiente tabla.

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	**Medidas generales de conservación**	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)
	Conservación y mejora del régimen de caudales	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)
	Prevención /reducción de la contaminación	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
	Recuperación de la continuidad longitudinal	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	Mejora de las condiciones morfológicas	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 Guadalentín, 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

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.

A la hora de regular los usos y actividades que pueden suponer una presión o amenaza sobre el entorno fluvial debería atenderse especialmente a lo previsto en este sentido por los instrumentos de ordenación y gestión de los distintos espacios protegidos con implantación en la cuenca de la RNF Río Guadalentín (como son Parque Natural, ZEC, ZEPA y Reserva de la Biosfera, de la Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas).

Aunque la RNF tiene pocas alteraciones antrópicas, en la zona 2 se aprecia que la vegetación de ribera puede verse afectada, por el cultivo de pastizal y por la acción de la ganadería (ovina principalmente).

ACTUACIONES

1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía, siendo esta medida especialmente recomendable en Nava de San Pedro (Zona 2) donde se hace patente el uso ganadero, por el pisoteo y el ramoneo de la vegetación de ribera. En particular las zonas prioritarias son:

    - Arroyo de la Rambla (4,201 Km), desde el punto ubicado en las coordenadas (ETRS 89 UTM Zona 30) 511255;4194063 hasta el 510457;4191334; Arroyo de San Pedro (0,740 Km), desde 509964;4193386 hasta 510116;4192777; y Río Guadalentín aguas arriba del Arroyo de San Pedro(0,991 Km), desde 511270;4191488 hasta 510457;4191334.

2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía:

Se considera recomendable el establecimiento del control de los distintos usos del suelo que inciden sobre el entorno fluvial, con vistas a minimizar las presiones sobre el mismo y a favorecer un uso público ordenado:

- Uso ganadero. Entre las medidas de ordenación a adoptar cabría considerar las siguientes:

    - Determinación de las cargas ganaderas admisibles según sectores y periodos del año.

    - Delimitación de enclaves incompatibles con la entrada del ganado.

    - El fomento de aplicación de técnicas agropecuarias que no supongan un deterioro del estado de la reserva.

5.3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

OBJETIVO

La finalidad de la línea de actuación sería adecuar un régimen de caudales compatible con la protección y conservación de los valores ecológicos asociados a la reserva.

La conservación de los hábitats y especies de la reserva, en particular de la fauna piscícola y la vegetación de ribera, requeriría el mantenimiento de unos caudales mínimos que asegurasen su supervivencia. De acuerdo con el Plan Hidrológico del Guadalquivir (2015-2021), los caudales mínimos en las masas de agua del río Guadalentín incluidas en la reserva son los siguientes:

CAUDALES MÍNIMOS ECOLÓGICOS MENSUALES												
Masa de agua	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**
ES0511012024 Río Guadalentín aguas arriba del embalse de La Bolera	0,076	0,076	0,222	0,350	0,350	0, 239	0,239	0,160	0,088	0,071	0,01471	0,071

Tabla 6: Caudales ecológicos (m3/s) de la masa de agua de la RNF

Es previsible que en los próximos años el cambio climático pudiera afectar a los recursos hídricos debido a la alteración del régimen habitual de las precipitaciones y al incremento de las temperaturas. Ello aconsejaría integrar la consideración del cambio climático, con el fin de poder planificar y poner en práctica las posibles medidas de adaptación y mitigación que resulten pertinentes.

Como se ha comentado en el diagnóstico, no hay embalses ni extracciones significativas que modifiquen el régimen de caudales de la RNF, por lo que sólo se consideraría necesario llevar a cabo una actualización del inventario de captaciones y los controles habituales sobre los volúmenes extraídos.

ACTUACIONES

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

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones: esta actuación tendría como objetivo el inventario en campo y la revisión de las captaciones existentes que se desconozcan hasta la fecha.

2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos, que aseguren el mantenimiento de caudales ecológicos adecuados a los objetivos de la reserva, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático.

5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, ordenación y adaptación de los vertidos que se producen en la cuenca, y la adopción de medidas para corregir los procesos de contaminación difusa asociados con distintos usos y actividades que se desarrollan en el entorno fluvial. En la RNF del río Guadalentín no se han encontrado vertidos puntuales significativos, en cuanto a las fuentes difusas, agricultura y ganadería son escasas y muy limitadas, no obstante las actuaciones propuestas son recomendables al tratarse de una Reserva Natural Fluvial.

ACTUACIONES

Las acciones incluidas dentro del programa son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativo-legal y control de vertidos: la actuación consistiría en el inventario y la revisión de los vertidos existentes en el censo y la inspección de los desconocidos hasta la fecha.

5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial, tanto para la ictiofauna, como para los caudales líquidos y sólidos dentro de la RNF.

Afectaría fundamentalmente a un vado, en la Zona 1 del rio Guadalentín, que podría suponer un problema para el paso de algunas especies piscícolas y que podría estar modificando la hidrodinámica del río, sobre todo en épocas de bajo caudal, ya que la losa de hormigón está descalzada aguas abajo y se produce un salto de agua con dificultad en ascenso. También existe un azud en el arroyo de los Tornillos de Gualay, que aunque fue derribado por la corriente, y ya no supone un obstáculo a la movilidad de la ictiofauna, es una estructura sin funcionalidad alguna, que podría ser retirada del cauce.

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, en la Zona 4 (dique roto en el A. Gualay).

2. Permeabilización obstáculos transversales: permeabilización del vado situado en la Zona 1, de forma coordinada con los gestores del parque natural, y en su caso, con los propietarios de las fincas en donde se encuentra.

5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

El objetivo de esta línea de actuación es mejorar la continuidad transversal del espacio fluvial. A mitad del trazado del arroyo de la Rambla de San Pedro (Zona 2), existe un tramo del mismo donde se observa indicios de incisión, que dificultaría la conectividad transversal del bosque de ribera así como los procesos geomorfológicos naturales del río, siendo esta igualmente la que soporta mayor presión ganadera.

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 y conservación de la vegetación de ribera, en el tramo medio del arroyo de la Rambla de San Pedro (Zona 2).

5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación es dotar a la reserva natural fluvial del Río Guadalentín de la información básica necesaria para su gestión. Esta información se nutriría, en primer lugar, del análisis de los trabajos 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 nuevos 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, el resultado de las medidas ya adoptadas y la necesidad de implementar medidas nuevas de gestión. El seguimiento del río, junto con los factores de presión o amenaza que inciden él, permitirá determinar la efectividad de las medidas de gestión adoptadas.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje de actuación son las siguientes:

1. Seguimiento del estado ecológico de la 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 fisicoquímicos y biológicos, junto con la aplicación del protocolo de hidromorfología, para la determinación del estado ecológico.

2. Implantación de infraestructuras básicas de toma de datos para el seguimiento y control de caudales: se considera apropiado acometer la implantación de un sistema de medición de caudales en la reserva. El seguimiento de estos caudales permitirá la evaluación del cumplimiento de los caudales ecológicos (y su posible revisión) así como la evaluación de efectos de las medidas de mejora adoptadas.

3. Seguimiento de hábitats/especies concretos: se centraría en los hábitats de interés comunitario ligados al ecosistema fluvial y las especies cuya conservación se considera clave en el contexto de la RNF (ver en diagnóstico). 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.

4. Seguimiento del uso público, especialmente en los senderos existentes en la reserva.

5. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas. Incluiría especialmente el monitoreo del crecimiento de las plantaciones, y el control de especies piscícolas tras la permeabilización de obstáculos.

5.3.7 Adecuación del uso público

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial del Río Guadalentín para el uso público potenciando el papel social de la reserva. Estos objetivos deberían 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 (baño, senderismo, áreas recreativas ribereñas, etc.).

ACTUACIONES

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

1. Dotaciones básicas de uso público: colocación y mejora de paneles informativos en las zonas principalmente en los puntos de acceso a la reserva como son el Vado de las Carretas al final de la Zona 1 y al final de la Zona 3 en la cola del Embalse de la Bolera.

5.3.8 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

Esta RNF ofrece posibilidades para la educación ambiental por estar incluida dentro del PN Sierra de Cazorla, Segura y las Villas, pudiendo atraer la atención de visitantes brindando la oportunidad de acercarles al conocimiento del entorno fluvial, sus valores ecológicos, el papel de los sotos y riberas. Además, puede servir también para la toma de conciencia del problema del cambio climático y difundir los efectos previsibles en el funcionamiento del río, su régimen de caudales y la necesaria adaptación a los cambios previstos.

Teniendo en cuenta estas potencialidades, se propone la puesta en marcha de actividades de divulgación y educación ambiental que pongan el acento en el medio fluvial y en el cambio climático, en colaboración y coordinación con las administraciones del PN Sierra de Cazorla, Segura y las Villas, que acerquen al público, y particularmente a los escolares y la población del entorno, al conocimiento de esta reserva.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de voluntariado, didácticas y de difusión que pongan el acento en el medio fluvial y en el cambio climático, en coordinación con las administraciones del P. Natural Sierra de Cazorla, Segura y las Villas.

5.3.9 Participación pública

OBJETIVO

En la RNF del Río Guadalentín tiene especial importancia que la población y los agentes locales sean y se sientan partícipes de la gestión de la reserva. En un marco donde la actividad ganadera es una de las actividades económicas más importantes de la población local y donde esta actividad es la principal presión a la 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 las medidas necesarias sobre el terreno y compaginar de la mejor manera posible el buen estado ecológico de la reserva 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, pudiendo valorarse distintos mecanismos con el fin de conseguir el mayor consenso posible en la aplicación de las medidas finalmente adoptadas.

ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión: especialmente al abordar la ordenación del aprovechamiento ganadero de la Zona 2 sería aconsejable realizar un proceso de participación pública para tener en cuenta la opinión en cuenta la opinión de los propietarios de las explotaciones.

5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Hojas 1 y 2 de 5
2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Sin representación cartográfica
3. Deslinde	Sin representación cartográfica
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones superficiales y subterráneas	Sin representación cartográfica
2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
Recuperación de la continuidad longitudinal	
1. Permeabilización obstáculos transversales	Hoja 3
2. Retirada de obstáculos transversales obsoletos	Hoja 4 de 5
Mejora de las condiciones morfológicas	
1. Revegetación de ribera con especies autóctonas	Sin representación cartográfica
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF.	Sin representación cartográfica
2. Implantación de sistema de medición de caudales (alternativo a estación de aforos	Hoja 5 de 5
3. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
4. Seguimiento del uso público	Sin representación cartográfica
5. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
Adecuación del uso público	
1. Dotaciones básicas de uso público (medida general)	Hoja 1 y 3 de 5
Divulgación y educación ambiental	
1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF	Sin representación cartográfica
Participación pública	
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 Río Guadalentín. 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 el 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 propuestas 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 Conservación y mejora del régimen de caudales

El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en la cantidad de nieve y en la temperatura del aire pueden alterar la magnitud y duración de las avenidas en primavera. Además la variación de caudales condiciona la persistencia y variación del régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos y biocenosis. Tener en cuenta cómo el cambio climático podría afectar al

régimen de caudales es fundamental para mantener el funcionamiento óptimo del ecosistema fluvial a largo plazo. Por ello, se propone, a la hora de implementar las medidas propuestas en relación con la conservación y mejora del régimen de caudales de la reserva:

- Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.
- Revisión periódica y modificación, si fuera necesario, del régimen de caudales ecológico a mantener en la RNF teniendo en cuenta las previsiones del efecto del cambio climático.

6.2.3 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.

6.2.4 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.

6.2.5 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.

6.2.6 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.

6.2.7 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.

6.2.8 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.

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades didácticas, y de difusión de la RNF, de forma que estas actividades incluyan en todo caso actividades concretas de concienciación sobre el tema.

6.2.9 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 entendiendo, 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

Código Reserva	**ES050RNF100**
Código Estación	ES050RNF100_1

Nombre Reserva: Río Guadalentín

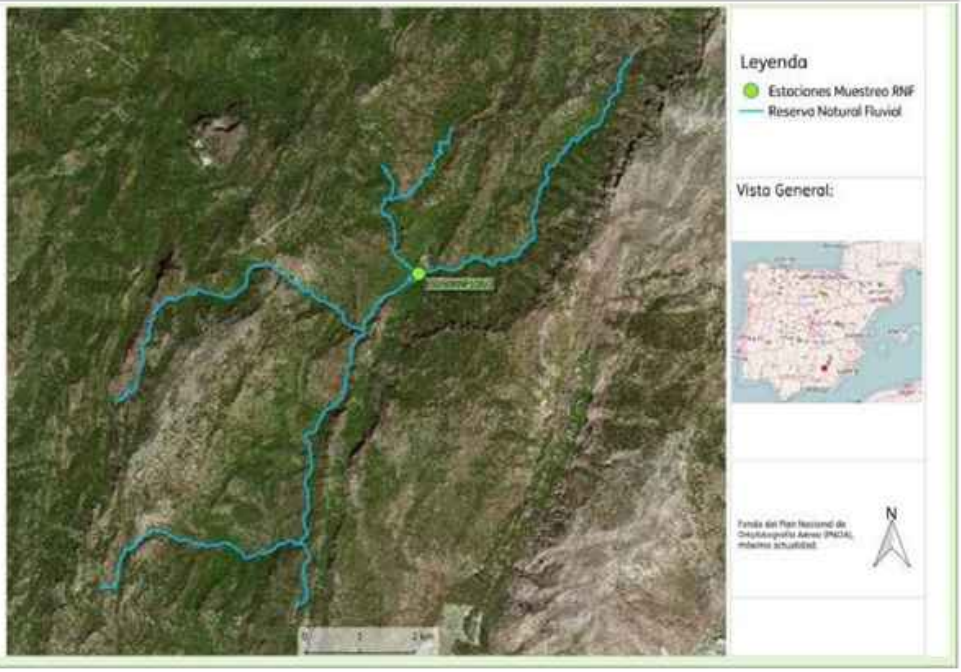
Demarcacion Hidrográfica: Guadalquivir

Tipologia	R-T12
Fecha	28/05/2017
Tecnicos	JMIdeH/JMLO
Código Muestra	7C07099

OBSERVACION

-

Coordenadas UT	
X inicio-tramo	510641
Y inicio-tramo	4191440
X fin-tramo	510729
Y fin-tramo	4191480
Sistema	ETRS89
HUSO	30



Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	296	Muy Bueno
IPS	18,5	Muy Bueno
IBMR	14,89	Muy bueno
IMMIt	1,206	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	0,11	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	0,42	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20ºC (µS/cm)	420	Muestreo
% Saturación O2	104	Bueno
O2 Disuelto (mg/L)	7,08	Bueno
pH	8,7	Muy bueno
Temperatura (ºC)	19,1	Muestreo
QBR	85	Muy bueno
IHF	95	
Caudal (L/s)	52,8	
Estado Ecológico		**Bueno**

Taxones de Diatomeas

TAXON	*Nº Valvas*
Achnanthidium minutissimum	*101*
Achnanthidium pyrenaicum	*92*
Brachysira neoexilis	*1*
Cyclotella distinguenda	*11*
Cymbella excisiformis	*1*
Cymbella excisa	*1*
Delicata delicatula	*2*
Denticula tenuis	*25*
Diatoma moniliformis	*1*
Encyonopsis cf. krammeri	*51*
Encyonopsis minuta	*81*
Encyonopsis subminuta	*1*
Epithemia adnata	*2*
Fragilaria capucina var. austriaca	*2*
Fragilaria	*2*
Gomphonema lateripunctatum	*23*
Gomphonema minutum	*7*
Navicula cryptotenella	*7*
Navicula subalpina	*1*
Ulnaria ulna	*1*

Taxones de MacroInvertebrados

Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	1,0
Aeshnidae	23,6
Astacidae	1,0
Athericidae	36,5
Baetidae	27,3
Caenidae	1,0
Calamoceratidae	1,0
Calopterygidae	1,0
Ceratopogonidae	1,0
Chironomidae	158,5
Cordulegasteridae	4,1
Corixidae	1,0
Culicidae	1,0
Dixidae	1,0
Dryopidae	236,7
Dugesiidae	1,0
Dytiscidae	45,8
Elmidae	159,5
Ephemerellidae	2,0
Ephemeridae	6,1
Gammaridae	177,0
Gerridae	3,1
Glossosomatidae	72,0
Gomphidae	2,0
Gyrinidae	1,0
Haliplidae	1,0
Heptageniidae	2,0
Hydraenidae	1,0
Hydrophilidae	1,0
Hydropsychidae	4,1
Leptoceridae	79,2
Leptophlebiidae	28,3
Leuctridae	974,3
Limoniidae	1,0
Lymnaeidae	7,2
Nepidae	1,0
Notonectidae	1,0
Oligochaeta	11,3
Perlidae	3,1
Perlodidae	1,0
Physidae	1,0
Planariidae	1,0
Polycentropodidae	3,0
Rhyacophilidae	1,0
Scirtidae (=Helophoridae)	98,3
Sericostomatidae	3,0
Sialidae	2,1
Simuliidae	28,3
Sphaeriidae	1,0
Stratiomyidae	36,5
Tabanidae	3,1
Tipulidae	1,0
Veliidae	1,0

Listado de Plecópteros y Odonatos

Orden	Familia	Género	Taxon
Odonata	Aeshnidae	Boyeria	Boyeria irene
Odonata	Calopterygidae	Calopteryx	Calopteryx virgo
Odonata	Cordulesgasteridae	Cordulegaster	Cordulegaster boltoni
Odonata	Gomphidae	Onychogomphus	Onychogomphus uncatus
Plecoptera	Perlidae	Perla	Perla marginata

Taxones de Macrófitos

Taxon	Ki
Nostoc	2
Chara vulgaris var. Vulgaris	3
Phormidium	2
Zygnema	3
Spirogyra	2
Alisma plantago-aquatica	3
Hygroamblystegium fluviatile	3
Pellia endiviifolia	3
Eucladium verticillatum	3

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
Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas	PRUG del Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas; La ZEPA y ZEC Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas y	En relación con las prioridades de uso para nuevas captaciones de aguas subterráneas se estará a lo que dispongan en este sentido los Planes Hidrológicos de Cuenca
		En la autorización de nuevas captaciones de aguas subterráneas o del aumento del volumen de las extracciones existentes se garantizará, asegurando un volumen de descargas naturales suficientes, la conservación de los manantiales, surgencias de agua y prados húmedos conectados a los recursos hídricos objeto del aprovechamiento, así como de las especies de flora y fauna características de los microhábitats asociados, teniendo en consideración los previsibles efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos.
		Se fomentará que, en el establecimiento de los caudales ecológicos de las masas de agua superficiales y demás tramos fluviales del espacio o en la revisión de los establecidos actualmente en la planificación hidrológica, se tengan en cuenta: a) los requerimientos ecológicos de las especies acuáticas presentes y, en particular, las que constituyan prioridades de conservación. b) los requerimientos ecológicos de los hábitats vinculados a la presencia de agua y, en particular, los que constituyan prioridades de conservación. c) el actual contexto de cambio global.
		Se priorizará el seguimiento de los efectos del cambio climático sobre los procesos hidrológicos y los hábitat y especies que sustentan..
		Se priorizará el deslinde del Dominio Público Hidráulico en los cursos fluviales que transcurren por el Parque Natural
		Se fomentará la implantación de nuevas tecnologías para la producción de aceite con métodos que reduzcan la producción de residuos, impulsando ayudas orientadas a la transformación de los productos agroalimentarios producidos dentro del ámbito geográfico del Parque Natural.
		Se fomentará el uso de productos de limpieza que no contengan elementos químicos de síntesis y, en particular, en aquellas instalaciones que se localicen en Zonas de Reserva o en áreas especialmente sensibles a la contaminación como zonas húmedas.
		Ss promoverán estrategias de mejora o refuerzo de la infraestructura verde del territorio, tales como la restauración de áreas y corredores estratégicos, la conservación y mejora de tramas verdes (riberas, setos, bosques isla y enclaves

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		forestales aislados)
		Serán áreas de acción preferente a la hora de llevar a cabo medidas de conservación y mejora de ecosistemas las zonas donde se localizan los hábitats de interés comunitario considerados prioridades de conservación en el Parque Natural: ecosistemas acuáticos (HIC 3140,3170, 3250, 3260, 7210, 91B0, 91E0, 92A0 y 92D0)
		Se favorecerán las actuaciones de conservación y regeneración en aquellas zonas que presenten problemas de regeneración. En este sentido, se prestará especial atención a la adecuación de las poblaciones de herbívoros domésticos y silvestres a la capacidad de carga del sistema.
		Será prioritario desarrollar las medidas oportunas para compatibilizar la actividad cinegética y piscícola con las actividades de uso público que se desarrollan en el Parque Natural y en particular las orientadas a evitar el solapamiento de dichas actividades en el tiempo y en el espacio
		La gestión de la actividad piscícola será compatible con la conservación de los ecosistemas y de las especies de peces y en particular de las consideradas prioridad de conservación para lo cual se realizará una sustitución progresiva de la trucha arcoíris por la trucha común u otras especies de interés, utilizando genotipos autóctonos.
		En las masas de agua superficial y demás tramos fluviales que se encuentren alteradas, degradadas o agotadas, se aplicarán las medidas de restauración y regeneración adecuadas para la recuperación de las poblaciones de peces autóctonos, que podrán contemplar cuantas medidas restrictivas de los aprovechamientos piscícolas se consideren necesarias
		Será prioritario el establecimiento de refugios de pesca en los siguientes tramos: arroyo de las Truchas, río Aguamulas y cabeceras de los ríos Borosa y **Guadalentín** con presencia de trucha común
		En la determinación de las áreas susceptibles de albergar las distintas actividades de uso público, turismo activo y ecoturismo permitidas en el Parque Natural la Consejería competente valorará, entre otros, los siguientes criterios:../… b) que en el desarrollo de actividades de baño, náuticas o barranquismo no se perturben las poblaciones de especies acuícolas autóctonas presentes en los cauces, y en particular de la trucha común, el cangrejo de río autóctono y las especies de peces incluidas en el Anexo II de la

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		Ley 42/2007, de 13 de diciembre.
		Se consideran las siguientes líneas prioritarias de investigación: Efecto del cambio climático sobre las especies y hábitats presentes en el Parque Natural y su aplicación en el desarrollo de medidas de gestión sostenible y adaptativa, y en particular sobre las formaciones de pastizales de alta montaña, las masas de pino negro endémicos, los bosques caducifolios, las formaciones herbáceas higrófilas, las masas de agua temporales, los endemismos de flora considerados prioridades de conservación de alta montaña o con escasa plasticidad ecológica, la trucha común, el cangrejo autóctono, los anfibios, reptiles e insectos catalogados como amenazados y los quirópteros.
		Se fomentará la restauración de la vegetación de ribera de los ríos y arroyos donde crían la trucha común y el cangrejo de río autóctono así como la recuperación de tramos que potencialmente puedan habitar o a los que tengan impedido el acceso.
		Se continuarán las actuaciones de recolonización de tramos fluviales aptos para la vida del cangrejo de río autóctono así como el desarrollo de criterios para una adecuada gestión del cangrejo de río presente en albercas.
		Se continuarán las actuaciones de seguimiento y conservación de las especies cinegéticas y piscícolas autóctonas.
		Se llevarán a cabo las actuaciones necesarias para crear barreras físicas o reforzar las existentes en tramos fluviales para evitar la dispersión del cangrejo rojo americano por los tramos fluviales con presencia de cangrejo de río autóctono.
		Se fomentará la implantación de un sistema de seguimiento y control de la calidad del agua y del caudal en los cauces del Parque Natural en el marco de los programas de seguimiento existentes.
		Se fomentará el desarrollo de un inventario de vertidos existentes actualmente en el Parque Natural en el que se establezca: características del vertido, medio al que vierten, grado de depuración y medidas necesarias para adecuar, en su caso, el vertido a los límites de calidad establecidos por la normativa vigente.
		Se fomentará la aplicación de las medidas necesarias para garantizar un funcionamiento óptimo de las EDAR existentes actualmente en el Parque Natural que satisfaga el aumento de la demanda de depuración en los periodos

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		vacacionales.
		Se continuará con las actuaciones de conservación para garantizar el éxito reproductor de *Alytes dickhilleni* y *Discoglossus jeanneae* en el marco del Programa para la conservación de anfibios amenazados de Andalucía.
		Se llevará a cabo la mejora de la información sobre la presencia de los HIC 1410, 6430, 7210, 92B0, 9230 y 9380.
		Se llevará a cabo la mejora de la información para determinar la presencia de la bogardilla (Iberociprys palaciosi) en el ámbito del Plan.
		Se fomentará la realización de los estudios necesarios que permitan avanzar en el conocimiento de los efectos del cambio climático sobre las especies, hábitats y servicios proporcionados por los ecosistemas más vulnerables, así como en el análisis y valoración de medidas de adaptación adecuadas.
		Se elaborará el Programa de Aprovechamiento Ganadero.
		Se elaborará el Programa de Ordenación Cinegética.

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Foto 1: Tramo alto del río Guadalentín

Foto 2: Tramo alto del río Guadalentín, arce granadino (Acer granatensis).

Foto 3: Vado en el tramo alto del río Guadalentín.

Foto 4: Muro de protección del camino en la margen derecha del tramo alto del río Guadalentín

Foto 5: Vado de las Carretas, en el río Guadalentín, aguas arriba del Arroyo de San Juan

Foto 6: Puente sobre el arroyo de la Rambla, junto a la Nava de San Pedro

Foto 7: Arroyo de la Rambla, a su paso por la Nava de San Pedro.

Foto 8: Puente viejo sobre el arroyo de Arroyo de San Pedro, próximo a la confluencia con el río Guadalentín.

Foto 9: Río Guadalentín, aguas abajo del arroyo de San Pedro.

Foto 10: Río Guadalentín, aguas arriba de los Tornillos de Gualay.

Foto 11: Río Guadalentín en la "Senda de los Pescadores", junto a la entrada del arroyo de los Tornillos de Gualay.

Foto 12: Arroyo Frío, afluente por la izquierda del Guadalentín en el tramo bajo

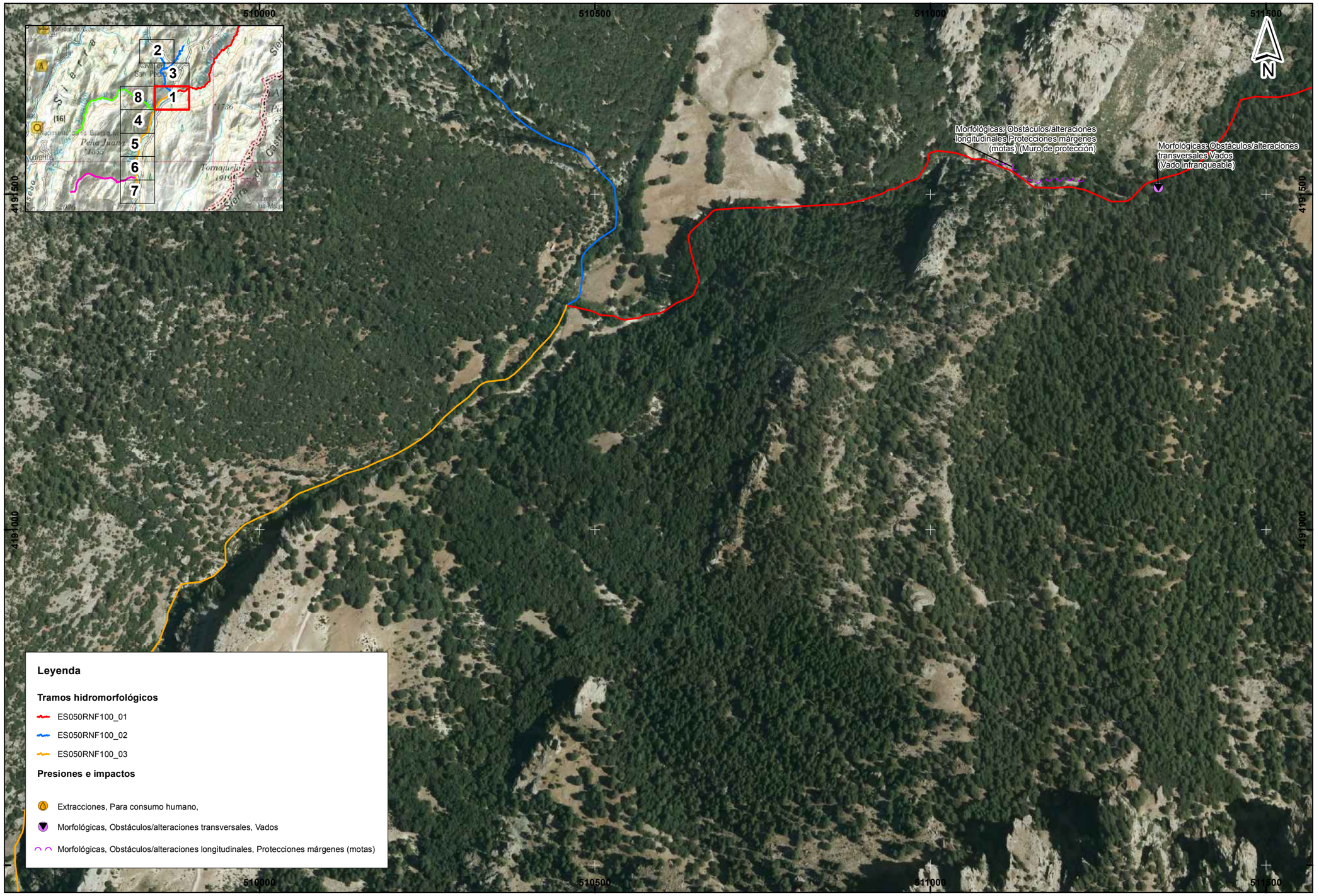
Foto 13: Encajamiento del río Guadalentín, aguas abajo del arroyo Frío

Foto 14: Cola del embalse de la Bolera.

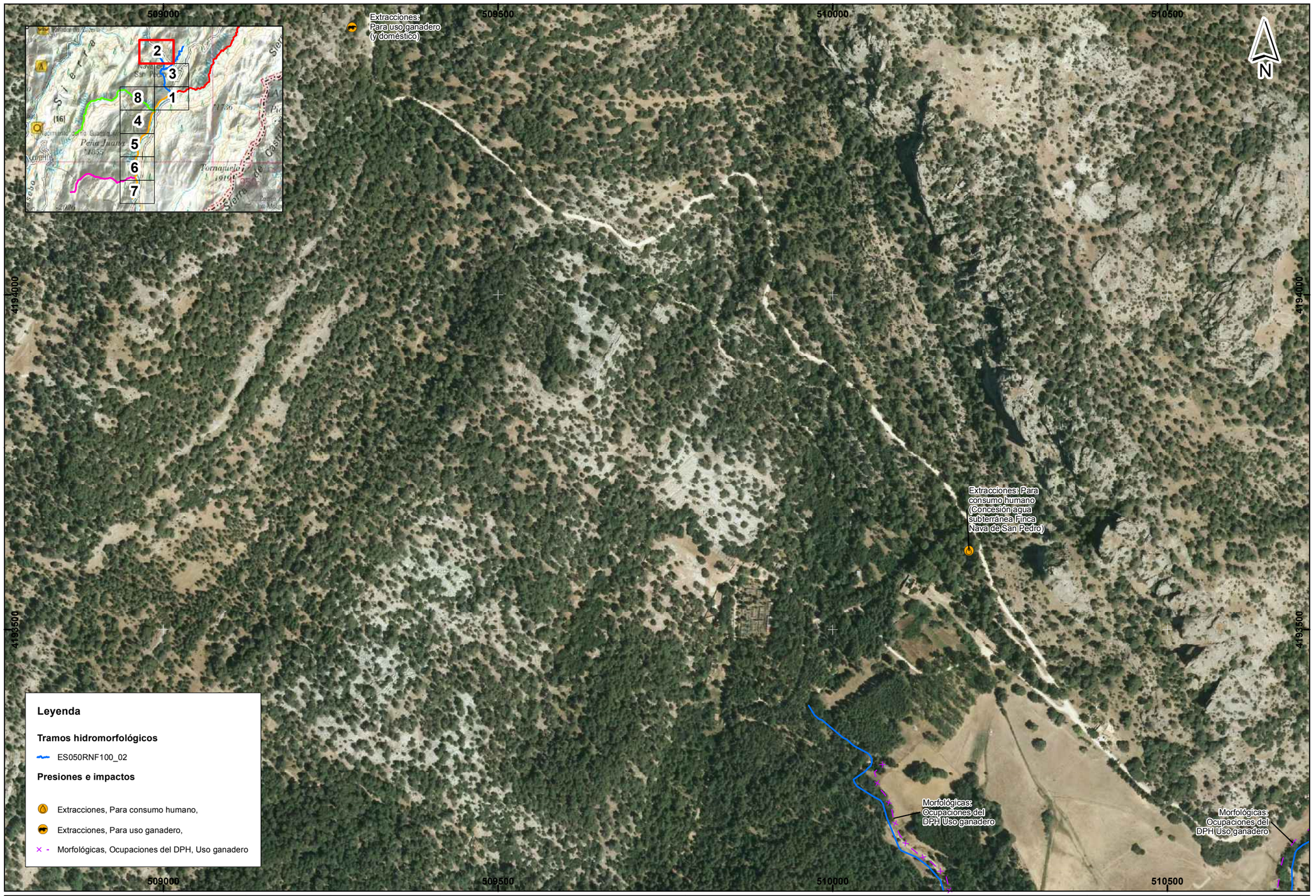
Foto 15: Puente de la Herradura, a la entrada en el embalse de la Bolera

ANEXO IV.

CARTOGRAFÍA

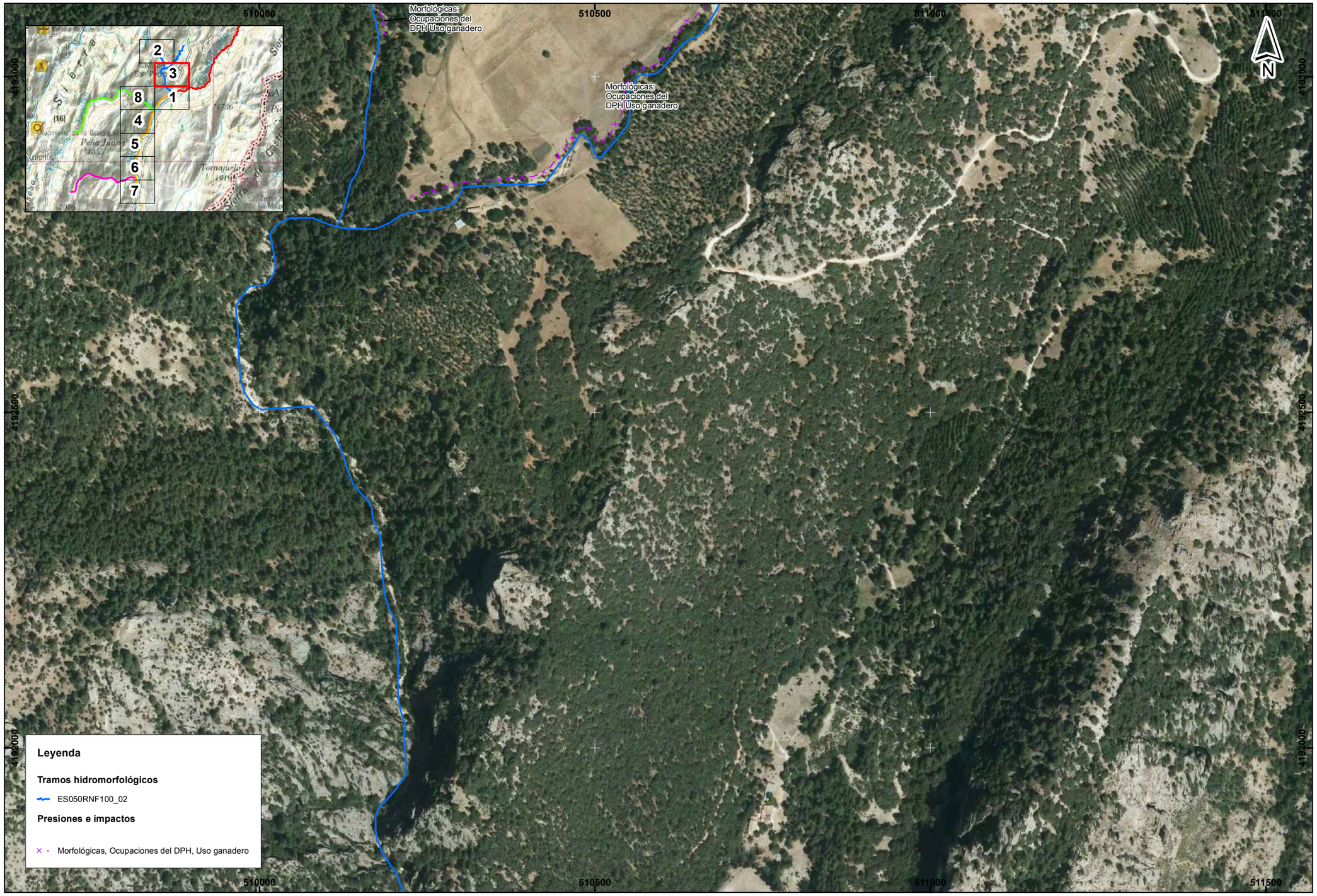


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 1 · HOJA 1 de 8

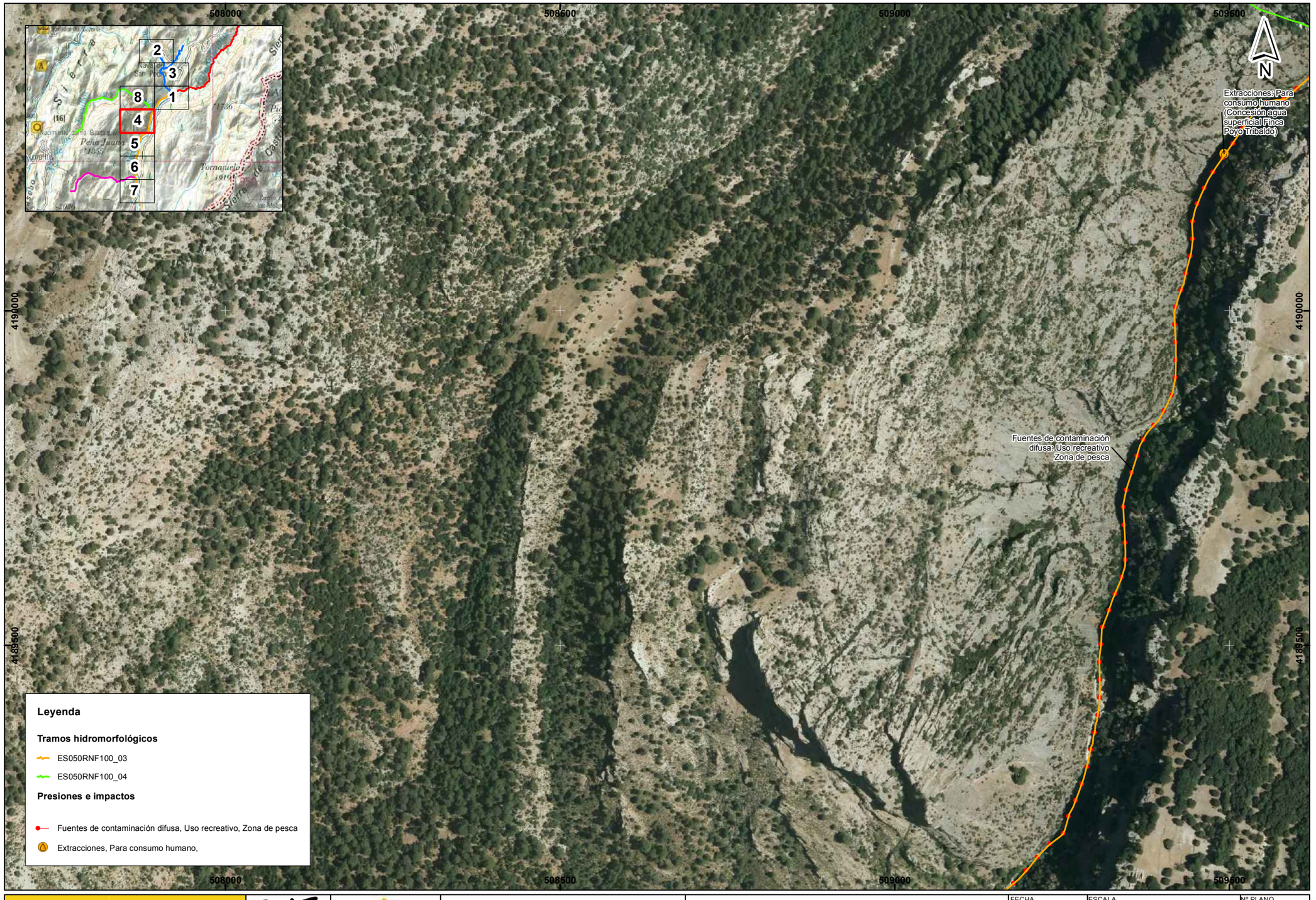


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 / HOJA 2 de 8



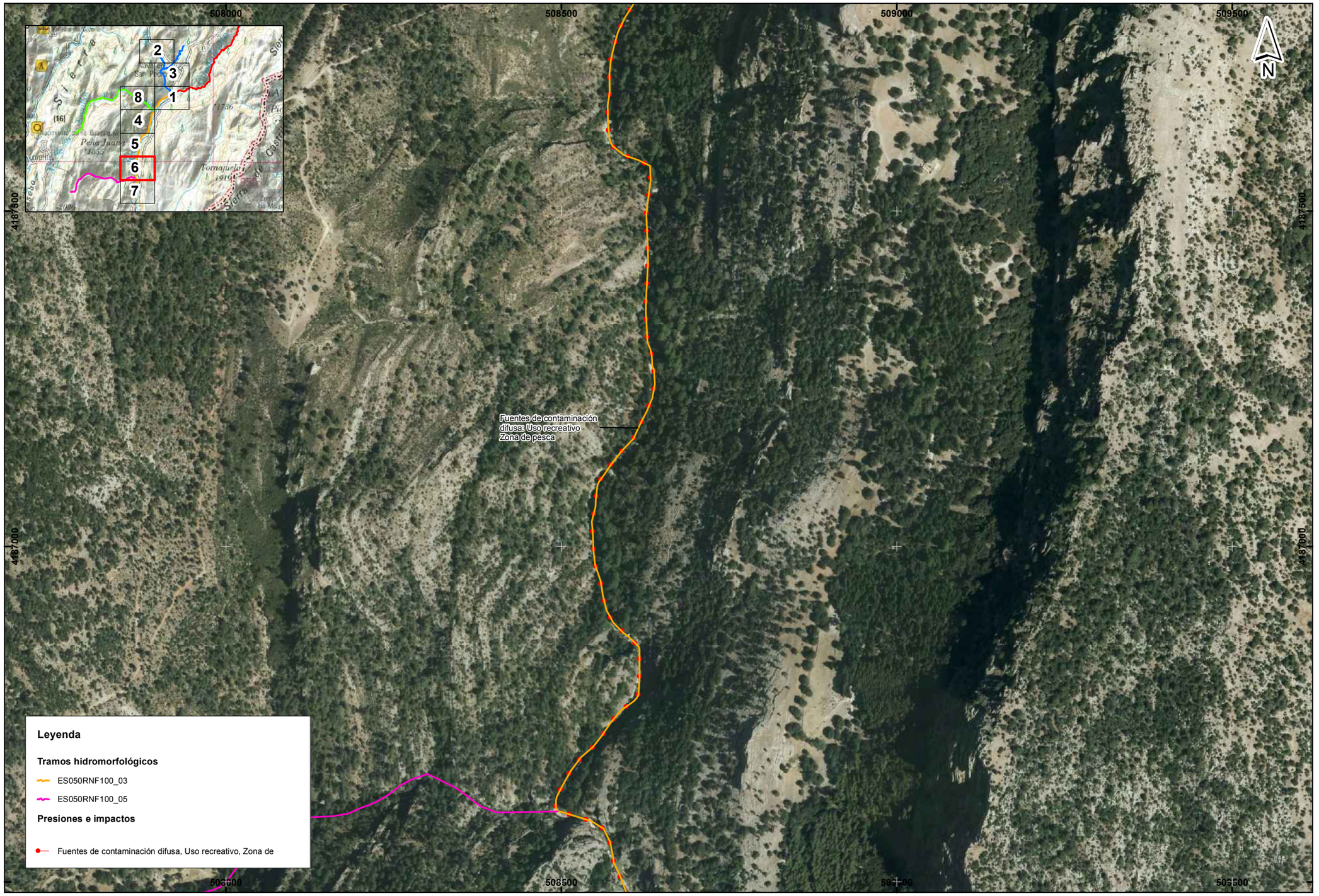
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 1 · HOJA 3 de 8



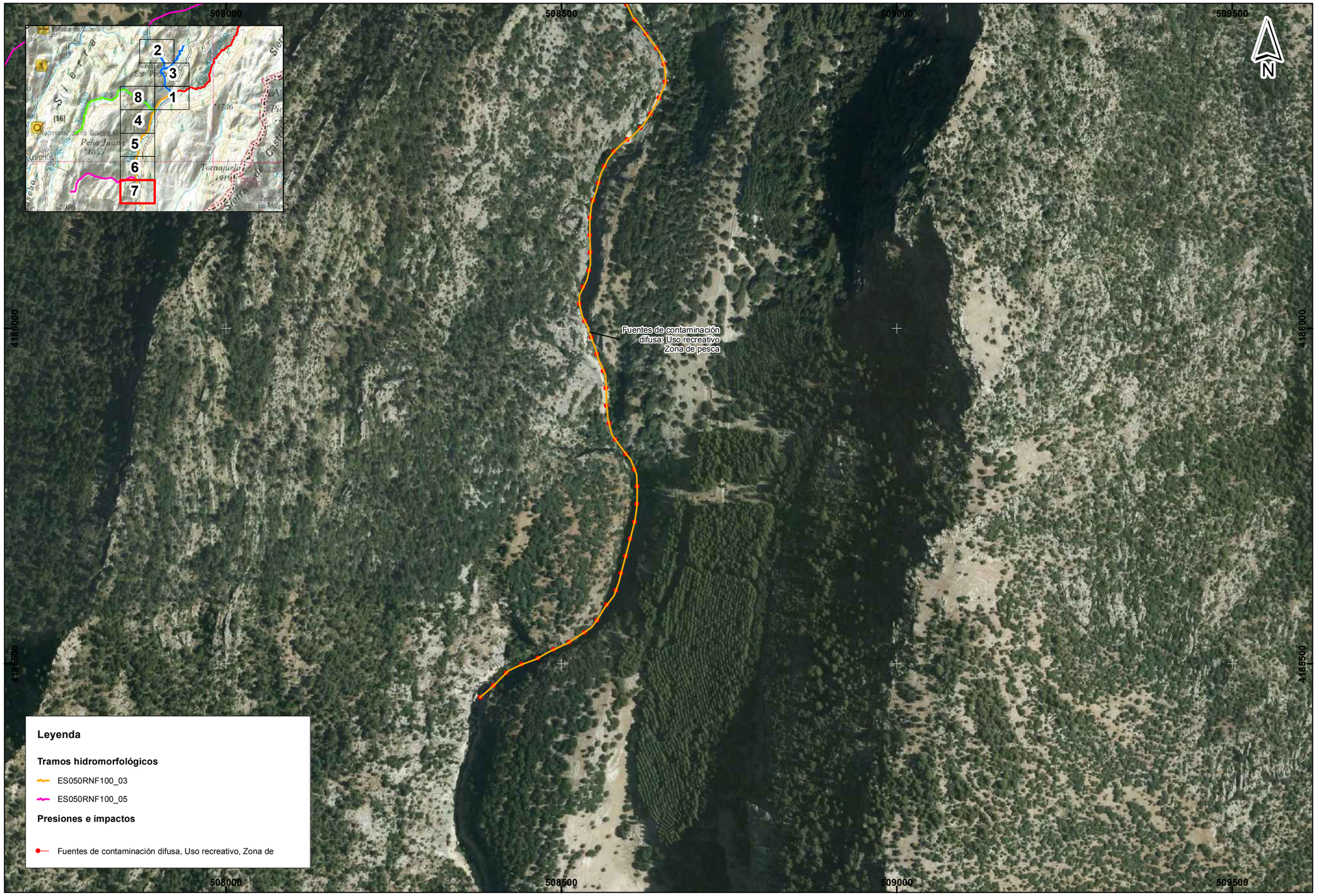
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 1 · HOJA 4 de 8

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

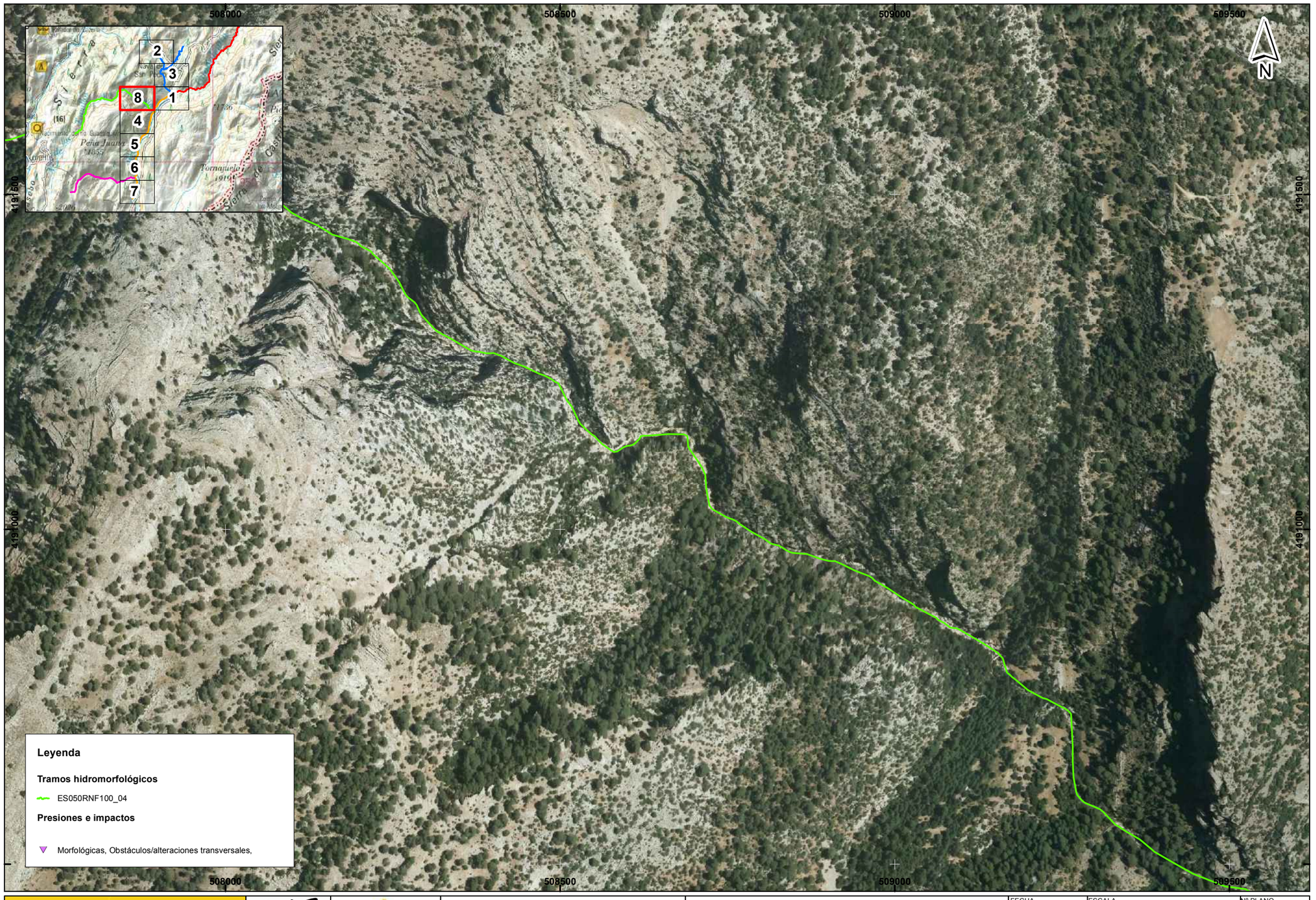
RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 1 · HOJA 5 de 8



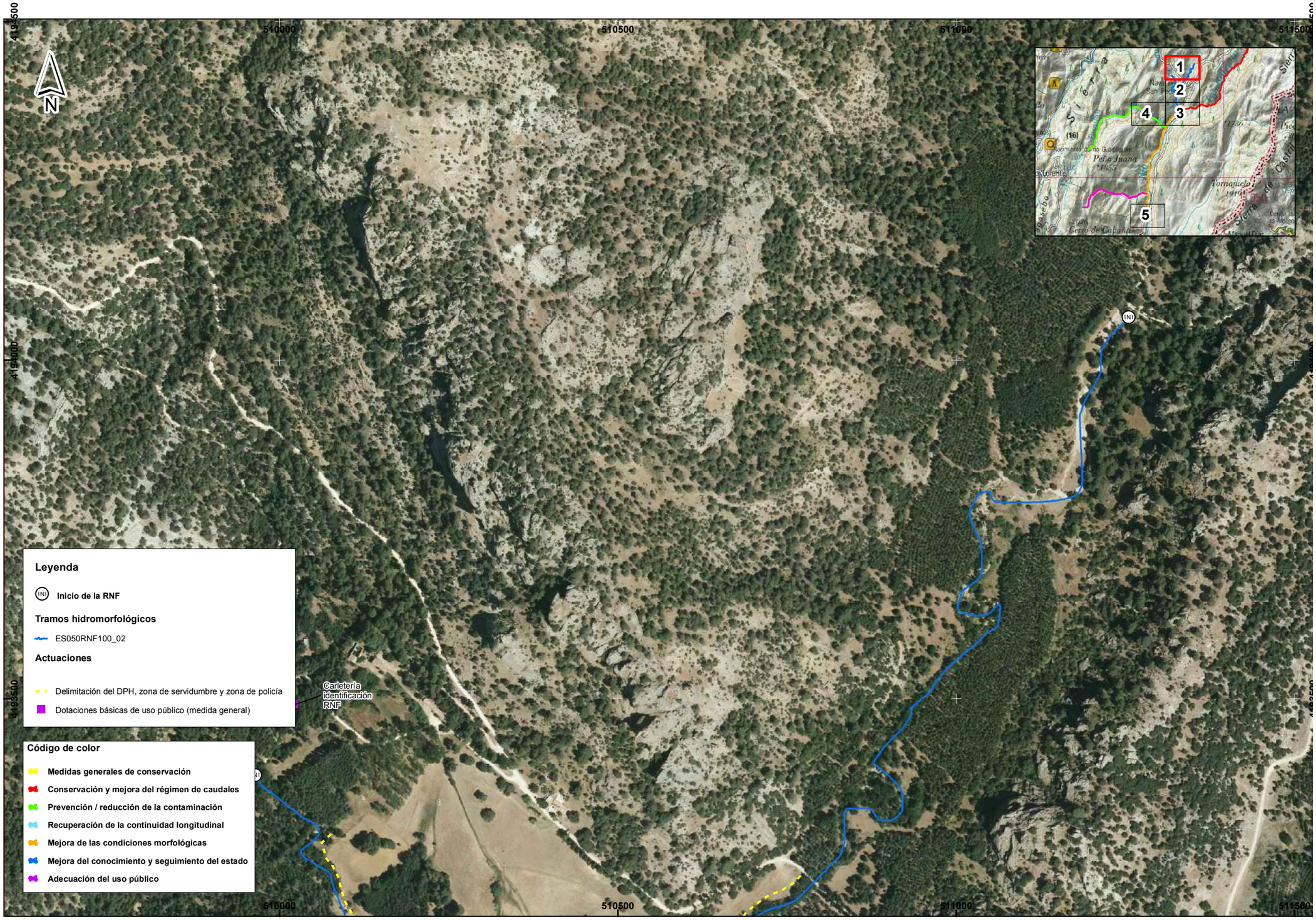
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 1 · HOJA 6 de 8



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 1 · HOJA 7 de 8

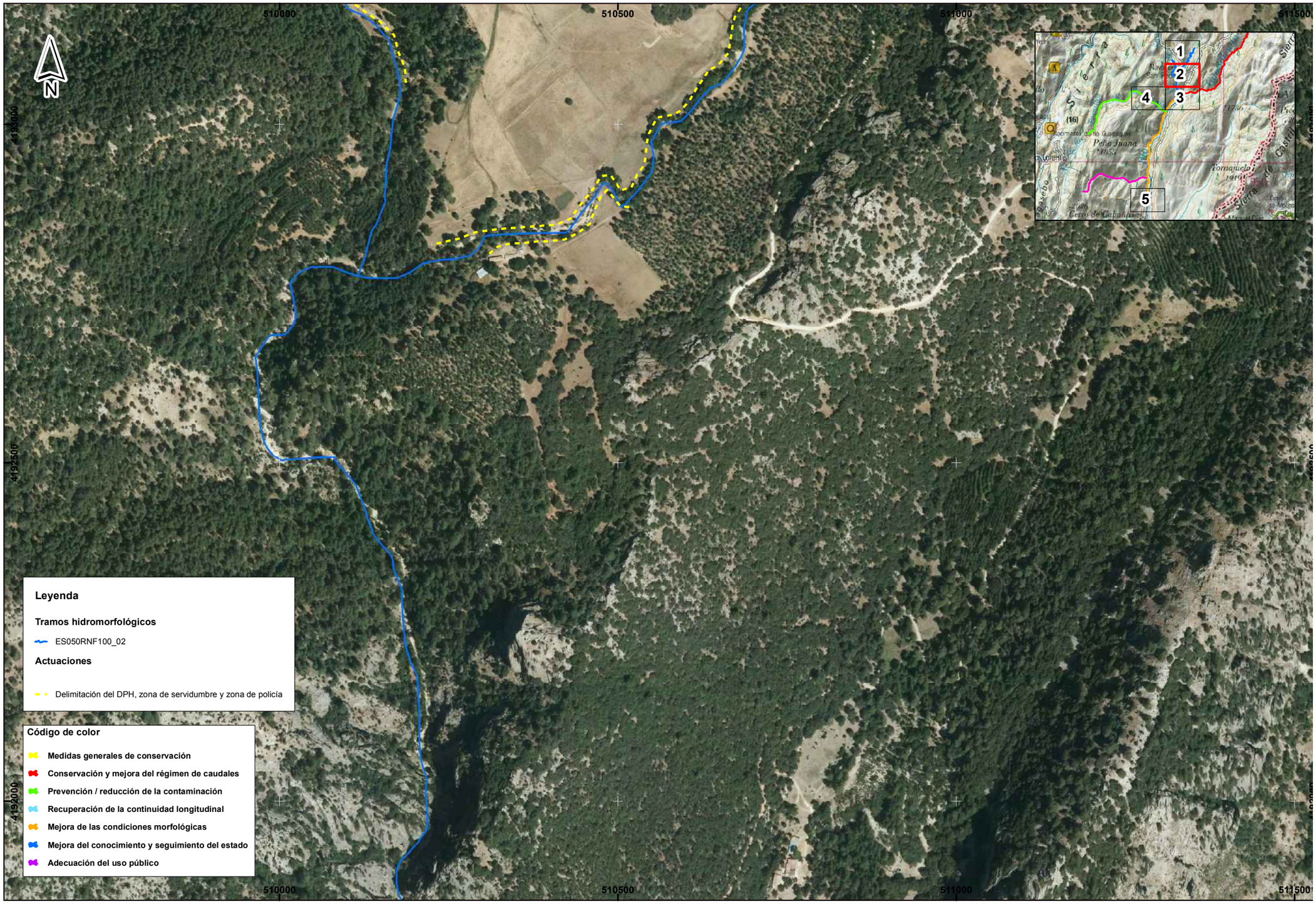


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	**RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100**	**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO 1 · HOJA 8 de 8

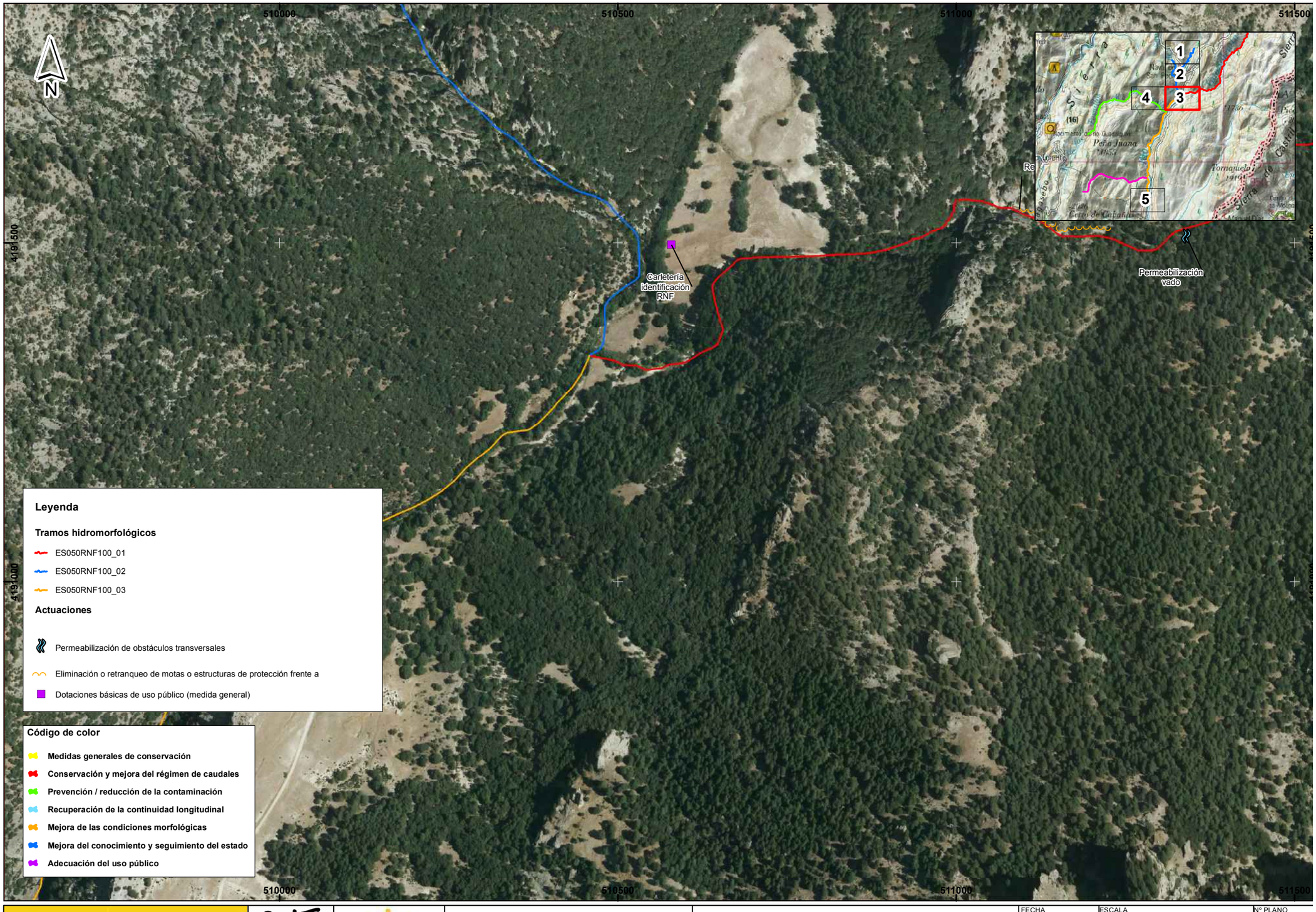


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2 · HOJA 1 de 5

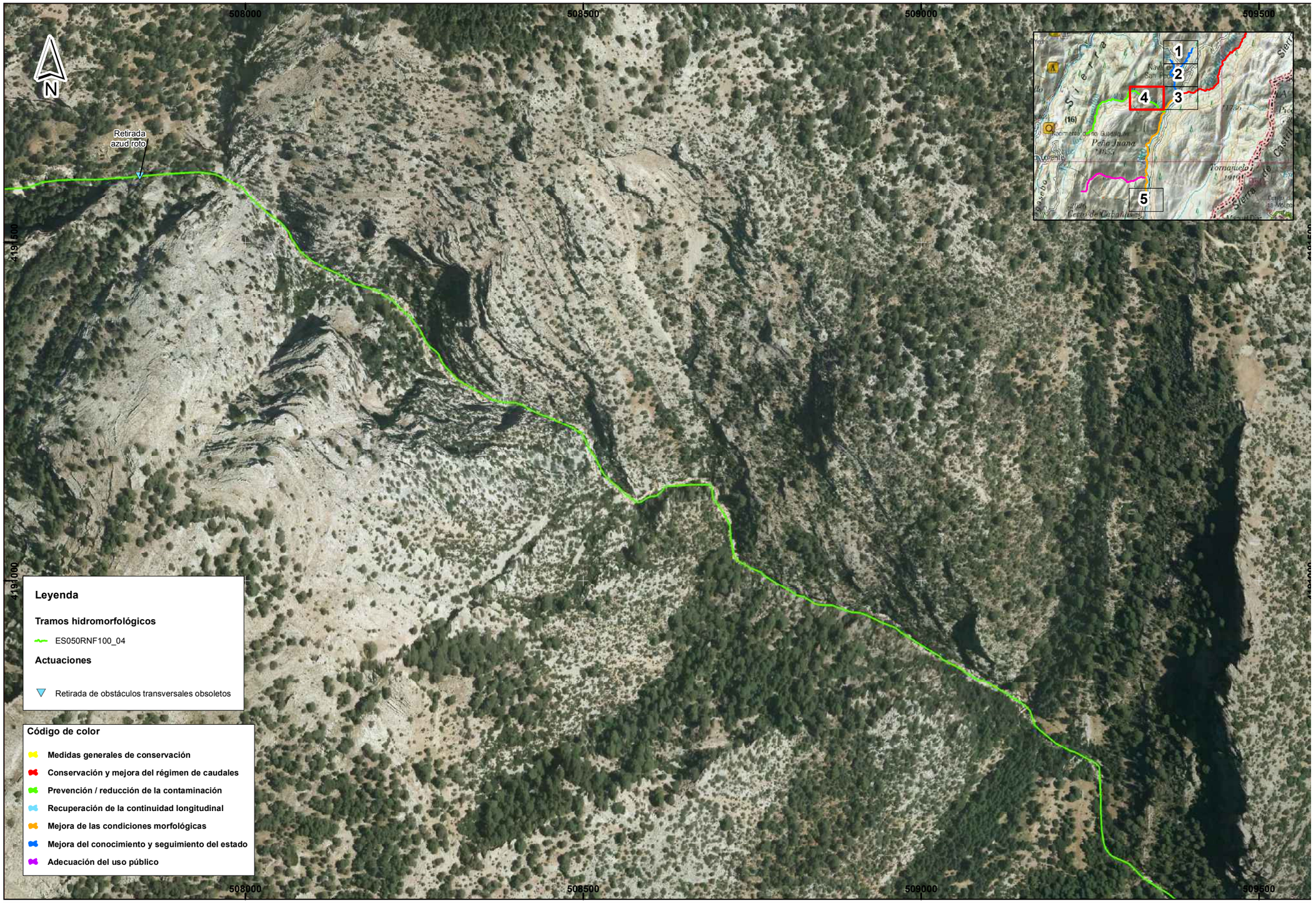


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100	ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL	FECHA: NOVIEMBRE 2018 · ESCALA: 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m) · Nº PLANO: 2 · HOJA: 2 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100	**ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL**	FECHA **NOVIEMBRE 2018**	ESCALA 1:5.000 (0 25 50 100 150 200 m)	Nº PLANO 2 · HOJA 3 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESERVA NATURAL FLUVIAL
RÍO GUADALENTÍN
ES050RNF100

ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL

FECHA: **NOVIEMBRE 2018**

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 2

HOJA: 4 de 5

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · RNF · PIMA adapta

RESERVA NATURAL FLUVIAL RÍO GUADALENTÍN ES050RNF100

ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN PROPUESTAS EN LA RESERVA NATURAL FLUVIAL

FECHA: NOVIEMBRE 2018

ESCALA: 1:5.000 — 0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO: 2

HOJA: 5 de 5