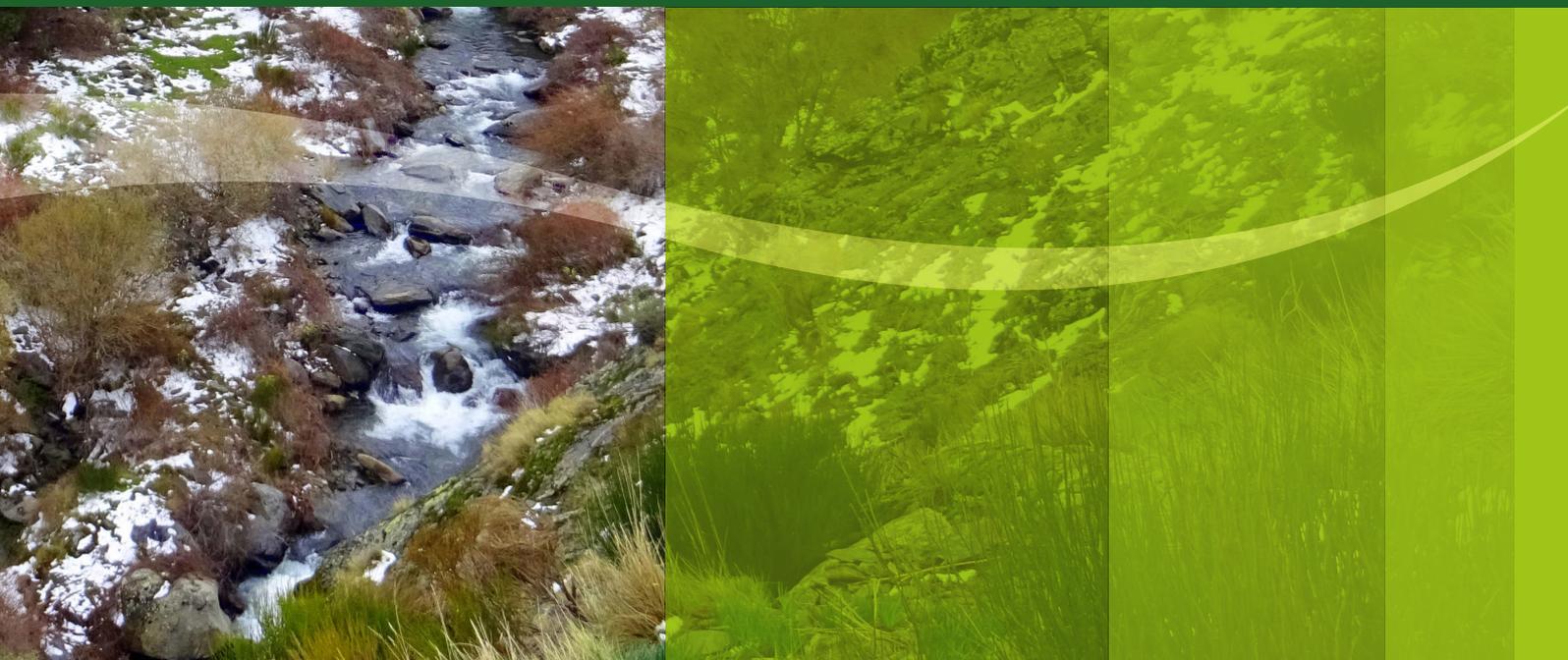


RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL **NACIMIENTO DEL GENIL**

Propuesta de medidas de gestión

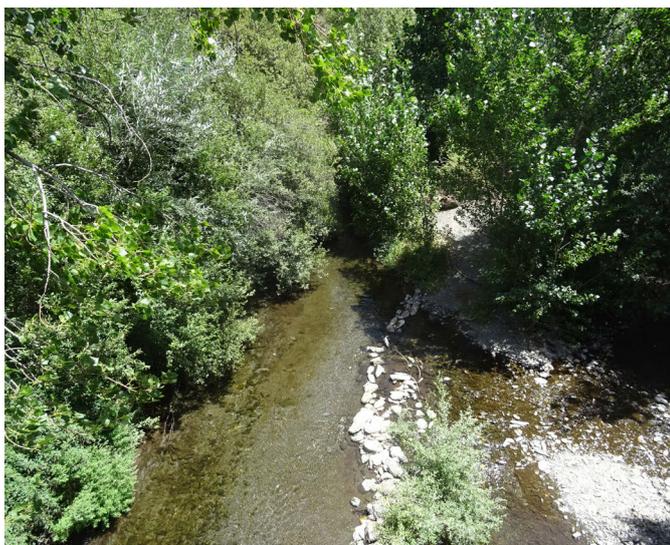


Índice

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:

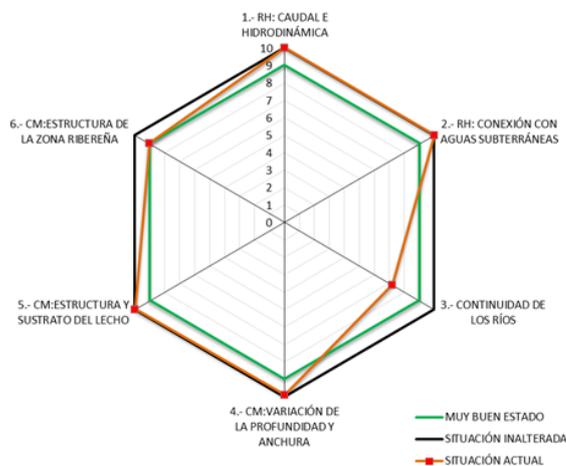


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

- 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 embalse 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 silíceo. 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 na-

turales 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 Güéjar 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 continua 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 con-

sultado la aplicación informática CAMREC¹ 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 España²”, 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 Genil³ 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-CM5⁴. 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 8.5⁵).



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/m² y 8,5 W/m² 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.

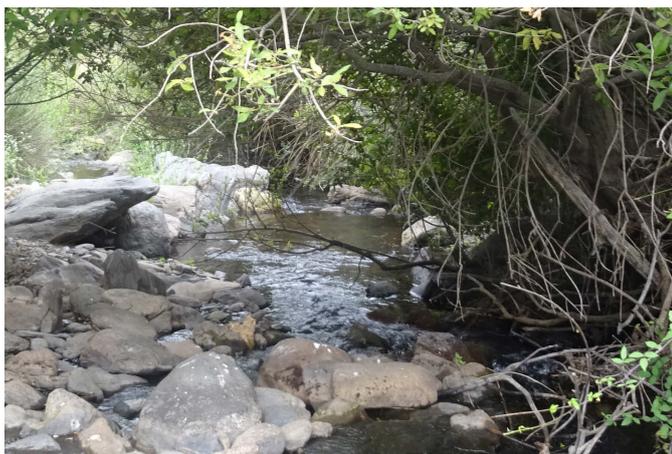


Periodo	Escenario RCP	PRECIPITACIÓN (% de cambio)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (% de cambio)	ESCORRENTÍA TOTAL (% de cambio)
2010-2040	RCP 4.5	1,57	2,96	4,4
	RCP 8.5	2,77	2,88	7,77
2040-2070	RCP 4.5	-5,79	6,64	-6,33
	RCP 8.5	-3,39	9,06	-5,26
2070-2100	RCP 4.5	-1,33	7,94	0,08
	RCP 8.5	-18,73	16,29	-28,61

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.

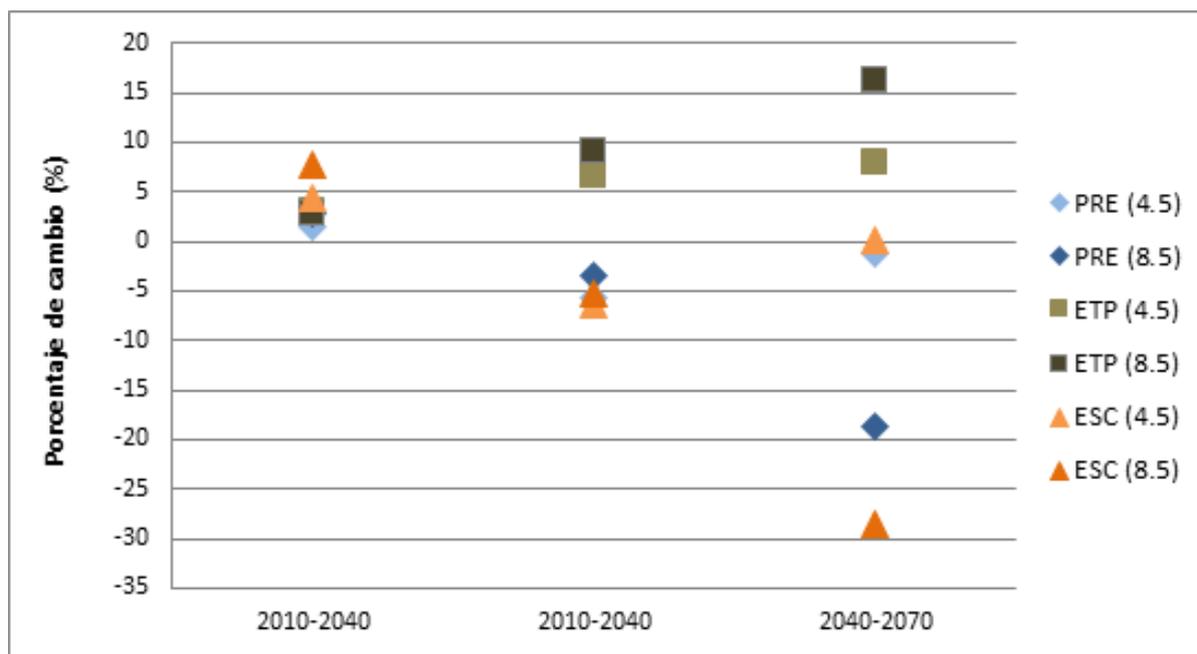


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF del Nacimiento del Genil para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración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

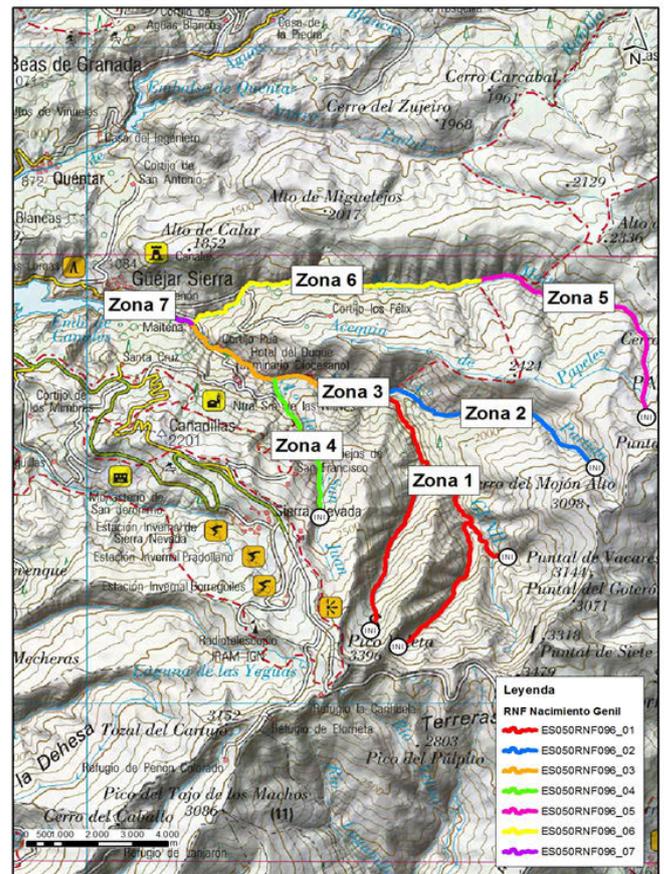


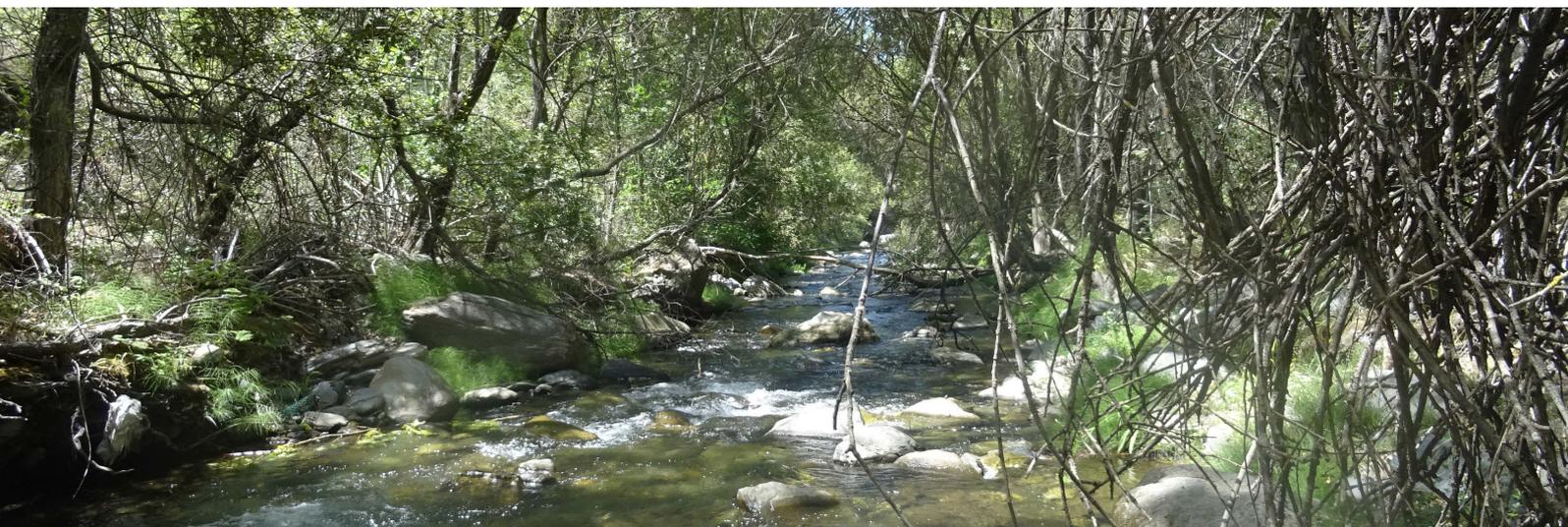
Figura 3: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF

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 orienta-

das 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 salvable 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 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 considera 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 fran-

queo 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.).

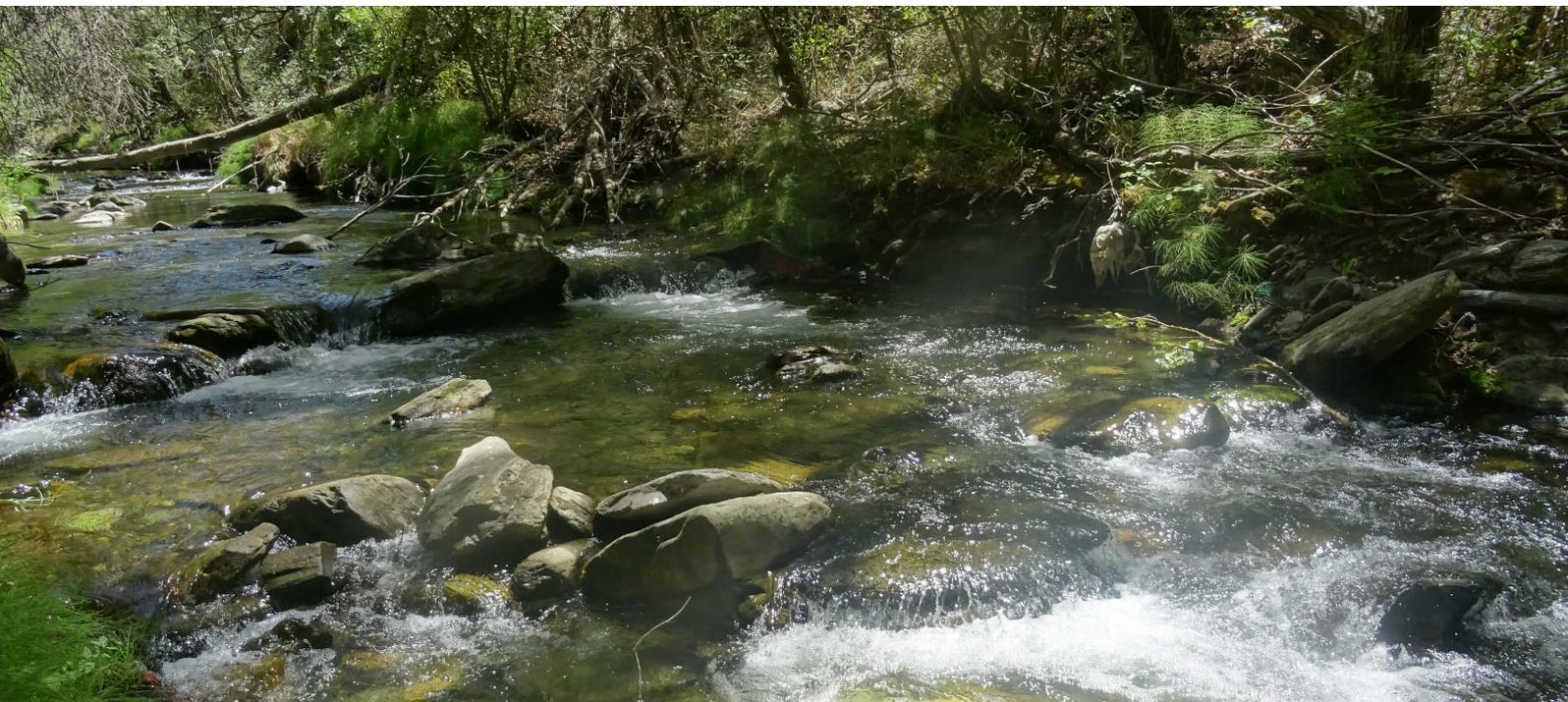
ACTUACIONES

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 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

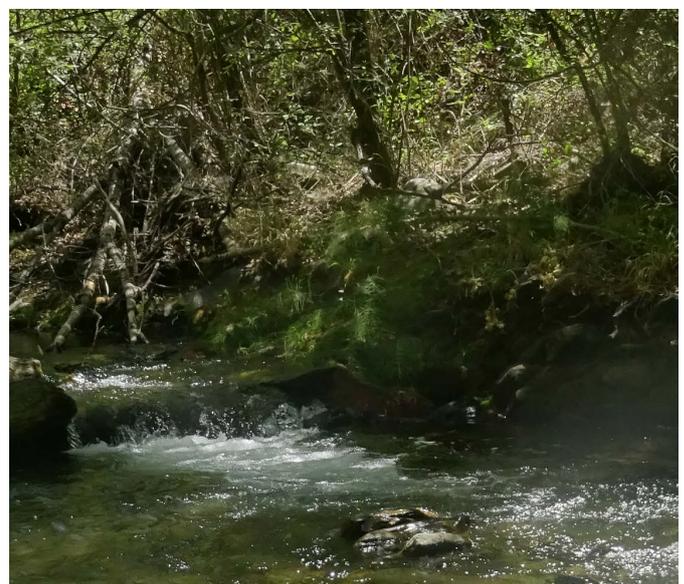
El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en 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 transversa-

les 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.

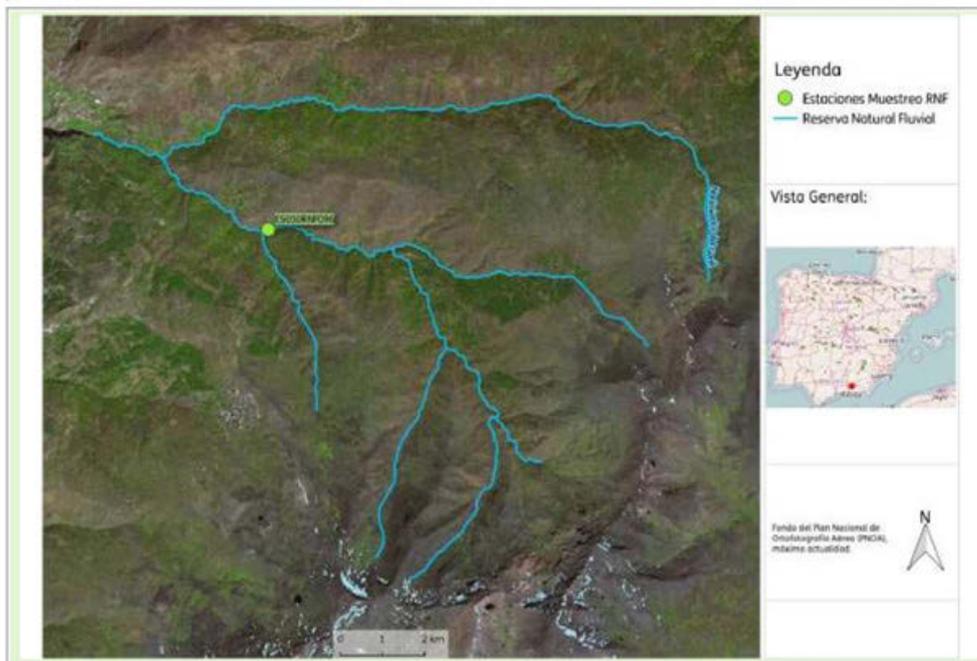


ANEXO I.

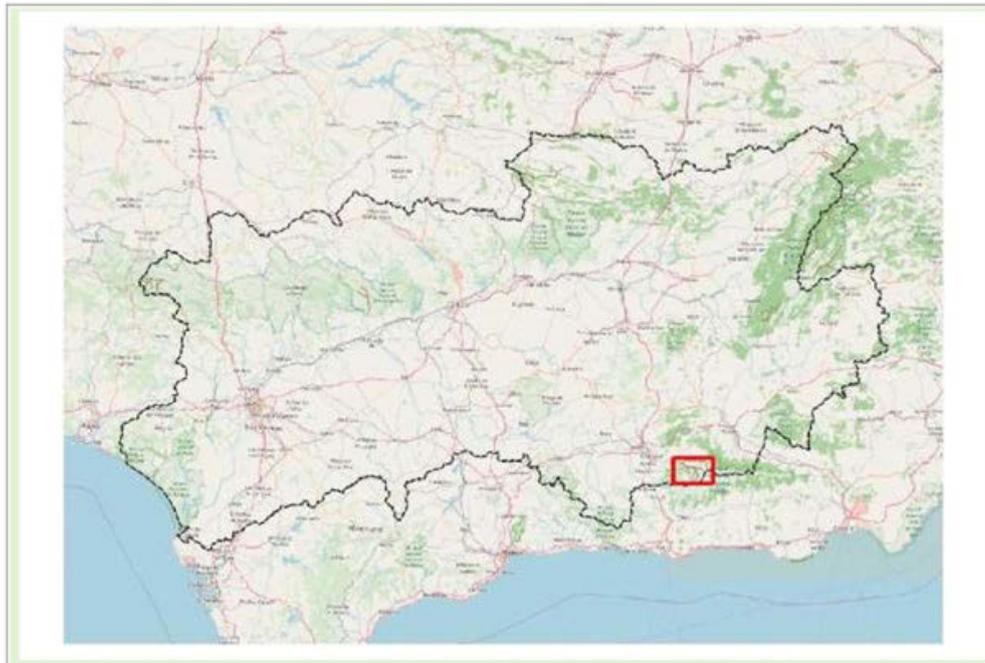
ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA
DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF



Código Reserva	Nombre Reserva
ES050RNF096	Nacimiento del Genil
Código Estación	
ES050RNF096_1	
	Demarcacion Hidrográfica Guadalquivir
Tipologia R-T11	OBSERVACION
Fecha 06/07/2017	-
Técnicos JMideH/JMLO	
Código Muestra 7C09990	
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
IMMI _t	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 20°C (µS/cm)	106	Muestreo
% Saturación O ₂	102	Bueno
O ₂ Disuelto (mg/L)	6,62	Bueno
pH	6,3	Bueno
Temperatura (°C)	18,7	Muestreo
QBR	100	Muy bueno
IHF	80	
Caudal (L/s)	265	
Estado Ecológico		Bueno



Taxones de Diatomeas

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

Taxones de MacroInvertebrados

Taxón IBMWP	Abundancia
Aeshnidae	2,0
Ancyliidae	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

<i>Orden</i>	<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Taxon</i>
<i>Odonata</i>	<i>Aeshnidae</i>	<i>Boyeria</i>	<i>Boyeria irene</i>
<i>Odonata</i>	<i>Cordulegasteridae</i>	<i>Cordulegaster</i>	<i>Cordulegaster boltoni</i>

Taxones de Macrófitos

<i>Taxon</i>	<i>Ki</i>
<i>Hydrurus</i>	4
<i>Lemanea</i>	4
<i>Nostoc</i>	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	<p>Se consideran incompatibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Se determinarán las actividades susceptibles de generar vertidos que alteren las condiciones físico – químicas de las aguas del Parque Nacional.</p> <p>Se realizarán censos de trucha común cada 5 años</p> <p>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.</p> <p>Establecimiento de una Red de Estaciones de Seguimiento de la Calidad y Cantidad del Agua.</p> <p>Seguimiento del funcionamiento de las Estaciones</p>

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).</p> <p>Promover la instalación de rejillas en todas las captaciones de agua autorizadas para evitar el paso de la ictiofauna a las canalizaciones artificiales</p> <p>Diseño y aplicación de medidas para la conservación de las poblaciones de trucha común (<i>Salmo trutta fario</i>), 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).</p> <p>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</p> <p>Definición del estado poblacional, distribución y requerimiento de hábitats del topillo nival y aplicación de medidas de conservación</p> <p>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.</p> <p>Identificación de aquellas acequias o tramos que, en razón de la información aportada por el inventario, requieran algún tipo de intervención.</p> <p>Calendario y prioridades para los trabajos de restauración y mantenimiento de las acequias o tramos objeto de intervención.</p>
Parque Nacional de Sierra Nevada	Plan de Ordenación de Recursos Naturales	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>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.</p> <p>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.</p>

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

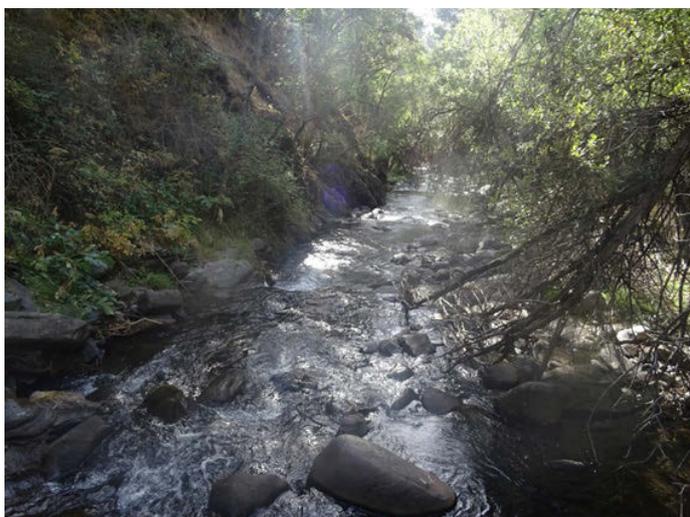


Foto 5: Rápidos del río Genil, antes de la confluencia con el Río Vadillo.



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



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



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

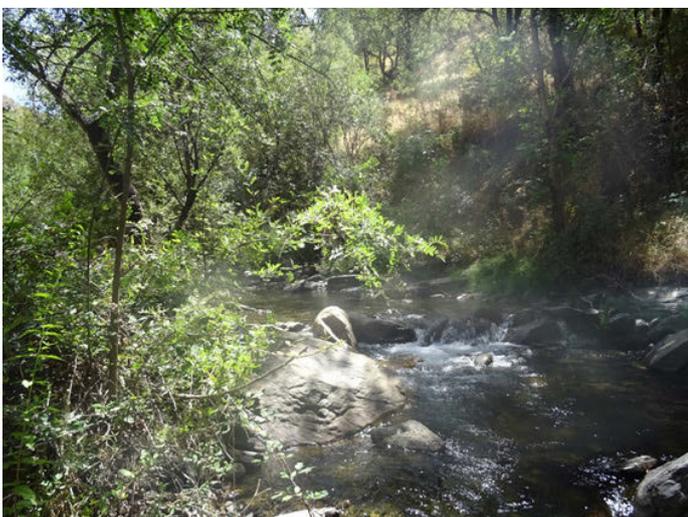


Foto 9: Río Genil en su tramo alto, poco antes de la confluencia con Aº de San Juan.



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



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

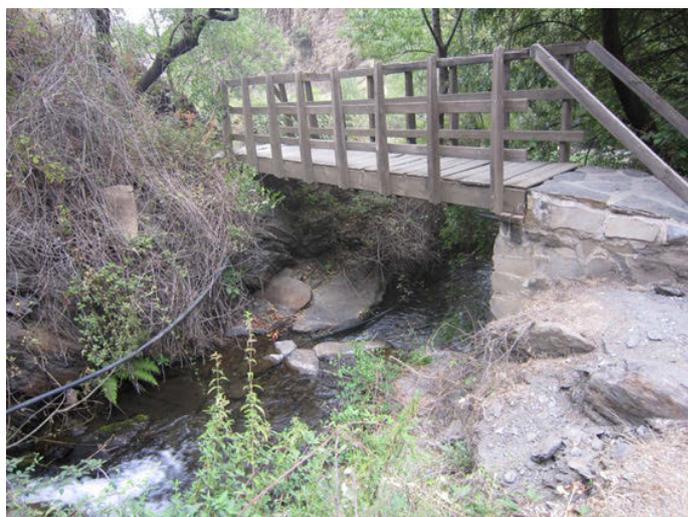


Foto 12: Puente en arroyo de San Juan, cerca de la afluencia con el río Genil (se aprecia toma de agua)



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

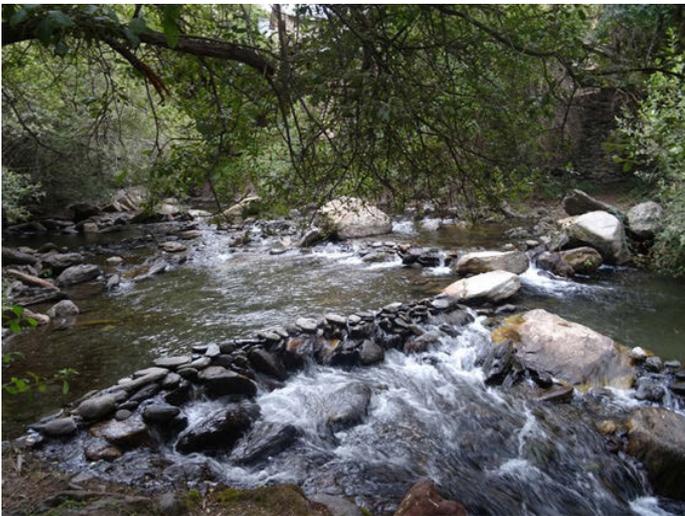


Foto 15: Represa de piedra, en el río Genil, aguas abajo de confluencia con Aº de San Juan



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

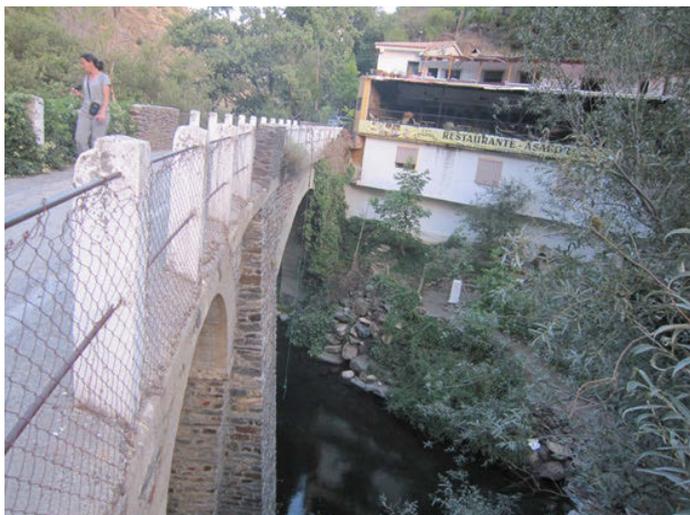


Foto 19: Puente y restaurante en orilla del río Genil

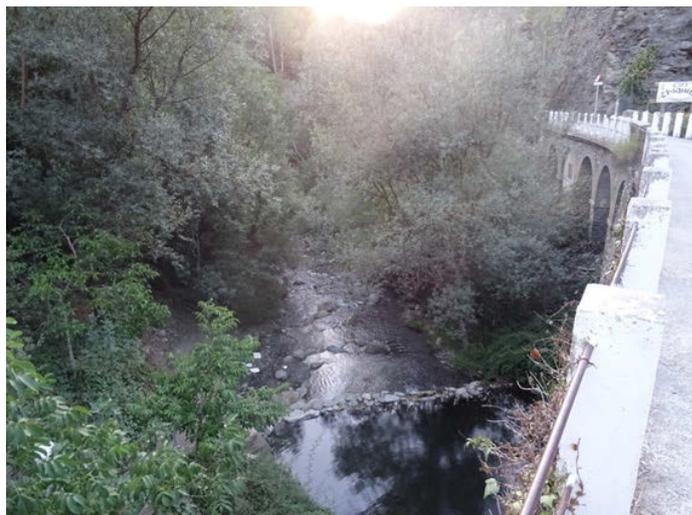


Foto 20: Otra vista del puente anterior, mostrando la represa de piedras situada a su pie.



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





Leyenda

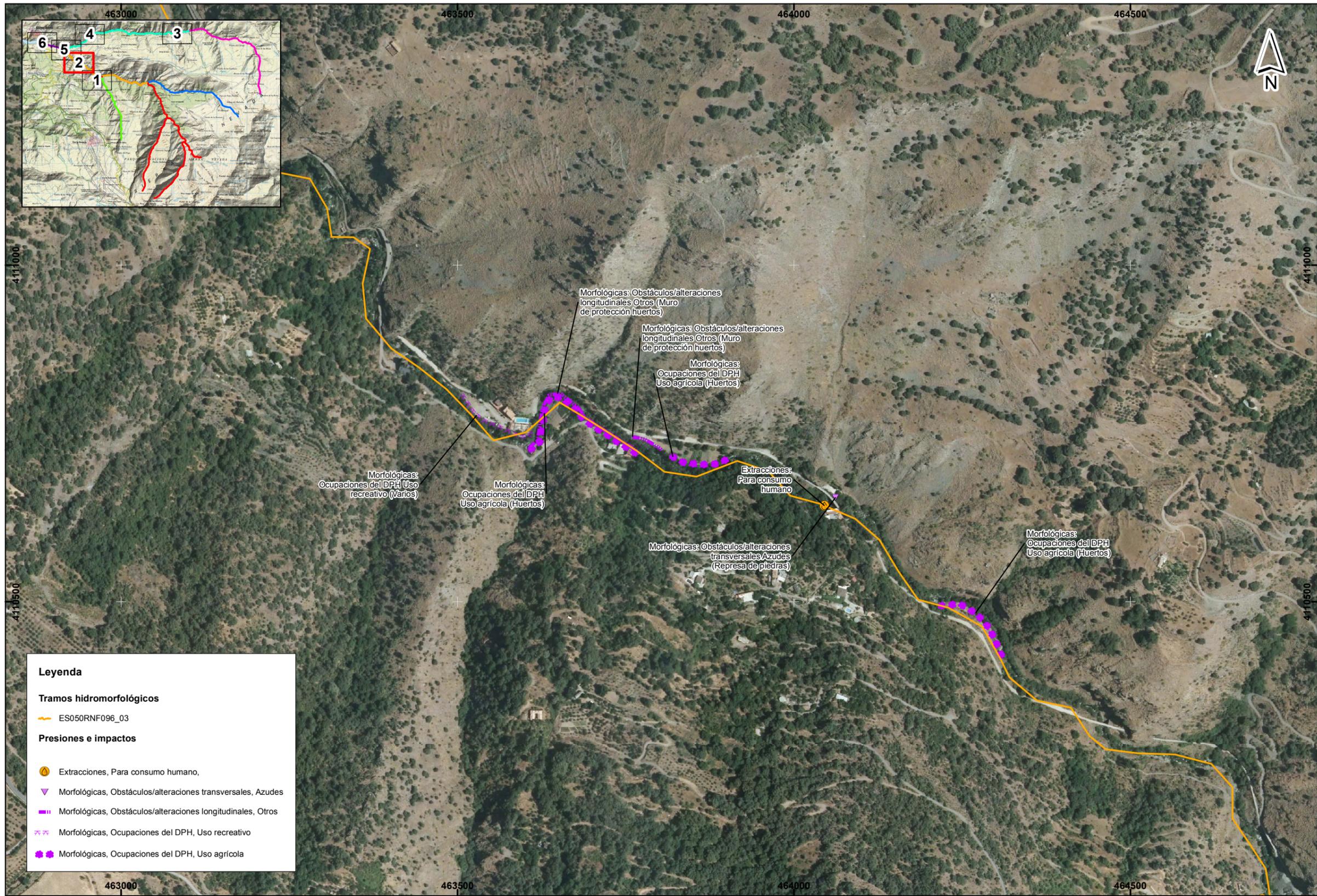
Tramos hidromorfológicos

- ES050RNF096_01
- ES050RNF096_03
- ES050RNF096_04

Presiones e impactos

- Extracciones, Para consumo humano,
- Extracciones, Para regadío,
- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales,
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Puentes
- ★ Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Uso recreativo

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



Leyenda

Tramos hidromorfológicos

ES050RNF096_03

Presiones e impactos

- ▲ Extracciones, Para consumo humano,
- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Azudes
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Otros
- Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Uso recreativo
- * Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Uso agrícola

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



Leyenda

Tramos hidromorfológicos

- ES050RNF096_05
- ES050RNF096_06

Presiones e impactos

- Extracciones, Para trasvases y desvíos hidroeléctricos,
- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Azudes



**RESERVA NATURAL FLUVIAL
RÍO GENIL
ES050RNF096**

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

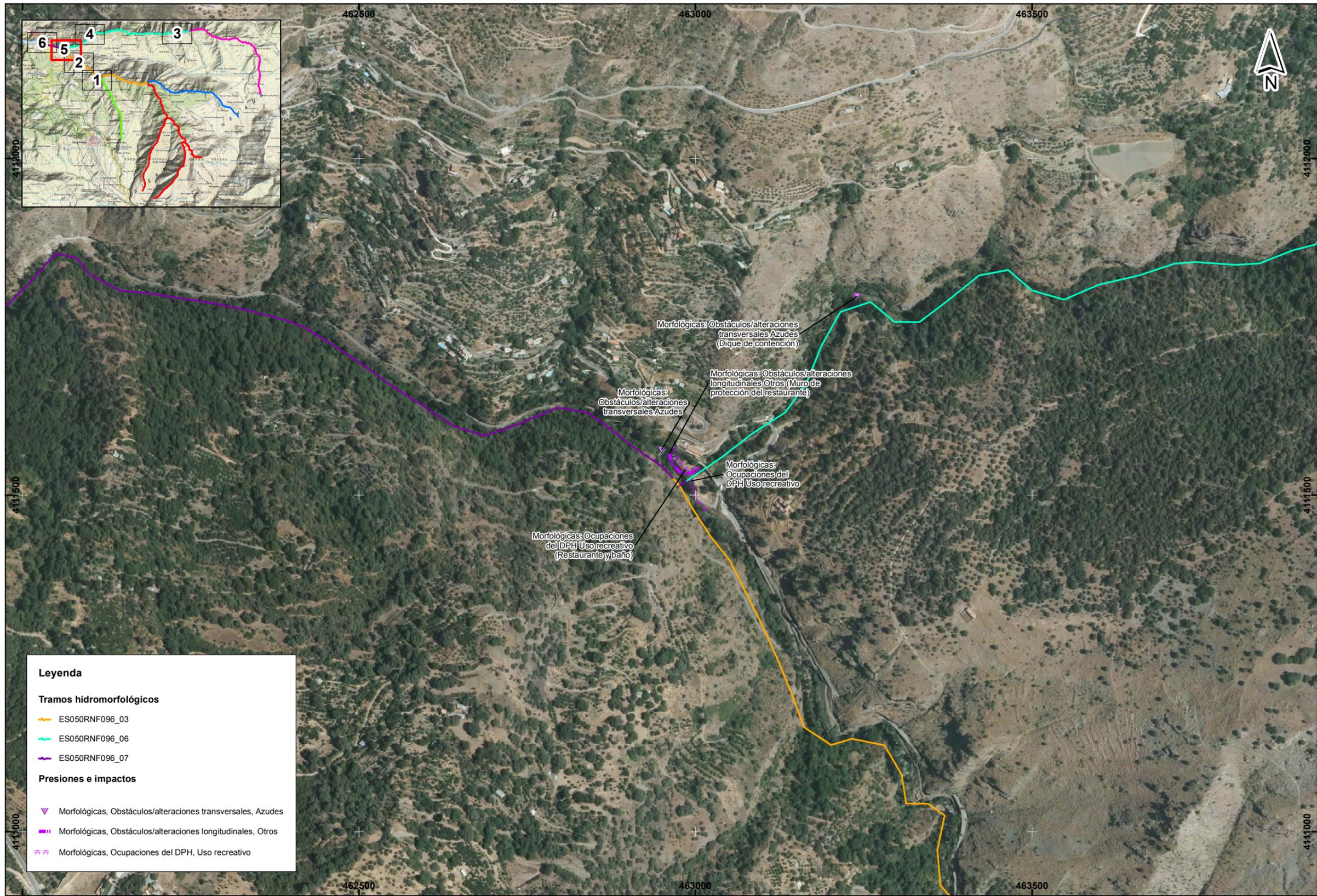
FECHA
NOVIEMBRE 2018

ESCALA
1:5.000

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.





Leyenda

Tramos hidromorfológicos

- ES050RNF096_03
- ES050RNF096_06
- ES050RNF096_07

Presiones e impactos

- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Azudes
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Otros
- ⚡ Morfológicas, Ocupaciones del DPH, Uso recreativo

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



Leyenda

- ⊙ Fin de la RNF
- Tramos hidromorfológicos**
- ES050RNF096_07
- Presiones e impactos**
- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Azudes

*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.



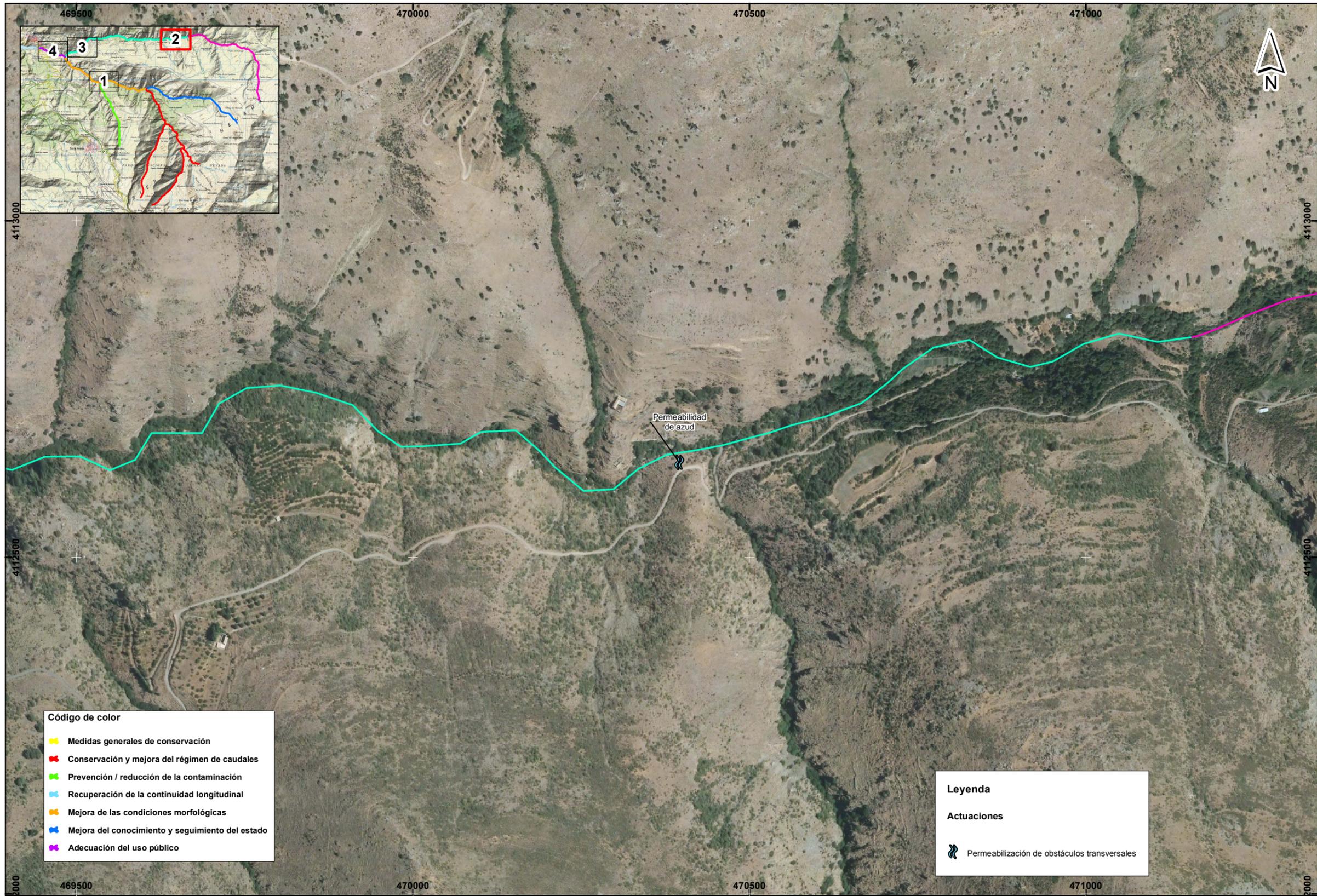
Código de color

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

Leyenda

Actuaciones

	Permeabilización de obstáculos transversales
	Dotaciones básicas de uso público (medida general)
	Mejora de sendero existente



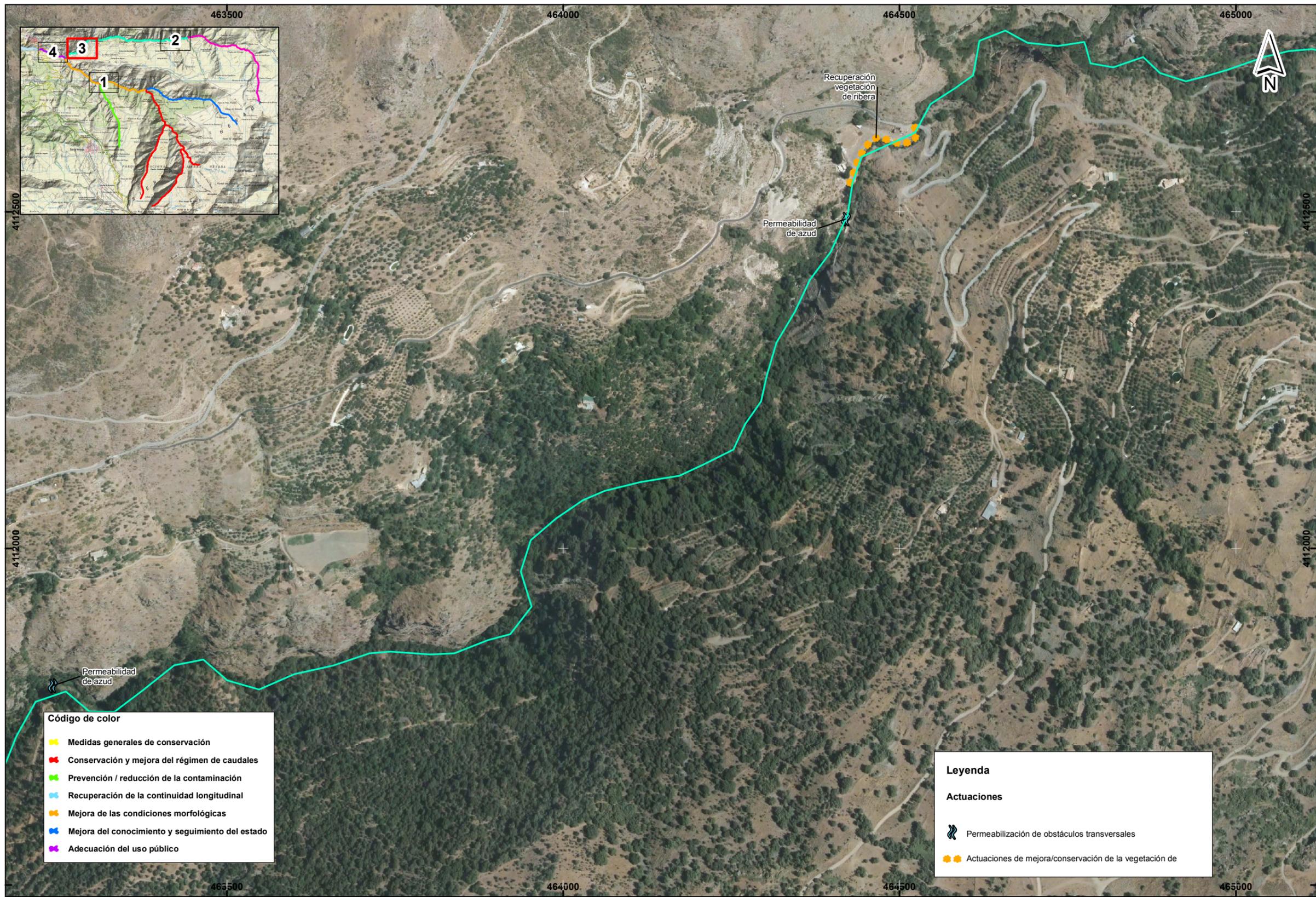
Código de color

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

Leyenda

Actuaciones

	Permeabilización de obstáculos transversales
--	--



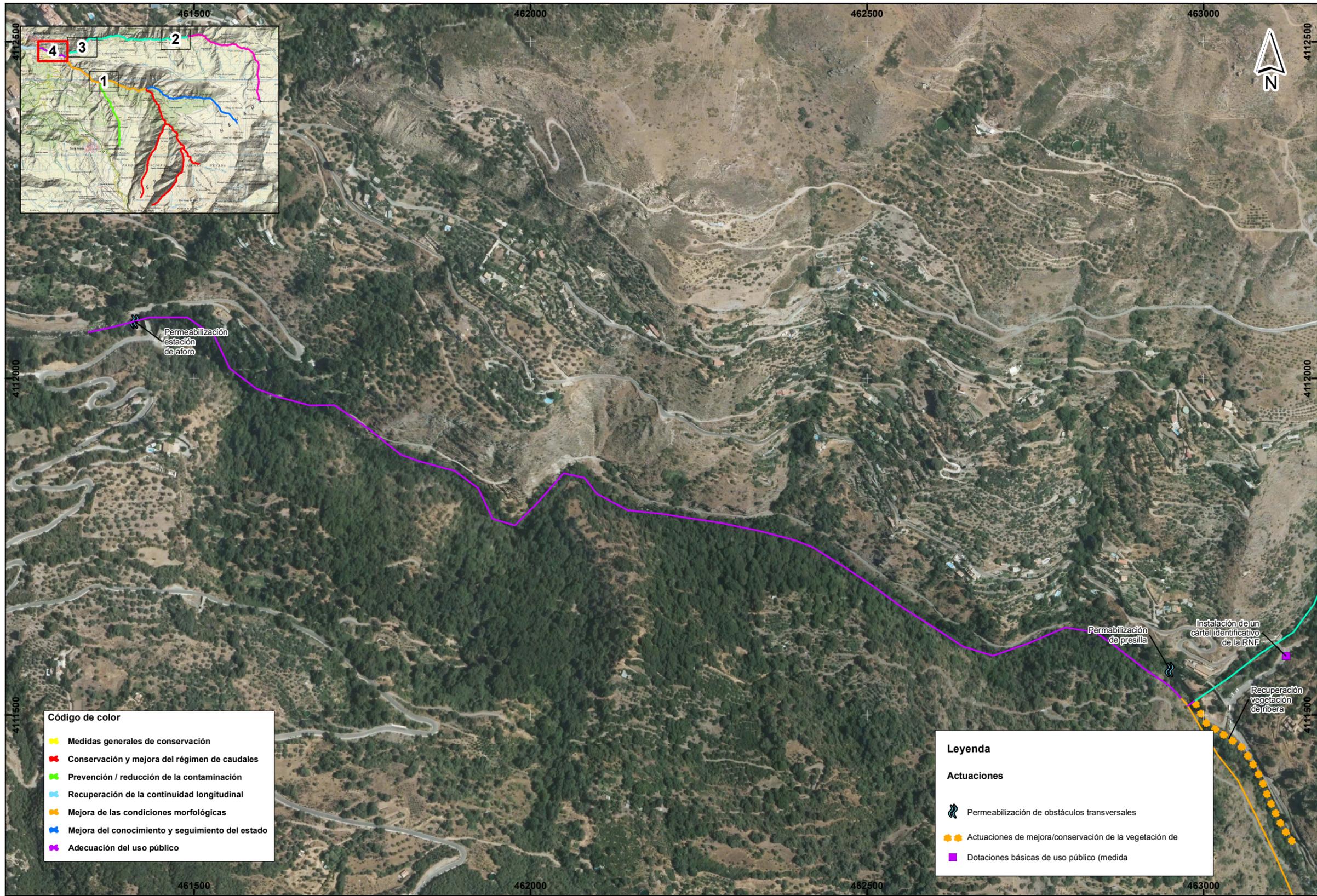
Código de color

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

Leyenda

Actuaciones

	Permeabilización de obstáculos transversales
	Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de



Código de color

🟡	Medidas generales de conservación
🔴	Conservación y mejora del régimen de caudales
🟢	Prevención / reducción de la contaminación
🟦	Recuperación de la continuidad longitudinal
🟠	Mejora de las condiciones morfológicas
🟩	Mejora del conocimiento y seguimiento del estado
🟪	Adecuación del uso público

Leyenda

Actuaciones

🔵	Permeabilización de obstáculos transversales
🟠	Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de
🟪	Dotaciones básicas de uso público (medida)