

RESERVA NATURAL FLUVIAL

ARROYO DEL PUERTO

(TRIBUTARIO POR LA IZQUIERDA DEL RÍO TUS)

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	4
2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial	5
2.4. Diagnóstico socioeconómico	5
3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL	6
4. ZONIFICACIÓN	9
5. MEDIDAS DE GESTIÓN	10
5.1. Objetivos generales	10
5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas	11
5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación	12
5.4. Tabla resumen de medidas de gestión	16
6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO	17
6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático	17
6.2. Medidas de adaptación al cambio climático	18
ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF	21
ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN	26
ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	29
ANEXO IV. CARTOGRAFÍA	31

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es proporcionar la información básica que fundamenta el establecimiento de unas líneas estratégicas de actuación para los próximos años en la Reserva Natural Fluvial del Arroyo del Puerto (tributario por la izquierda del río Tus) (ES070RNF148), 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 quinques, del Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en su nueva redacción modificada por el Real Decreto 638/2016, las medidas específicas deben ser establecidas por el organismo de cuenca correspondiente, e incorporadas en el programa de medidas del Plan Hidrológico de Demarcación, mediante los procedimientos aplicables de toma de decisión, que incluirán la realización de estudios previos en los que se analice su viabilidad y eficacia, teniendo en cuenta aspectos jurídico-administrativos de las medidas propuestas, así como los condicionantes económicos y ambientales. Asimismo, deberán llevarse a cabo las necesarias acciones de coordinación con las comunidades autónomas o, en su caso, el Estado, en relación con otras figuras de protección que se hubiesen establecido en ejercicio de sus competencias respectivas.

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

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

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

2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN

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

2.1 DIAGNÓSTICO HIDROMORFOLÓGICO

La situación hidromorfológica de la reserva es, en general, muy buena, con alto grado de naturalidad en lo que respecta al régimen hidrológico (tanto en eje de caudal e hidrodinámica como en el de conexión con aguas subterráneas) y las condiciones morfológicas del cauce (bloques de variación de la profundidad y anchura y estructura y sustrato del lecho), estando más alejada de la situación inalterada la continuidad longitudinal y el bloque de estructura de la zona ribereña, perteneciente a las condiciones morfológicas del cauce.

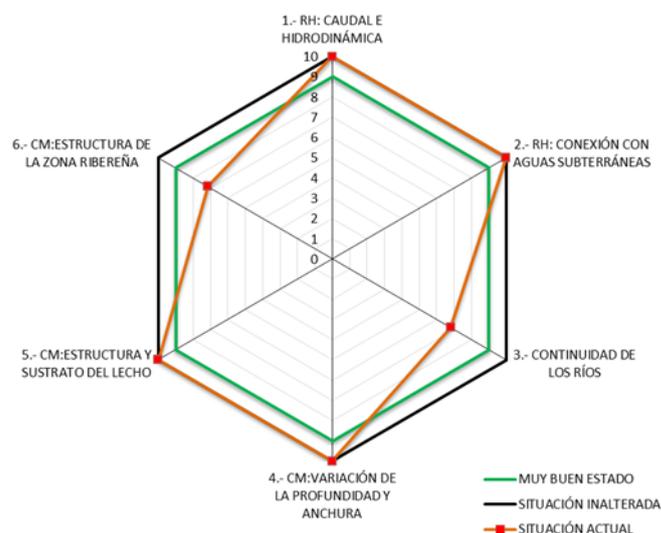


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

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

- La reserva tiene un régimen hidrológico pluvial mediterráneo de carácter permanente en la mayor parte del Arroyo del Puerto, aunque temporal con un marcado estiaje sobre todo en la zona de cabecera del Arroyo del Puerto (parte alta de la reserva que proviene del Calar del Mundo) y en alguno de sus afluentes. A lo largo de toda



la longitud del cauce de la reserva se observa un número considerable de manantiales o zonas de conexión con el acuífero muy próximas al arroyo, sobre todo en la zona de cabecera.

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica debe reseñarse que el grado de alteración es muy bajo, aunque existen una serie de afecciones sobre el régimen de caudales que deben ser tenidas en cuenta, tanto por captaciones como por derivaciones asociadas a poblaciones y a cultivos.

Se observan 4 afecciones al régimen de caudales de la reserva, si bien solo una se considera como presión (una toma directa del caudal del arroyo para uso agrícola), mientras que las otras 3 son captaciones o extracciones de agua de menor entidad, para consumo humano a partir de manantiales. De las captaciones mencionadas, la más relevante se sitúa en la zona baja de la reserva, previa a la desembocadura del Arroyo del Puerto en el río Tus. En esta zona se ha podido comprobar la existencia de una toma directa en el cauce mediante una tubería que transcurre por el mismo cauce hasta llegar a la zona de cultivos, tanto de regadío como de secano en la zona conocida como el Cortijo de Piñero. Aunque el volumen extraído es bajo y el caudal del arroyo no parece verse afectado, sí que podría ser relevante al estar la toma directamente en el arroyo.

Las otras tres captaciones son para abastecimiento hu-

mano y se encuentran en la aldea de La Parrilla, aldea de Raspilla y en la aldea de Quebradas (todas ellas en el municipio de Yeste). Respecto a su afección al régimen de caudales, no tienen un efecto tan directo sobre el caudal del arroyo, por ello su impacto es de menor importancia. En los tres casos se localizan varios manantiales en los entornos de dichas localidades, y es ésta el agua utilizada para el abastecimiento. En el caso de La Parrilla existe un depósito de almacenamiento en la zona de la Tinada de la Fuente, a partir de la cual se distribuye a la población, y en la aldea de Raspilla ocurre algo similar: existe un depósito aguas arriba en la ladera a partir del cual se distribuye a las casas.

Estas captaciones/extracciones deben mantenerse en umbrales que aseguren un nivel suficiente de aportaciones en el arroyo, de modo que no se produzcan alteraciones significativas en su régimen, especialmente en los periodos más sensibles, como son los estiajes. Este criterio deberá adoptarse teniendo en cuenta las alteraciones derivadas del cambio climático.

- Respecto a la afección sobre los caudales sólidos en la reserva, se puede afirmar que el grado de alteración es muy bajo, ya que la única afección en este sentido es la retención de sedimentos por parte del obstáculo transversal existente en la reserva y que es de escasa entidad, no existiendo en la reserva extracciones de áridos en la cuenca ni otras presiones que afecten a los caudales sólidos.

- El arroyo tiene un alto grado de conexión en el ámbito de la reserva con 2 masas de agua subterránea denominadas Calar del Mundo, con código ES080MSBT070.014, y Segura-Madera-Tus, con código ES080MSBT070.015. El arroyo tiene un sentido eminentemente ganador respecto de los acuíferos, aportando éstos caudal al arroyo a través de los numerosos manantiales (destacando los manantiales situados en la zona alta de la reserva, por la zona de la Tinada del Puerto), y si bien sus afluentes tienen mayoritariamente un sentido perdedor. Como conclusión, el grado de alteración de la conexión entre las aguas subterráneas y el cauce superficial es muy bajo, ya que no hay alteraciones significativas que impidan dicha conexión.
- En relación con la continuidad piscícola en la reserva puede afirmarse que el grado de alteración es de moderado a bajo, cabe señalar que en la reserva solo hay un obstáculo transversal que supone un impacto a la movilidad de la ictiofauna, este obstáculo es:

ES070RNF148_OBS_01. Se trata de un cruce de camino sobre el cauce situado próximo a la aldea de La Parrilla, que provoca una interrupción en el arroyo debido a su gran anchura. No obstante, habría que comprobar si hay poblaciones de peces en esta zona de cabecera de la reserva.
- En el análisis de la variación de la profundidad y anchura para la reserva se ha llegado a la conclusión de que el grado de alteración es muy bajo, ya que no existen obras transversales de ocupación de márgenes, ni modificaciones del trazado del río, etc. El único obstáculo transversal situado en las proximidades de La Parrilla no causa efecto remanso.



- En cuanto a la estructura y sustrato de lecho en la reserva, se puede afirmar que el grado de alteración es muy bajo. Destaca un tipo de sustrato mixto entre origen coluvial y aluvial, predominando el tamaño fino en la zona de cabecera con algo de grueso, que deja paso en la zona confinada a la combinación de sedimento formado por bloques y tamaños gruesos (cantos y gravas). La estructura longitudinal del río se caracteriza por presentar una mezcla de rápido-pozas y rápido-continuo. Además no se han observado síntomas de incisión en la reserva.

- La función de la estructura ribereña se cumple con ciertas garantías por la cubierta vegetal actual en la mayor parte de la reserva, de forma que el grado de alteración de la estructura de la zona ribereña es de moderado a bajo.

El arroyo transcurre en casi toda su extensión por una zona confinada progresivamente lo que conlleva que no exista llanura de inundación. Siendo así, la vegetación de las laderas está muy próxima al cauce y ejerce las funciones de la vegetación de ribera, dominando los pinares de pino negro o salgareño (*Pinus nigra*), junto con otras especies que forman el sotobosque de estas formaciones como enebro (*Juniperus communis*), encina (*Quercus ilex*), rosál silvestre (*Rosa canina*). Aparecen además juncos (*Juncus acutus*), helechos y alguna especie de ribera propiamente dicha, como el chopo negro (*Populus nigra*).

En la zona más abierta del final de la reserva, donde existe algo de llanura de inundación, se desarrolla vegetación típicamente ribereña como la mezcla entre chopera negra y mimbrera calcófila termófila (*Salix elaeagnos* y *Salix atrocinerea*), que aparece junto con algún pino negro, majuelo (*Crataegus monogyna*) y lentisco (*Pistacia lentiscus*). En esta zona destaca la presencia de especies de etapas regresivas, como la zarza (*Rubus ulmifolius*), y de invasoras, como la caña común (*Arundo donax*) en la zona previa a la desembocadura en el río Tus.

Las formaciones ribereñas presentes en la reserva presentan una moderada conectividad longitudinal y transversal en el estrato arbóreo, de moderado a alto grado de naturalidad y sombreado parcial del cauce, mientras que la diversidad de clases de edad es baja y la conexión entre la mayor parte de estratos es moderada.

- A principios del mes de agosto de 2017, en fechas posteriores a los trabajos de campo, se produjo un incendio forestal que afectó a parte de la reserva (el 50% de su cuenca fue afectada con mayor o menor grado de severidad), excepto el entorno de la aldea de La Parrilla y la zona sur y sureste de la cuenca de la reserva (margen derecha del arroyo). Alrededor del 20% de la cuenca de la RNF está muy gravemente afectada, con su cubierta vegetal perdida; aproximadamente la zona media de la reserva el arroyo supuso el límite suroeste de la zona afectada por el incendio, es decir, el arroyo en la zona confinada actuó como barrera natural.

Los efectos del incendio sobre la reserva pueden ser muy variados pero todos ellos de gran importancia: desde la afección sobre la calidad de las aguas, por ejemplo por el aumento de la turbidez en el agua; sobre la ictiofauna, por ejemplo por afección sobre la cadena trófica o la disminución del sombreado del cauce; o sobre la vegetación de ribera por su eliminación por quema o por la pérdida de suelo fértil junto con las presiones ocasionadas durante los trabajos de extinción del incendio. Por lo tanto se recomienda la realización de un especial seguimiento de los efectos del incendio en esta reserva.

En la actualidad ya se están realizando actividades en la zona del incendio con el fin de disminuir sus efectos negativos, como la retirada de madera quemada, y diversas acciones para afianzar los suelos y evitar la erosión. También se han proyectado otras, como la reparación de ca-

minos o el tratamiento de plagas y la colocación de cajas nido; así como la reparación de infraestructuras dañadas debido al incendio o a las labores de extinción, y la recogida de semillas de especies de interés para la restauración del área afectada. Todas estas actuaciones están enmarcadas en el Plan de Recuperación Medioambiental de la superficie afectada.

En la zona previa a la desembocadura en el río Tus se ha observado restos de vegetación procedentes de una serie de cortas y podas en la ribera; los restos de vegetación se han acumulado en el cauce interrumpiendo de forma parcial en algunos casos el curso del arroyo y dificultando la regeneración de la vegetación de ribera.

2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La masa de agua superficial en la que se inscribe la reserva denominada "Río Tus desde Balneario de Tus hasta embalse de la Fuensanta" (código ES070MSPF001010702), abarca un tramo del arroyo del Puerto, comprendiendo la totalidad de la RNF y extendiéndose más allá de la misma siendo la longitud de la masa de agua mucho mayor que la RNF. Como bien indica el nombre de la masa de agua, ésta incluye una parte del río Tus y también una parte del Arroyo del Puerto (afluente del río Tus por la margen izquierda), aproximadamente el 40% de la RNF está incluida en la masa de agua, produciéndose este solapamiento en la parte baja de la RNF. 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 concre-



tos de los muestreos realizados se presentan en el Anexo I del presente documento.

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

- Vertido de aguas residuales procedentes de los diferentes núcleos de población situados en la cercanía de la reserva, como la aldea de La Parrilla y la zona conocida como La Raspilla pertenecientes al municipio de Yeste, y junto con el único núcleo de población situado en la cuenca de la reserva, conocido como la aldea de Quebradas perteneciente al municipio de Yeste y que vierte a un arroyo afluente a la reserva. La población de los dos núcleos es muy baja, pero a pesar de esto se debe mencionar los vertidos que producen los núcleos de población.
- También existen en la cuenca unos cuantos de cortijos que podrían tener su punto de vertido en la RNF, si bien están la mayoría actualmente abandonados salvo el conocido como Cortijos de la Torre de Raspilla.
- Posible contaminación difusa procedente de los cultivos agrícolas situados en el entorno de la aldea de La Parrilla (Yeste). También hay pequeñas zonas con cultivos en la Tinada del Puerto (zona de cabecera de la reserva), en los Cortijos de la Torre de Raspilla (zona media de la reserva) y en el Cortijo de Piñero (zona baja de la reserva próxima a la desembocadura en el río Tus). Se trata de cultivos de secano, fundamentalmente de olivares y cereal, y pequeñas huertas de regadío para el autoabastecimiento.
- Posible contaminación difusa procedente de la explotación ganadera situada en la parte de media de la reserva, en la zona de los Cortijos de la Torre de Raspilla. Se trata de una explotación ganadera de ovino en extensivo que podría tener influencia en la calidad de las aguas por contaminación difusa.

2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VINCULADAS AL MEDIO FLUVIAL

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

- Las poblaciones piscícolas de *Salmo trutta* (trucha común) se ven afectadas en sus desplazamientos por la dificultad que supone la presencia de un único obstáculo que causa problemas de movilidad a la ictiofauna en la reserva. Además, debido a la temporalidad del régimen de caudales en la RNF, no toda la extensión de la reserva está disponible a lo largo del año para el libre movimiento de la ictiofauna, sobre todo en el periodo estival.
- Se ha detectado la presencia de una especie invasora vegetal en la zona de la llanura de inundación próxima a desembocadura del arroyo en el río Tus (zona baja de la

reserva). Se trata de la caña común (*Arundo donax*), típica de zonas alteradas y próxima a zonas de cultivos, aunque se ha observado que su abundancia no es muy alta, habiéndose detectado tan solo en un punto concreto.

- La naturalidad de la estructura ribereña confiere unos valores naturales y paisajísticos muy notables que son el hábitat de especies faunísticas específicamente vinculadas al ecosistema ribereño, como por ejemplo anfibios como el sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*) que está incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazada con categoría Vulnerable, misma categoría que el reptil conocido como lagartija de Valverde (*Algyroides marchi*). También se encuentran aves ligadas al entorno acuático como el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*) o el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), ambos incluidos en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial. Entre los mamíferos destacan la nutria (*Lutra lutra*) incluida en la Directiva Hábitat en el Anejo II y catalogada como vulnerable a nivel regional o el topillo de cabrera (*Microtus cabrae*), incluido en los anejos II y IV de la Directiva Hábitat, siendo vulnerable a nivel regional.

2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Con carácter general el desarrollo de los servicios ambientales que presta esta RNF es compatible con el mantenimiento de un estado ecológico bueno en el Arroyo del Puerto. No obstante esta compatibilidad debe basarse a medio y largo plazo

en la consecución de determinadas condiciones de sostenibilidad:

- Los núcleos de población presentes en la cuenca de la RNF (aldeas de La Parrilla, Raspilla y Quebradas) cuentan con una baja densidad poblacional y la mayor parte de esta población es de edad avanzada, por lo que se puede concluir que la cuenca tiene un bajo grado de antropización.
- En el entorno de la aldea de La Parrilla, en la zona media de los Cortijos de la Torre de Raspilla y en la zona baja de la reserva se localizan parcelas con cultivos de secano de olivar principalmente y alguna huerta con riego para el cultivo de forraje y, también, para autoabastecimiento. El uso agrario no está muy extendido, estando en la actualidad muchas parcelas abandonadas.
- El aprovechamiento ganadero mediante ovino extensivo de las áreas ribereñas puede representar una cierta presión, especialmente en la zona de media de la reserva (Cortijos de la Torre de Raspilla).
- El uso público presente en la cuenca del Arroyo del Puerto no tiene afección sobre la reserva y su importancia es baja en cuanto al nivel de visitantes, ya que se limita a una senda que transcurre entre los núcleos de población situados en la cuenca de la reserva (La Parrilla, Raspilla y Quebradas) y que en ningún momento circula por la cercanía de la misma.



3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL

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

Para analizar las tendencias futuras de las distintas variables hidroclimáticas en las Reservas Naturales Fluviales, se ha consultado la aplicación informática 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 Arroyo del Puerto³ 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 Arroyo del Puerto y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Segura 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 Segura. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres periodos de impacto con respecto al nivel 0 que sería el período de control y la tendencia decreciente de las precipitaciones y la escorrentía.

Periodo	Escenario RCP	PRECIPITACIÓN (% de cambio)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (% de cambio)	ESCORRENTÍA TOTAL (% de cambio)
2010-2040	RCP 4.5	-0,55	2,18	0
	RCP 8.5	1,45	1,54	1,87
2040-2070	RCP 4.5	-7,16	5,27	-7,98
	RCP 8.5	-7,05	7,01	-7,44
2070-2100	RCP 4.5	-5,43	5,98	-5,15
	RCP 8.5	-12,51	11,96	-15,58

Tabla 1: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la RNF Arroyo del Puerto. 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	-1,74	2,51	5,12
	RCP 8.5	0,36	2,55	12,23
2040-2070	RCP 4.5	-1,57	5,24	-0,77
	RCP 8.5	-6,23	7,32	-10,14
2070-2100	RCP 4.5	-2,85	6,44	-5,49
	RCP 8.5	-11,27	12,86	-35,98

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 Segura. Fuente: CEDEX (2017).



Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF del Arroyo del Puerto, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 2,13 y 17,92% según el escenario. Esta tendencia sería bastante superior a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Segura para el escenario RCP 8.5 (entre 2,85 y 11,27%). Los cambios en la precipitación anual para el conjunto de España durante el periodo 2010-2100 revelan una tendencia decreciente estadísticamente significativa (nivel de significación del 5%) para el modelo y el escenario de emisiones seleccionados.

Los resultados de las proyecciones aplicadas a la RNF del Arroyo del Puerto indican también una tendencia a la baja de la **escorrentía anual**, siendo el descenso a finales de siglo de entre un 3,32 y un 32,99% (según el escenario) con respecto al periodo de control. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría la misma evolución y tiene valores algo superiores (entre un 5,49 y un 35,98%). Los cambios

en la **escorrentía anual** estimada para el conjunto de España durante el periodo 2010-2100, revelan una tendencia decreciente estadísticamente significativa (nivel de significación del 5%) para el modelo y el escenario de emisiones seleccionados, por lo que la **escorrentía** sigue la misma tendencia de variación que la **precipitación anual**.

Los cambios en la **evapotranspiración potencial** para cada uno de los horizontes analizados, muestran aumentos en consonancia con los aumentos de temperaturas. En la RNF se observaría por tanto una tendencia creciente progresiva para los tres periodos de análisis, alcanzando un incremento según los escenarios de entre el 8,88 y el 18,02% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Segura, presenta un porcentaje de cambio que es menor que las proyecciones realizadas en la RNF para cada período (entre un 6,44 y un 12,86%).

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

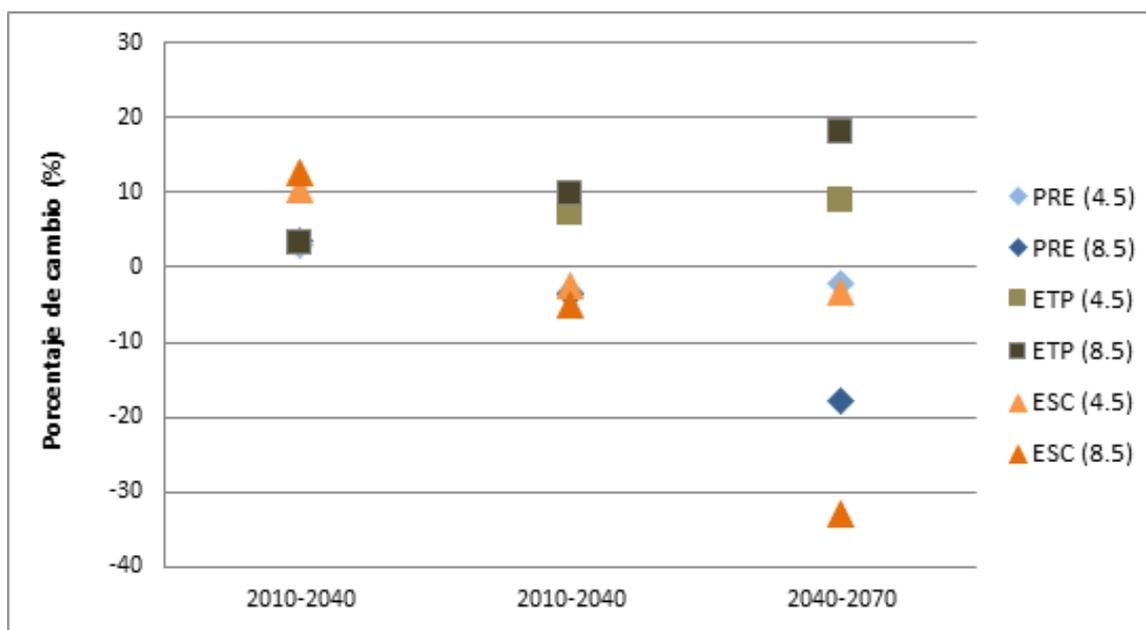


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF del Arroyo del Puerto para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración 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 ámbitos 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 la RNF del Arroyo del Puerto se ha distinguido una única zona por la homogeneidad de sus características:

Zona 1: Arroyo del Puerto:

En la presente RNF se ha creído conveniente la no división en diferentes zonas debido a la uniformidad observada. Aunque se observe una diferenciación clara en cuanto al tipo de valle (la mayoría de la reserva presenta un tipo de valle confinado con elevada pendiente y solo una pequeña zona al final de la reserva tiene una llanura de inundación estrecha y discontinua), no se ha considerado la separación en dos zonas diferentes ya que la longitud del tramo con algo de llanura de inundación no es superior al 20% de la longitud total de la RNF.

La zona se caracteriza por la presencia de formaciones vegetales en las que domina la vegetación climática compuesta principalmente por formaciones de pino negro, que se ven acompañadas en la ribera por mimbrera o chopo, sobre todo en la parte final, de pequeña extensión, en la que la llanura se abre un poco. Esta zona está casi ausente de presiones salvo la reciente afección por el incendio forestal.



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



5. MEDIDAS DE GESTIÓN

5.1 OBJETIVOS GENERALES

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

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

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

5.2 CLASIFICACIÓN DE LÍNEAS DE ACTUACIÓN Y MEDIDAS

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

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

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

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

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

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

De entre las posibles medidas a plantear en las RNF que se recogen en la tabla anterior, a continuación se describen las medidas propuestas en el caso concreto de la Reserva Natural Fluvial del Arroyo del Puerto (tributario por la izquierda del río Tus), para cada una de las líneas de actuación consideradas. Esta propuesta de medidas podrá ser utilizada como el núcleo que fundamente las líneas estratégicas de actuación en la reserva para los próximos años. El establecimiento de mecanismos de coordinación interadministrativa, así como de participación, que impliquen a las diferentes administraciones afectadas (Organismos de cuenca, Comunidades Autónomas, entidades locales, etc.) será fundamental a la hora de implementar las medidas propuestas.

5.3 PROPUESTA DE MEDIDAS DE GESTIÓN POR LÍNEAS DE ACTUACIÓN

5.3.1 Medidas generales de conservación

OBJETIVO

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



en que se produzcan y que los caractericen, una presión significativa sobre el entorno fluvial, su control y seguimiento se consideran de gran interés para asegurar el buen estado del conjunto de la reserva.

A la hora de regular los usos y actividades que pueden suponer una presión o amenaza sobre el entorno fluvial debería atenderse especialmente a lo previsto en este sentido por los instrumentos de ordenación y gestión de los distintos espacios protegidos con implantación en la cuenca del Arroyo del Puerto (como es el Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima y del espacio natural protegido perteneciente a la Red Natura 2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388)), y además prestar especial atención a las zonas más afectadas por la actividad humana (explotaciones ganaderas y agrícolas) dentro de la reserva.

ACTUACIONES

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

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

- Uso agrícola: siendo especialmente interesante tener en consideración la posible incidencia de la agricultura de secano en la aldea de La Parrilla, en la Tinada del Puerto, en los Cortijos de la Torre de Raspilla y en el Cortijo de Piñero (Zona 1), situadas las parcelas a controlar en la zona de policía.

- Uso ganadero. Entre las medidas de ordenación a adoptar cabría considerar las siguientes en la Zona 1:

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

- Delimitación de enclaves incompatibles con la entrada del ganado.

Esta actuación es coherente con la medida 6.13 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

5.3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

OBJETIVO

La finalidad de la línea de actuación sería adecuar las captaciones a las condiciones que aseguren la obtención y mantenimiento de un muy buen estado ecológico, de forma compatible con el abastecimiento de agua potable a las aldeas de La Parrilla y de Raspilla (pertenecientes al municipio de Yeste) principalmente, y al resto de núcleos de población dispersos situados en el espacio fluvial adyacente a la reserva (aldea de Quebradas en Yeste). Para ello se considera recomendable obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y plantear un control de los usos consuntivos en la cuenca que asegure las condiciones ecológicas requeridas. En base a ese control 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.

ACTUACIONES

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

1. Inventario, revisión administrativo-legal y control de captaciones superficiales y subterráneas: esta actuación tendría como objetivo el inventario en campo y la revisión de las captaciones existentes que se desconozcan hasta la fecha, sobre todo las destinadas a abastecimiento humano como son las de las aldeas de La Parrilla, Raspilla y Quebradas (Yeste), independientemente de si su origen es superficial o subterráneo.

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

Esta actuación es coherente con la medida 6.11 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, ordenación y adaptación de los vertidos que se producen en la cuenca, y la adopción de medidas para corregir los procesos de contaminación difusa asociados con distintos usos y actividades que se desarrollan en el entorno fluvial. Las actuaciones propuestas se concentran en todos los núcleos de población que vierten sus aguas residuales tanto en la RNF del Arroyo del Puerto como en sus afluentes. Además, se considera adecuado tener en cuenta el riesgo de contaminación difusa asociado principalmente con las actividades agrícolas y ganaderas en el entorno fluvial.

ACTUACIONES

Las acciones incluidas dentro del programa son las siguientes:

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

Control de vertidos puntuales: en esta medida se procede al control de los vertidos de aguas residuales de los núcleos poblacionales adyacentes que vierten directamente a la reserva (aldeas de La Parrilla y de Raspilla (Yeste)), y del núcleo poblacional de la aldea de Quebradas (Yeste) y cortijos situados a lo largo de la reserva, como los Cortijos de la Torre de Raspilla, haciendo especial hincapié en los vertidos que se producen directamente sobre el Arroyo del Puerto.

Control de las áreas con posibles problemas de contaminación difusa derivada de los cultivos agrícolas: será aconsejable el control de las actividades agrícolas en la zona del valle del arroyo a su paso por la aldea de La Parrilla, en la Tinada del Puerto, en los Cortijos de la Torre de Raspilla y en el Cortijo de Piñero.

Control de las áreas con posibles problemas de contaminación orgánica difusa derivada de la explotación ganadera: pudiendo en este sentido considerar la posibilidad de potenciar el efecto de filtro verde de la vegetación de ribera en la zona de media de la reserva (Cortijos de la Torre de Raspilla).

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

El control establecido fijaría los criterios para la revisión de las autorizaciones de vertido existentes y para la tra-



mitación nuevos expedientes, que deberían adaptarse, en ambos casos, a los requerimientos ambientales establecidos.

Esta actuación es coherente con la medida 6.11 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

Esta medida es coherente con la actuación 6.2.1 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388) (Anexo 2).

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

Esta actuación es coherente con la medida 6.11 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial, esto afectaría fundamentalmente al único obstáculo infranqueable para los peces en la reserva (cruce de camino próximo a la Parrilla) y se persigue mejorar la franqueabilidad de dicho obstáculo para evitar que puedan causar problemas a la movilidad de las especies piscícolas.

Asimismo, se considera recomendable revisar la situación del resto de puntos de cruce de la red viaria (carreteras y pistas forestales) por si se convierten en obstáculos.

ACTUACIONES

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

1. Permeabilización obstáculos transversales: esta medida se considera aconsejable para recuperar la continuidad piscícola y se realiza mediante la construcción de un sistema de paso nuevo en el obstáculo transversal mencionado previamente como presión (cruce de camino próximo a La Parrilla).

El resto de cruces de caminos no considerados un obstáculo infranqueable para la ictiofauna, serían revisados periódicamente con el fin de comprobar si en algún momento pasan a constituir un problema para la continuidad piscícola del río y tomar las consiguientes medidas correctivas.

Esta actuación es coherente con la medida 6.12 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

Esta medida es coherente con la actuación 6.1.5 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388) (Anexo 2).

Esta actuación es coherente con la medida 119 (Actuaciones de mejora medioambiental en la Sierra del Segura), según el Anejo 10 Programa de Medidas del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura, para la masa de agua superficial en la que se inscribe la reserva.



5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

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

- Recuperación de la estructura del lecho en la zona baja de la reserva, ante los problemas mencionados previamente en relación con la existencia de restos de vegetación procedentes de cortas y podas en la ribera que se han acumulado en el cauce y los problemas de acumulaciones de sedimentos en el cruce de camino ya mencionado
- Protección y mejora del estado de la vegetación de ribera: en la zona afectada por el incendio forestal mencionado previamente se propone recuperar la vegetación riparia



en los tramos con mayor potencialidad natural, en la zona afectada por el incendio forestal mencionado previamente (zona media del Arroyo del Puerto) y en la zona baja de la reserva previa a la desembocadura en el río Tus, mejorando la continuidad horizontal y vertical de la formación, así como su diversidad e interacción con el hábitat fluvial.

- Control de especies invasoras concretamente, eliminación de la caña común en la zona baja de la reserva.

ACTUACIONES

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

1. Recuperación de la estructura del lecho: la actuación se desarrolla en el cruce de camino que supone obstáculo y consistiría en la retirada de los sedimentos acumulados en el remanso. En la zona previa de la desembocadura en el río Tus también se actúa, y consistiría en la retirada de restos vegetales acumulados en el cauce, así como en la restauración de los sedimentos tanto del cauce como de los márgenes.

Esta actuación es coherente con la medida 119 (Actuaciones de mejora medioambiental en la Sierra del Segura),

según el Anejo 10 Programa de Medidas del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura, para la masa de agua superficial en la que se inscribe la reserva.

2. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera.

Esta actuación se localiza en las zonas de afectadas por el incendio forestal, haciendo especial hincapié en las zonas en las que la potencialidad es mayor o las formaciones antes eran mejores (Zona 2) previo estudio con mayor detalle, y en la parte final de la reserva antes de la desembocadura en el río Tus, en la zona con mayor afección por las cortas y podas realizadas, y consistiría en:

Plantación de especies de ribera autóctonas en las zonas más degradadas.

Realización de tratamientos silvícolas para la mejora de las formaciones riparias actuales.

Esta actuación es coherente con la medida 6.12 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

Esta actuación es coherente con la medida 119 (Actuaciones de mejora medioambiental en la Sierra del Segura), según el Anejo 10 Programa de Medidas del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura, para la masa de agua superficial en la que se inscribe la reserva.

Esta medida es coherente con la actuación 6.1.5 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388) (Anexo 2).

3. Eliminación o control de especies vegetales invasoras: se propone la retirada de los individuos de caña común (*Arundo donax*), especie invasora presente en la zona final de la reserva.

Esta actuación es coherente con la medida 6.12 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

Esta medida es coherente con la actuación 6.2.1 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388) (Anexo 2).

5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación es dotar a la reserva natural fluvial del Arroyo del Puerto de la información básica necesaria para su gestión. Esta información se nutre, 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 in-

formación 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 en 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 incluidas dentro de este eje de actuación son las siguientes:

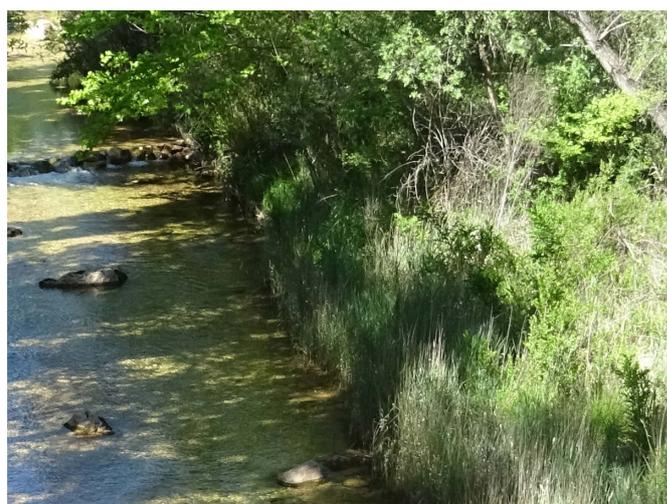
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF.

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

Dentro de esta medida se incluye el mantenimiento de los puntos de control que se ubiquen en la RNF y que formen parte de las distintas redes de seguimiento (de caudales, de control de calidad de las aguas...) ya existentes, o bien el establecimiento de nuevos puntos de control si en la RNF no se cumpliera la condición anterior.

Si así fuera (si la reserva no contara con puntos integrados en las redes de seguimiento ya existentes para la determinación del estado ecológico de su masa de agua), se considera recomendable designar un tramo de seguimiento del estado ecológico de la masa de agua ubicado en las proximidades del punto de cierre de la cuenca de la reserva, en el que se efectúe el análisis de elementos fisicoquímicos y biológicos, junto con la aplicación del protocolo de hidromorfología, para la determinación del estado ecológico.

Adicionalmente podrían efectuarse campañas singulares de muestreo para el diagnóstico de problemas específicos que puedan afectar a la RNF, como por ejemplo:



- Control de tramos receptores de vertidos
- Contaminación difusa derivada de áreas de concentración de cultivos
- Contaminación difusa derivada de áreas de concentración de ganadería

Estas campañas se diseñan según sus requerimientos específicos; en determinados casos podrían abordarse mediante la instalación de sondas permanentes que registren determinados parámetros y en otros casos podrían efectuarse muestreos puntuales, dependiendo de la naturaleza y distribución de la problemática.

2. Implantación de sistema de medición de caudales: en el caso del Arroyo del Puerto, al no existir en la actualidad ningún dispositivo para el seguimiento de sus caudales, se propone la medición de los aforos mediante un emisor radar aprovechando una estructura ya construida sobre el río próxima al punto de cierre de la cuenca de la reserva. Uno de los posibles emplazamientos a considerar es en el puente de la carretera AB-11 entre los kilómetros 12 y 13, a la altura de la aldea de Llano de la Torre cercano al punto final de la cuenca de la reserva.

3. Seguimiento de hábitats/especies concretos:

- Seguimiento de la trucha común (*Salmo trutta*)

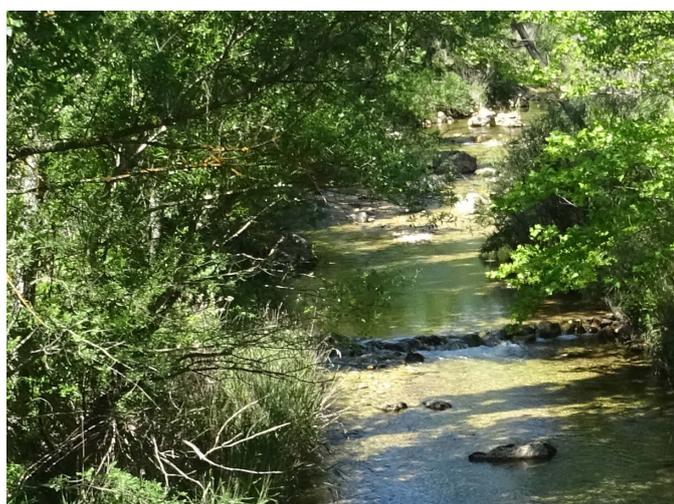
Esta actuación es coherente con la medida 6.12 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

- Seguimiento del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*).

Esta medida es coherente con la actuación 6.1.5 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388) (Anexo 2).

- Seguimiento de nutria (*Lutra lutra*)

Esta medida es coherente con la actuación 6.1.5 del





Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388) (Anexo 2).

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

4. Seguimiento y control de especies exóticas invasoras. Se propone el seguimiento de la especie exótica invasora *Arundo donax* mediante una jornada de seguimiento, evaluando la efectividad del método y de las actuaciones de control establecidas previamente para su erradicación en la RNF.
5. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas.
 - Seguimiento de la evolución de la vegetación. Se consideraría interesante evaluar la posibilidad de realizar un seguimiento de las actuaciones de mejora de la vegetación de ribera en la zona ribereña afectada por el incendio de agosto de 2017 en la RNF del Arroyo del Puerto (Zona 1) y en la zona previa de la desembocadura en el río Tus.

5.3.7 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

El Arroyo del Puerto ofrece grandes posibilidades para la educación ambiental por tratarse de un entorno natural emblemático próximo a las ciudades de Murcia y Albacete. 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 considera 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 Arroyo del Puerto.

Esta medida es coherente con las actuaciones 6.1.5 y 6.3.2 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388) (Anexo 2).



5.3.8 Participación pública

OBJETIVO

En la RNF del Arroyo del Puerto tiene especial importancia que la población y los agentes locales sean y se sientan partícipes de la gestión de la reserva. En un marco donde la actividad ganadera es una de las actividades económicas más importantes de la población local y donde esta actividad es la principal presión a la que está sometida 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 Arroyo del Puerto 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 de los aprovechamientos agrícolas y del aprovechamiento ganadero es necesario realizar un proceso de participación pública para tener en cuenta la opinión en cuenta la opinión de los propietarios de las explotaciones.

Esta medida es coherente con las actuaciones del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388) (Anexo 2).

5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver Hojas 1, 2, 3, 4 y 5 de 5
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones.	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
2. Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales	Sin representación cartográfica
Recuperación de la continuidad longitudinal	
2. Permeabilización de obstáculos transversales	Ver Hojas 1 de 5
Mejora de las condiciones morfológicas	
1. Recuperación de la estructura del lecho	Ver Hojas 1 Y 5 de 5
2. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	Ver Hojas 1, 2, 3, 4 y 5 de 5
3. Eliminación o control de especies vegetales invasoras	Ver Hojas 5 de 5
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF.	Sin representación cartográfica
2. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
3. Implantación de sistema de medición de caudales	Sin representación cartográfica
4. Seguimiento y control de especies exóticas invasoras	Sin representación cartográfica
5. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
Divulgación y educación ambiental	
1. Desarrollo de app divulgativa de la RNF	Sin representación cartográfica
Divulgación y adecuación ambiental	
1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF	Sin representación cartográfica
Participación pública	
1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF	Sin representación cartográfica

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

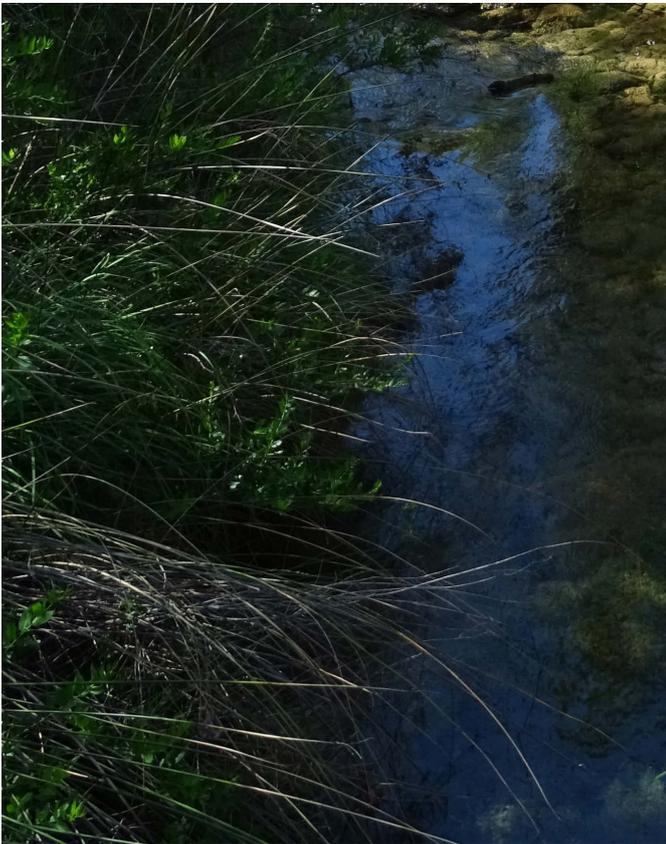
Los retos que plantea el cambio climático y los efectos que del mismo se deriven a la hora de afrontar la conservación y mejora del estado de los ecosistemas fluviales, hace que ésta sea una cuestión clave a considerar a la hora de abordar su gestión y proponer medidas y actuaciones en los mismos.

Por otro lado, las reservas naturales fluviales constituyen una oportunidad excepcional para estudiar los efectos del cambio

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

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

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



gos y el aumento de la resiliencia del sistema fluvial frente al cambio climático.

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

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

- Mejorar el conocimiento de los efectos del cambio climático en el ecosistema fluvial.
- Integrar el seguimiento de los efectos del cambio el cambio climático en la línea de actuación de mejora del conocimiento y seguimiento del estado de la RNF.
- Enfocar las medidas de gestión, mejora y restauración fluvial hacia las proyecciones específicas de cambio climático para la RNF teniendo en cuenta la modificación de las circunstancias ecológicas en el futuro, de tal manera que las medidas propuestas sean efectivas a medio y largo plazo, mejoren la funcionalidad del ecosistema fluvial y aumenten su resiliencia, especialmente en lo relativo a la conservación del régimen natural y del estado de las aguas frente a presiones que podrían producir sinergias negativas con los efectos del cambio climático.
- Potenciar el papel del sistema fluvial como refugio y corredor ecológico, con el fin de facilitar el desplazamiento de fauna y flora, favoreciendo su adaptación en un contexto de cambio climático.
- Utilizar las posibilidades que brinda la RNF como espacio de referencia en educación ambiental, para fomentar la información y sensibilización social respecto al cambio climático y su efecto sobre los ríos.
- Aprovechar las potencialidades que ofrece la RNF para la investigación sobre cambio climático, así como para fomentar la gobernanza sobre el tema, para la creación de sinergias entre las entidades y profesionales que trabajan en este ámbito, el intercambio y difusión de información sobre el tema y la optimización en el uso de recursos destinados a esta cuestión (coordinación y trabajo en red con otras redes de seguimiento del cambio climático).

6.2 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

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

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

6.2.1 Medidas generales de conservación

Las medidas generales de conservación se dirigen principalmente, como ya se comentó, al control y seguimiento de los usos de suelo que se dan en las zonas de dominio público hidráulico, servidumbre y policía de la reserva. Considerando que estos usos pueden a su vez variar y/o verse afectados por los efectos derivados del cambio climático (como la escasez de agua, el cambio del régimen de avenidas, etc.), se considera relevante realizar lo siguiente a la hora de ejecutar este tipo de medidas:

- Consideración, a la hora de abordar el seguimiento y control de usos en DPH, zona de servidumbre y policía, de aquellos cambios de usos que, a medio y largo plazo

puedan llegar a producirse como consecuencia directa o indirecta del cambio climático.

- Identificación de zonas de la RNF más vulnerables a los efectos del cambio climático y de aquellas otras que en un futuro puedan llegar a tener un papel clave en la conservación de la biodiversidad (áreas con estabilidad microclimática), y establecimiento de medidas específicas para estos “refugios climáticos”.

6.2.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

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

- Inventario, revisión administrativa-legal y ordenación captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.
- Realización de medidas que incrementen la retención natural del agua y la capacidad de almacenamiento de la cuenca de la reserva (ej: actuaciones de restauración hidrológico forestal, etc.).

6.2.3 Prevención/reducción de la contaminación

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

- Revisión y control de vertidos teniendo en cuenta los posibles efectos del cambio climático sobre determinados parámetros físico-químicos y biológicos determinantes de la calidad del agua.
- Consideración de lo anterior a la hora de diseñar, construir o mejorar infraestructuras de tratamiento de aguas residuales en el ámbito de influencia de la RNF. Ej: aumento de la capacidad de almacenamiento de infraestructuras de tratamiento ya existentes en la que exista riesgo de desbordamiento si debido al cambio climático aumentan los caudales punta.

- Fomento de las actuaciones de recuperación de la vegetación de ribera, con el fin de aumentar el sombreado del cauce y así disminuir la temperatura del agua.

6.2.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

También es necesario considerar el cambio climático a la hora de proponer actuaciones enfocadas a recuperar la continuidad longitudinal del ecosistema fluvial a largo plazo. Los efectos previsibles del cambio climático sobre el aumento de la temperatura, podría tener un efecto en la distribución de las especies acuáticas. Se espera que, en general, las especies se desplacen hacia zonas más frías, lo que implicaría su movimiento hacia el norte español y hacia elevaciones superiores



(aguas arriba). El cambio de calidad de las aguas también podría suponer una causa para el desplazamiento de especies. Así, la eliminación o permeabilización de barreras transversales va a facilitar la adaptación de las poblaciones piscícolas al cambio climático al disminuir la fragmentación del hábitat y favorecer su desplazamiento. Se considera adecuado por tanto, a la hora de promover la mejora de la continuidad longitudinal de la reserva, proponer lo siguiente:

- Eliminación o permeabilización de barreras transversales con el objetivo de facilitar la movilidad de las poblaciones ictícolas a lo largo del eje fluvial y, por tanto, favorecer su adaptación al cambio climático al disminuir la fragmentación del hábitat y favorecer su desplazamiento en escenarios climáticos futuros.
- En relación con el punto anterior, a la hora de proponer la eliminación o permeabilización de obstáculos transversales, realización de un análisis previo de la repercusión que la medida puede tener para favorecer la expansión de especies invasoras que puedan verse favorecidas como consecuencia del cambio climático.



6.2.5 Mejora de las condiciones morfológicas

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

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

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

- Fomento de las actuaciones de mejora y conservación de la vegetación de ribera con el fin de favorecer la creación de un corredor fluvial que facilite la migración de especies de flora y fauna en escenarios futuros de cambio climático. El incremento de la cobertura vegetal y por tanto del nivel de sombreado tendría también como consecuencia la reducción de la temperatura en las zonas revegetadas.
- Selección, para las actuaciones de recuperación de las formaciones riparias de especies de vegetación autóctonas que resistan las condiciones futuras de cambio climático, generalmente ligadas a una menor disponibilidad de agua. Asimismo, escoger para estas plantaciones especies heterogéneas, con mayor diversidad florística, estructural y funcional, para aumentar la flexibilidad del sistema a los cambios de las condiciones ecológicas inducidos por el cambio climático.
- Promover la naturalización de la vegetación de ribera en una amplia gama de condiciones ambientales, dosifican-

do la competencia y respetando los individuos con alto potencial vegetativo y reproductivo

- Análisis de las zonas más adecuadas para la realización de las plantaciones, teniendo en cuenta las proyecciones futuras de cambio climático y la posible variación de las dimensiones de la llanura de inundación.
- Evaluación de los efectos del cambio climático sobre especies vegetales invasoras y propuesta de medidas para su eliminación y/o evitar su potencial expansión en el ámbito de la RNF como consecuencia de la variación de las condiciones ecológicas inducida por el cambio climático.

6.2.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

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

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

6.2.7 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:

- 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.

6.2.8 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:

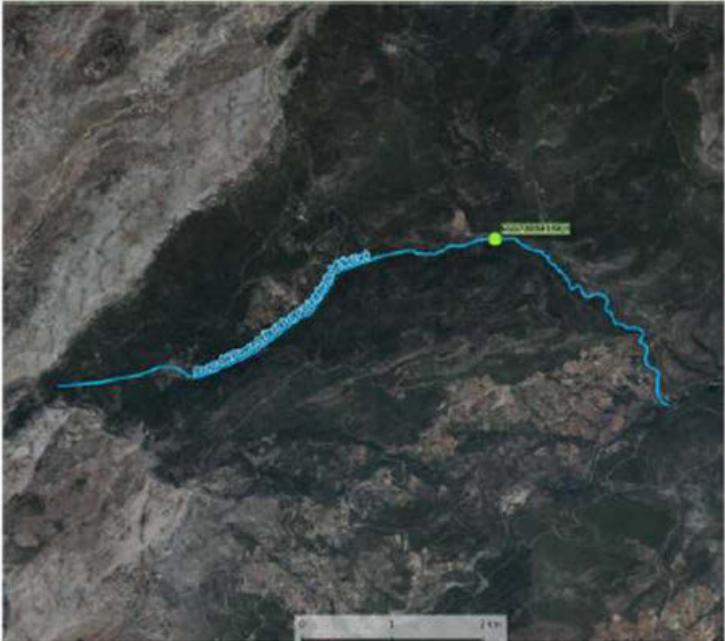
- La consideración del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF, incidiéndose especialmente en dar a conocer entre los distintos afectados cómo este tema debe influir en las medidas de gestión 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	
ES070RNF148		Arroyo del Puerto (tributario por la izquierda del río Tus)	
Código Estación		Demarcación Hidrográfica	
ES070RNF148_1		Segura	
Tipología		OBSERVACION	
R-T09		Contaminación orgánica baja.	
Fecha			
28/05/2017			
Técnicos			
JMideH/JMLO			
Código Muestra			
7C07093			
Coordenadas UT			
X inicio-tramo	556913		
Y inicio-tramo	4253210		
X fin-tramo	556804		
Y fin-tramo	4253207		
Sistema	ETRS89		
HUSO	30		

	Leyenda
	● Estaciones Muestreo RNF — Reserva Natural Fluvial
	Visto General:
	
	Fuente: del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), proceso actualizado.  

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	239	Muy Bueno
IPS	18,4	Muy Bueno
IBMR	12,53	Muy bueno
IMMIIt	1,216	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	<0,1	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	2,2	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20°C (µS/cm)	344	Muestreo
% Saturación O2	100	Muy bueno
O2 Disuelto (mg/L)	7,94	Bueno
pH	8,5	Bueno
Temperatura (°C)	12,1	Muestreo
QBR	100	Muy bueno
IHF	85	
Caudal (L/s)	39,1	
Estado Ecológico		Bueno



PROPUESTA DE MEDIDAS DE GESTIÓN

Taxones de Diatomeas	
TAXON	Nº Valvas
<i>Achnanthes trinodis</i>	1
<i>Achnantheidium affine</i>	102
<i>Achnantheidium eutrophilum</i>	2
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	52
<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>	71
<i>Achnantheidium rivulare</i>	1
<i>Adlafia bryophila</i>	2
<i>Amphora pediculus</i>	1
<i>Brachysira neoexilis</i>	1
<i>Cocconeis eualypta</i>	1
<i>Cocconeis pediculus</i>	1
<i>Cymbella compacta</i>	2
<i>Cymbella cf. excisiformis</i>	2
<i>Cymbella lanceolata</i>	2
<i>Delicata delicatula</i>	28
<i>Denticula tenuis</i>	2
<i>Diatoma moniliformis</i>	1
<i>Diploneis cf. krammeri</i>	1
<i>Encyonema lanoe-bertalotii</i>	1
<i>Encyonema prostratum</i>	1
<i>Encyonopsis subminuta</i>	10
<i>Encyonema ventricosum</i>	1
<i>Encyonopsis minuta</i>	63
<i>Eucocconeis flexella</i>	1
<i>Fragilaria capucina var. austriaca</i>	15
<i>Fragilaria gracilis</i>	1
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	1
<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	16
<i>Gomphonema olivaceum</i>	1
<i>Gomphonema pumilum var. elegans</i>	7
<i>Gyrosigma scalpoides</i>	1
<i>Navicula capitatoradiata</i>	1
<i>Navicula cryptotenella</i>	2
<i>Navicula subalpina</i>	1
<i>Navicula tripunctata</i>	1
<i>Navicula tridentula</i>	4
<i>Navicula veneta</i>	1
<i>Nitzschia dissipata</i>	2
<i>Nitzschia gessneri</i>	1
<i>Sellaphora stroemii</i>	1
<i>Staurosirella pinnata</i>	1

Taxones de MacroInvertebrados	
Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	2,0
Aeshnidae	4,0
Astacidae	10,8
Athericidae	18,5
Baetidae	39,4
Caenidae	43,2
Calopterygidae	6,8
Chironomidae	24,4
Cordulegasteridae	3,0
Dixidae	1,0
Dryopidae	48,7
Dytiscidae	1,0
Elmidae	24,3
Ephemerellidae	12,7
Ephemeridae	19,8
Gammaridae	12,7
Gerridae	1,0
Glossosomatidae	2,0
Gomphidae	8,8
Gyrinidae	52,7
Heptageniidae	2,0
Hydraenidae	2,0
Hydrophilidae	1,0
Hydropsychidae	16,7
Hydroptilidae	1,0
Leptophlebiidae	24,3
Leuctridae	334,2
Oligochaeta	37,0
Oligoneuriidae	2,0
Perlidae	7,0
Planariidae	1,0
Polycentropodidae	1,0
Psychomyiidae	5,8
Scirtidae (=Helophoridae)	13,7
Sericostomatidae	2,0
Sialidae	2,0
Simuliidae	6,8
Sphaeriidae	19,5
Stratiomyidae	6,8
Tabanidae	3,0
Veliidae	7,8

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>Cordulesgasteridae</i>	<i>Cordulegaster</i>	<i>Cordulegaster boltoni</i>
<i>Odonata</i>	<i>Gomphidae</i>	<i>Onychogomphus</i>	<i>Onychogomphus uncatus</i>
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlidae</i>	<i>Eoperla</i>	<i>Eoperla ochracea</i>
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlidae</i>	<i>Perla</i>	<i>Perla marginata</i>

Taxones de Macrófitos

<i>Taxon</i>	<i>Ki</i>
<i>Mougeotia</i>	3
<i>Zygnema</i>	3
<i>Nostoc</i>	2
<i>Tolypothrix</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 de los Calares del Mundo y la Sima	PORN	<p>6.11. Directrices y recomendaciones sectoriales para la protección de los ecosistemas acuáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivo prioritario de mantener o mejorar cuando el ecosistema acuático se encuentren artificialmente alterados la calidad y el régimen natural de las aguas superficiales y subterráneas. a) Incentivar la adopción de sistemas de depuración de aguas residuales más eficaces que los actualmente existentes para establecimientos e instalaciones aisladas de los núcleos urbanos. b) promover la realización de trabajos de corrección hidrológico-forestal sobre los terrenos que actualmente presenten síntomas de erosión grave en cárcavas y barrancos. c) Establecer un programa permanente de control de la calidad de aguas, al objeto de detectar incidencias de núcleos o instalaciones singulares, o contaminación de carácter difuso. <p>6.12. Directrices y planes de actuación para la conservación y restauración de los elementos geomorfológicos las comunidades biológicas y las especies de fauna y flora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fauna: <ul style="list-style-type: none"> o Se atenderá a la conservación de las poblaciones de trucha común autóctona a través de la adecuada conservación y restauración de su hábitat y gestión de sus poblaciones. o Recuperación cualitativa y cuantitativa de las poblaciones de trucha común. o Acciones contra especies introducidas invasoras que pongan en peligro a las autóctonas o alteren significativamente el ecosistema. o Acciones de control de poblaciones de especies comunes, cuando causen daño a los valores naturales de la zona o Adecuación de las barreras artificiales que impidan el movimiento de la fauna. o Uso de dispositivos diseñados para el apoyo de la fauna, entre ellos, adaptación de puntos de agua para la reproducción de anfibios, refugios artificiales para reptiles, etc. - Flora: <ul style="list-style-type: none"> o Recuperación de los ecosistemas fluviales degradados, incluyendo la restauración de la franja de vegetación de ribera asociada a cauces permanentes o temporales.

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Recuperación y fomento del bosque maduro y de los demás tipos de hábitat considerados de conservación prioritaria. <p>- Geomorfología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Restauración de los elementos geomorfológicos de interés que aparezcan degradados. ○ Protección de cuevas, formaciones tobáceas y escarpes frágiles. <p>6.13. Directrices para la conservación y restauración del paisaje.</p> <p>b) Estructuración paisajística de áreas agrarias: recuperación de lindes, ribazos, setos, arbolado intercalar, galerías fluviales y zonas de vegetación hidrófila.</p>
Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388)	Plan de gestión	<p>6. Medidas y actuaciones</p> <p>Actuaciones sobre el E.C. Bosques de galería fluvial (Apartado 6.1.5):</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Inventario y caracterización de las galerías fluviales presentes en el espacio Natura2000. b) Restauración de la vegetación de galería en tramos degradados. c) Monitoreo para la detección de especies invasoras y eliminación de aquellas que compitan con los hábitats y especies protegidas. d) Desmantelamiento de azudes, canales de derivación y otras infraestructuras hidráulicas abandonadas con objeto de restaurar los tramos a su situación original. e) Velar por el cumplimiento de la normativa legal aplicable. f) Establecer acuerdos con las Demarcaciones Hidrográficas para ejecutar el deslinde del Dominio Público Hidráulico y formalizar acuerdos para alcanzar un régimen de caudal ecológico en los tramos de las cuencas del Segura y del Mundo. g) Monitoreo de las poblaciones de nutria y cangrejo autóctono de la ZEC/ZEPA. h) Reintroducción de cangrejo autóctono en aquellos tramos sin presencia del mismo que presenten condiciones aptas para su supervivencia. i) Elaboración de un programa de educación ambiental dirigido principalmente a la población joven vinculada a esta ZEC/ZEPA sobre la importancia de la conservación del cangrejo y de la problemática de la introducción de especies exóticas en ecosistemas frágiles.

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>Actuaciones de seguimiento y vigilancia (Apartado 6.2.1):</p> <ol style="list-style-type: none"> Detección y seguimiento de los puntos de vertidos de aguas residuales. Detección y seguimiento de especies exóticas invasoras en el espacio Natura 2000. Se considera prioritario la realización de un plan de seguimiento e inventariación de las especies encuadradas en los anejos II y IV de la Directiva 92/43/CEE presente en este espacio y peor conocida, como es el caso principalmente de los invertebrados. Mantenimiento y mejora de las labores de vigilancia en el espacio Natura 2000 y custodia del territorio mediante acuerdos de colaboración con la Administración y convenios de conservación. <p>Actuaciones de comunicación, educación, participación y concienciación ciudadana (Apartado 6.3.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> La mejora del conocimiento permite desarrollar el sentido de pertenencia de los ciudadanos con su medio natural, lo que implica una mayor sensibilidad de los mismos hacia los problemas relacionados con la conservación de los recursos naturales de su entorno. En cuanto a la divulgación de los valores presentes en la ZEC/ZEPA, se elaborarán contenidos de educación ambiental adecuados y dirigidos a distintos destinatarios, con especial atención a los agricultores, ganaderos y gestores de caza de la zona, así como a grupos escolares. Para mejorar la eficiencia e integración ambiental de la actividad agrícola, facilitar la aplicación correcta de aquellas prácticas favorables para la conservación de los hábitats y especies de interés comunitario, y al mismo tiempo para que la población entienda mejor las razones que motivan una condición concreta, se impartirán cursos de formación dirigidos a los agricultores y ganaderos involucrados en el desarrollo de usos tradicionales agrarios. Se fomentará la suscripción de acuerdos entre la Administración y la población local para la custodia del espacio Natura 2000. Se diseñarán campañas dirigidas a la población de los municipios en los que se sitúa el espacio Natura 2000, para informar sobre el valor del área, los sistemas y usos

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>agrarios tradicionales, los cambios ambientales que provoca la intensificación agrícola, los nuevos sistemas de producción agrícola más respetuosos con el medio ambiente, etc. En este sentido se considera prioritario realizar una campaña de educación ambiental dirigida especialmente al impacto de las especies exóticas invasoras, dado que por la ubicación, extensión y características de este espacio Natura 2000, se considera bastante vulnerable en este aspecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberá existir una coordinación permanente con las actuaciones que se desarrollen los planes hidrológicos de cuenca, principalmente de la Demarcación del Segura, a fin de compatibilizar los objetivos marcados en dichos planes con los establecidos en el presente plan. • Se debe contar con la población joven como mecanismo para conseguir su asentamiento en el medio rural, objetivo ya dificultado por la pérdida constante de servicios básicos (educación, infraestructuras, etc.) en estas zonas.

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO





Foto 1. Valle confinado por el que transcurre el Arroyo del Puerto.



Foto 2. Vegetación ribereña típica (pinar de pino salgareño con alguna especie de ribera) de la zona confinada de la RNF Arroyo del Puerto.



Foto 3. Vegetación ribereña típica (mezcla entre chopera y mimbrera) de la zona baja de la RNF Arroyo del Puerto.



Foto 4. Tipo de sustrato (tamaño grueso) característico de la RNF Arroyo del Puerto.



Foto 5. Cruce de camino que se convierte en un obstáculo infranqueable en la zona cercana a la aldea de La Parrilla (Yeste).



Foto 6. Presión ganadera en la zona de los Cortijos de Torre Raspilla en la cuenca de la RNF Arroyo del Puerto



Foto 7. Senda de uso público en la aldea de la Parrilla.



Foto 8. Tubería en el cauce para regadíos en la zona baja de la RNF Arroyo del Puerto.



Foto 9. Zona de cultivos de secano en la parte baja de la RNF Arroyo del Puerto.



Foto 10. Restos de material vegetal procedente de cortas y podas en la parte baja de la RNF Arroyo del Puerto.



Foto 11. Restos de material vegetal procedente de cortas y podas en el cauce en la parte baja de la RNF Arroyo del Puerto.



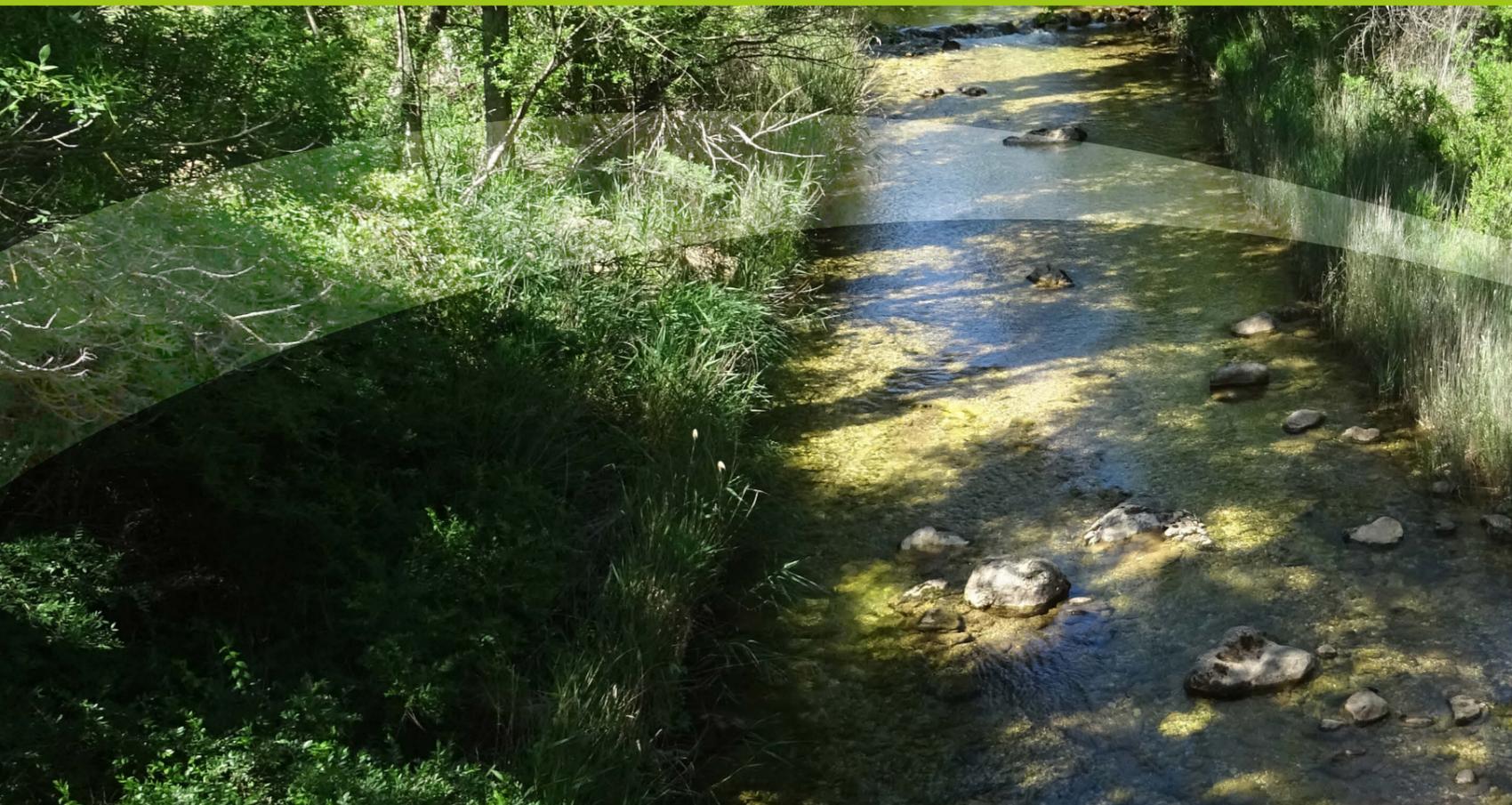
Foto 12. Presencia de la especie invasora caña común en la parte baja de la RNF Arroyo del Puerto.

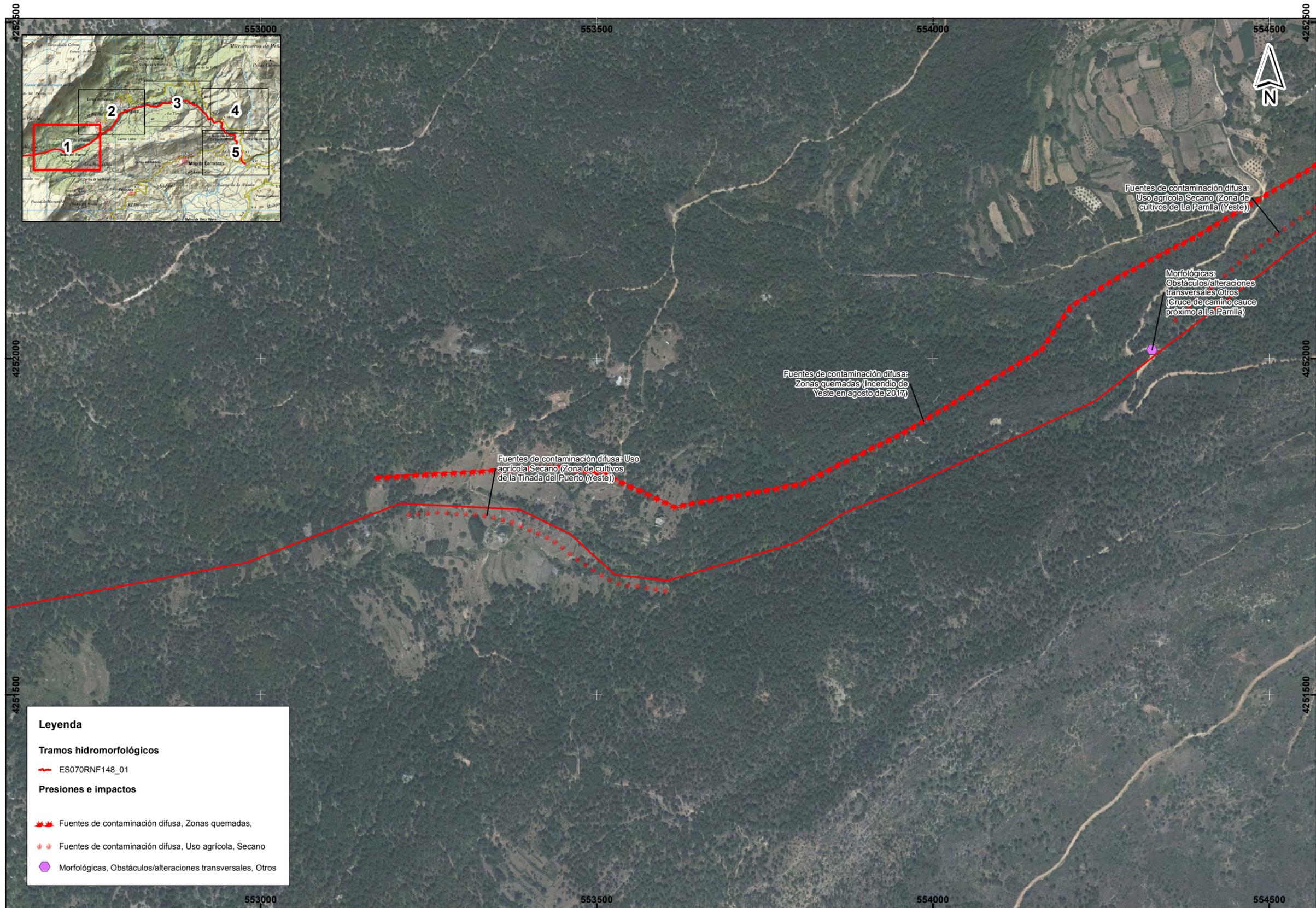


Foto 13. Zona de cultivos de secano en la parte baja de la RNF Arroyo del Puerto.

ANEXO IV.

CARTOGRAFÍA





Leyenda

Tramos hidromorfológicos

ES070RNF148_01

Presiones e impactos

- Fuentes de contaminación difusa, Zonas quemadas,
- Fuentes de contaminación difusa, Uso agrícola, Secano
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Otros



**RESERVA NATURAL FLUVIAL
ARROYO DEL PUERTO (TRIBUTARIO
POR LA IZQUIERDA DEL RÍO TUS)
ES070RNF148**

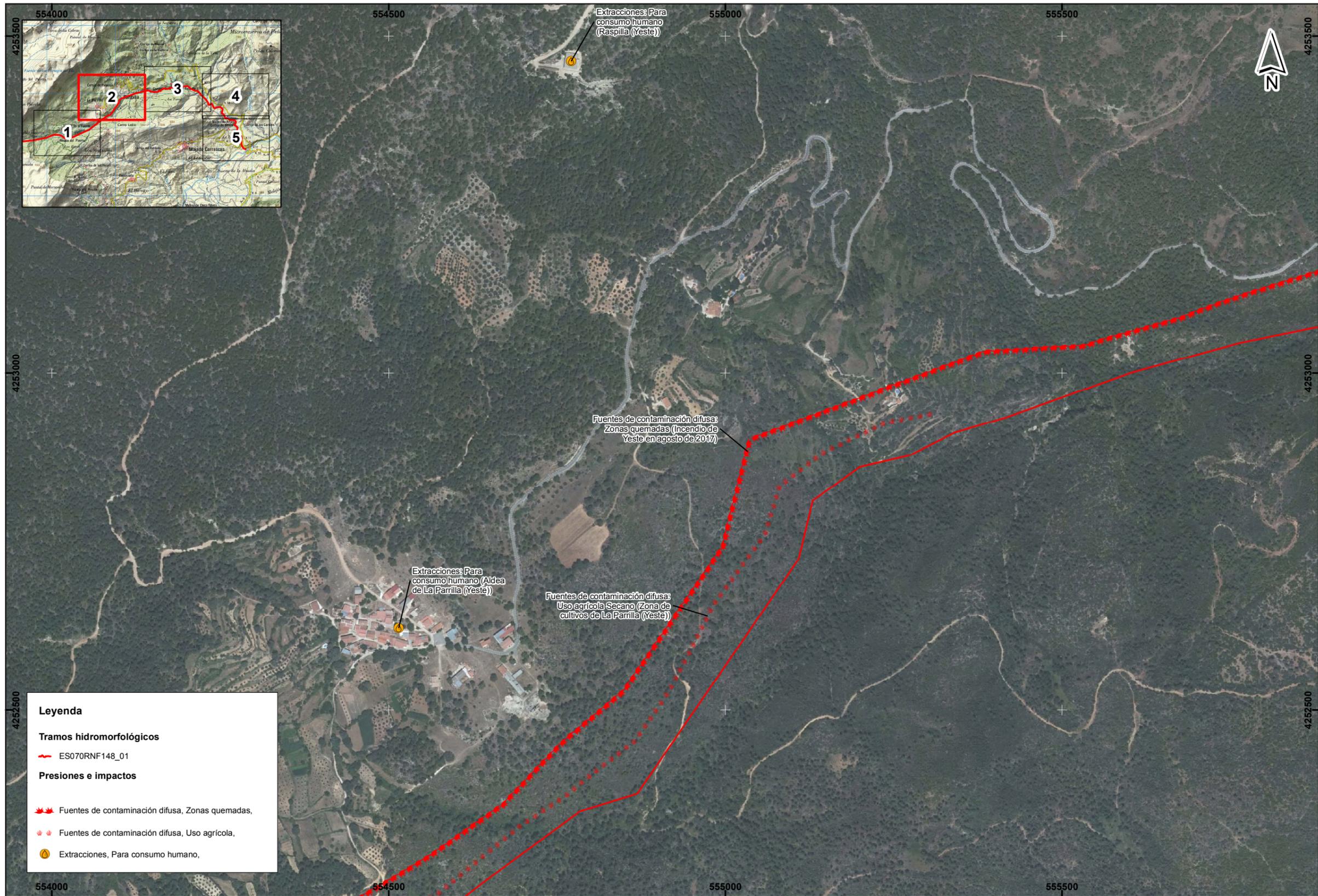
**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA
RESERVA NATURAL FLUVIAL***

FECHA
NOVIEMBRE 2018

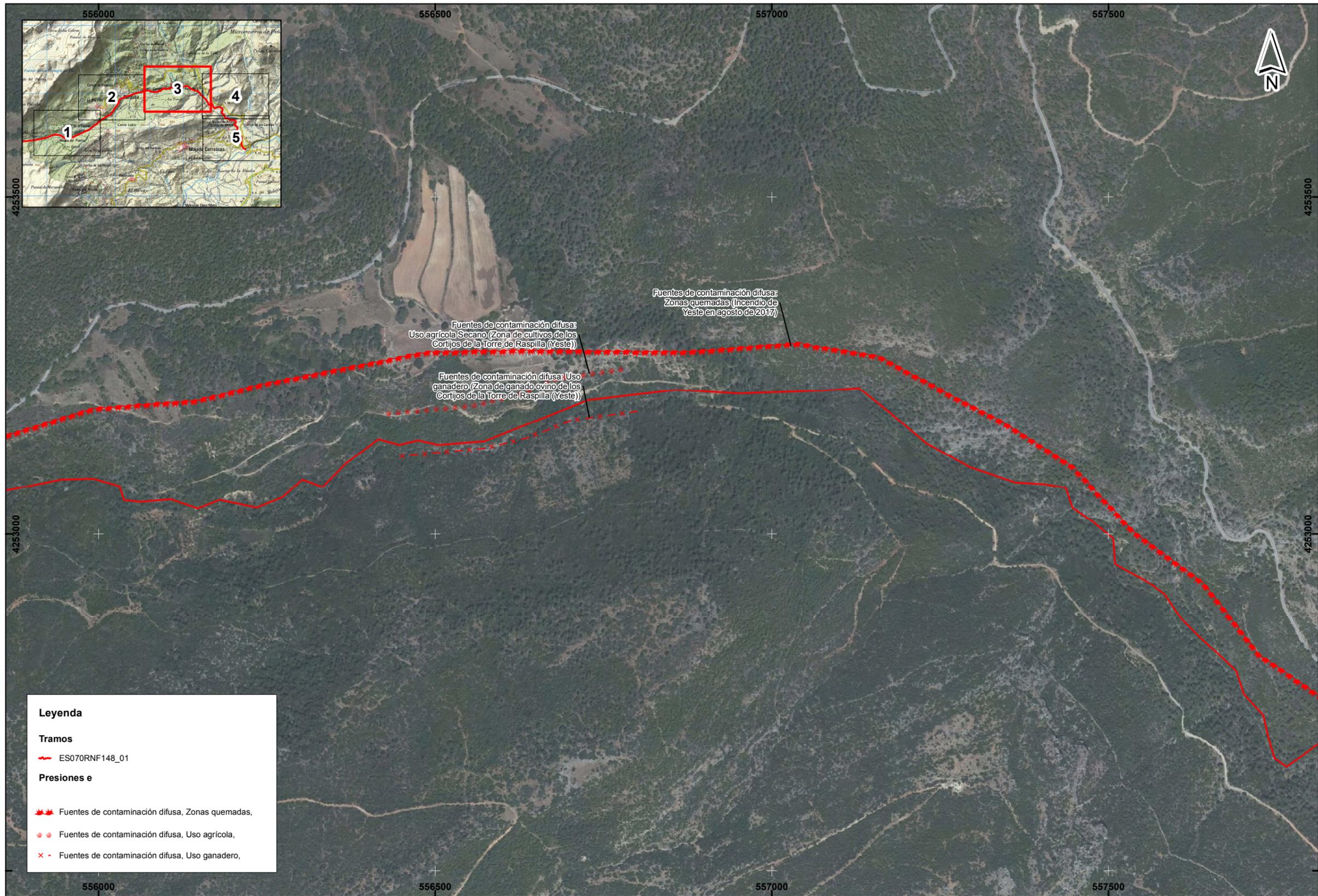
ESCALA
1:5.000

Nº PLANO
1
HOJA
1 de 5

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



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



Leyenda

Tramos

ES070RNF148_01

Presiones e

- Fuentes de contaminación difusa, Zonas quemadas,
- Fuentes de contaminación difusa, Uso agrícola,
- Fuentes de contaminación difusa, Uso ganadero,

*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

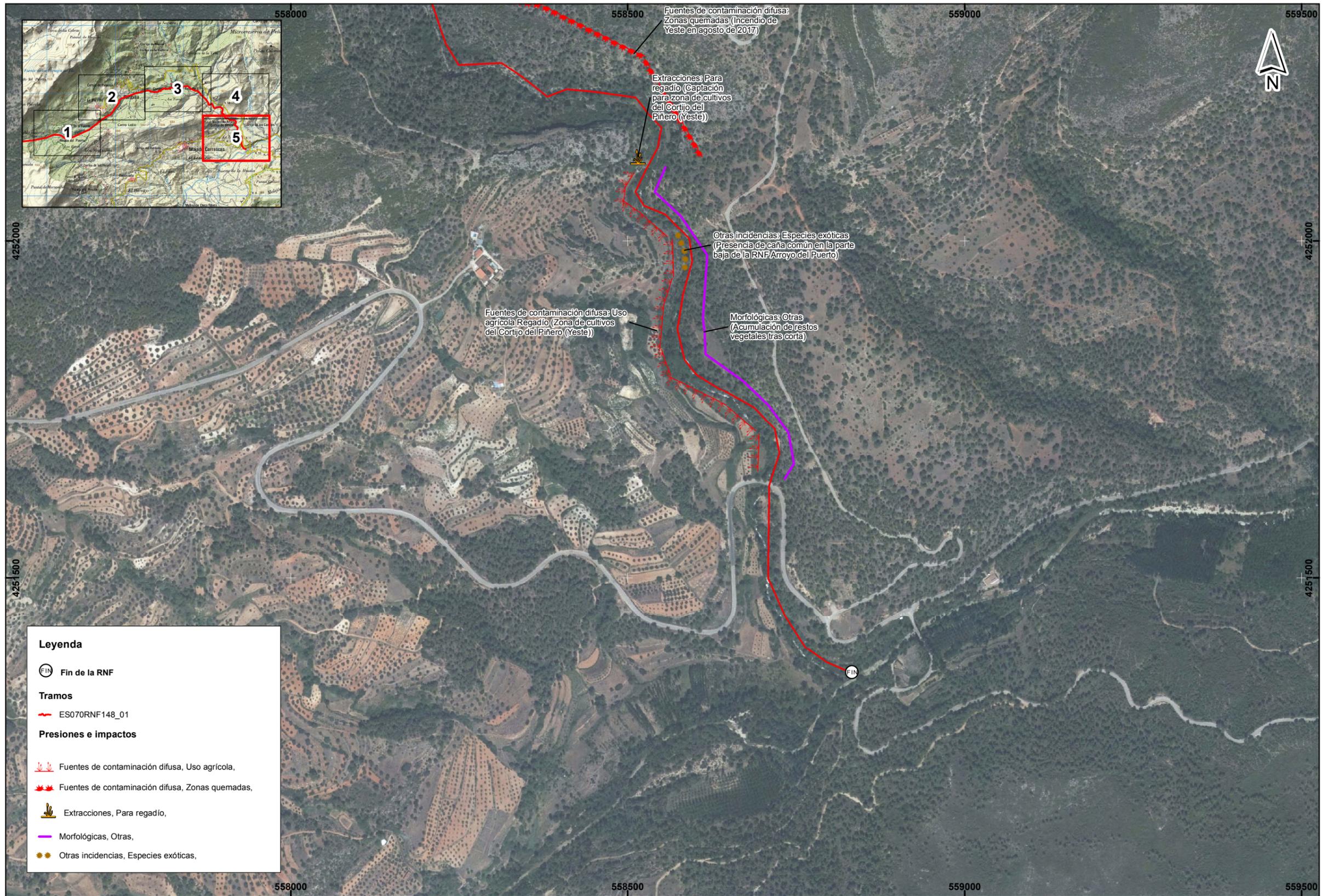
Tramos

ES070RNF148_01

Presiones e

Fuentes de contaminación difusa, Zonas quemadas.

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



Leyenda

⊙ FIN Fin de la RNF

Tramos

— ES070RNF148_01

Presiones e impactos

🌿 Fuentes de contaminación difusa, Uso agrícola,

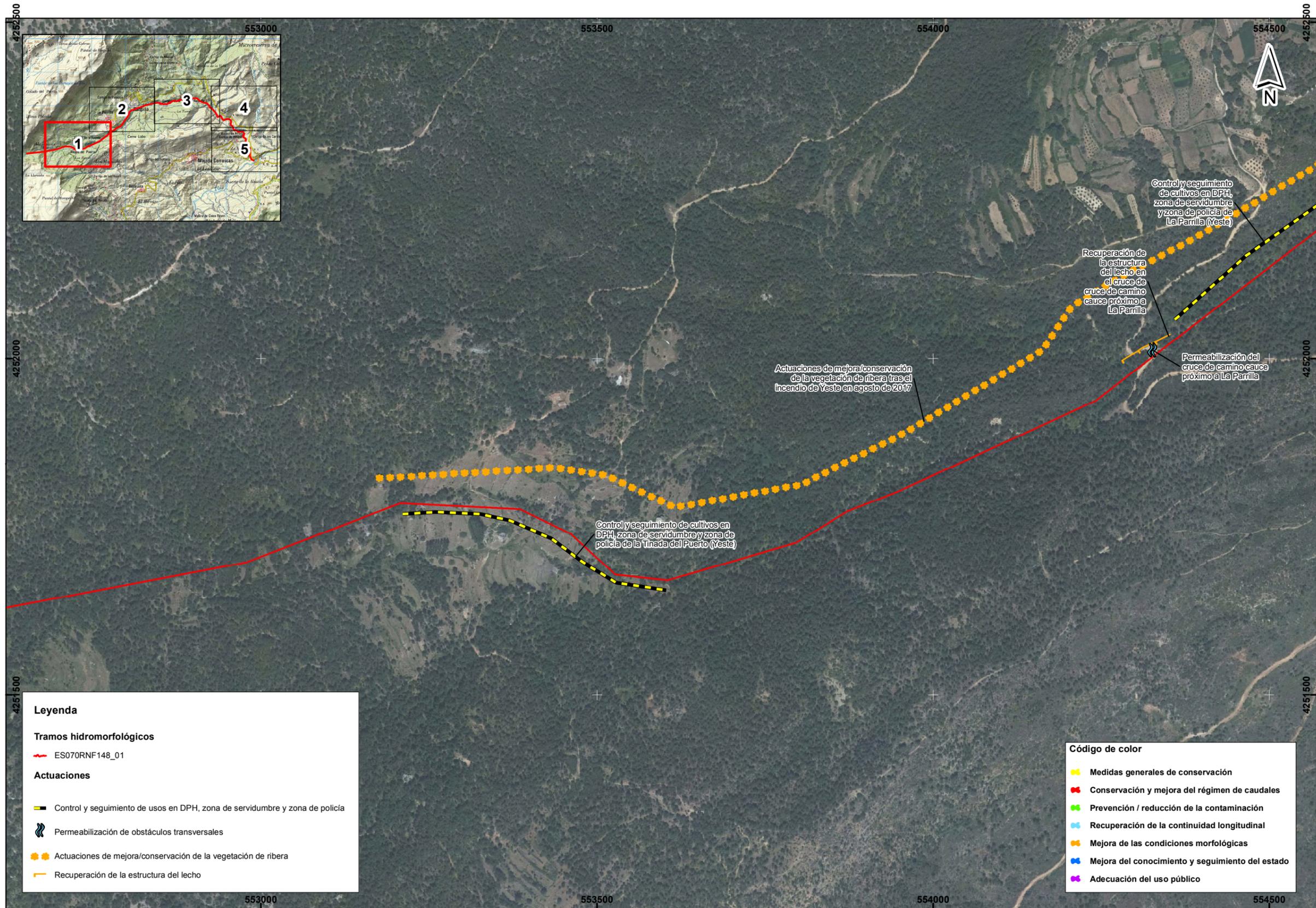
🔥 Fuentes de contaminación difusa, Zonas quemadas,

🚰 Extracciones, Para regadío,

— Morfológicas, Otras,

★ Otras incidencias, Especies exóticas,

*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

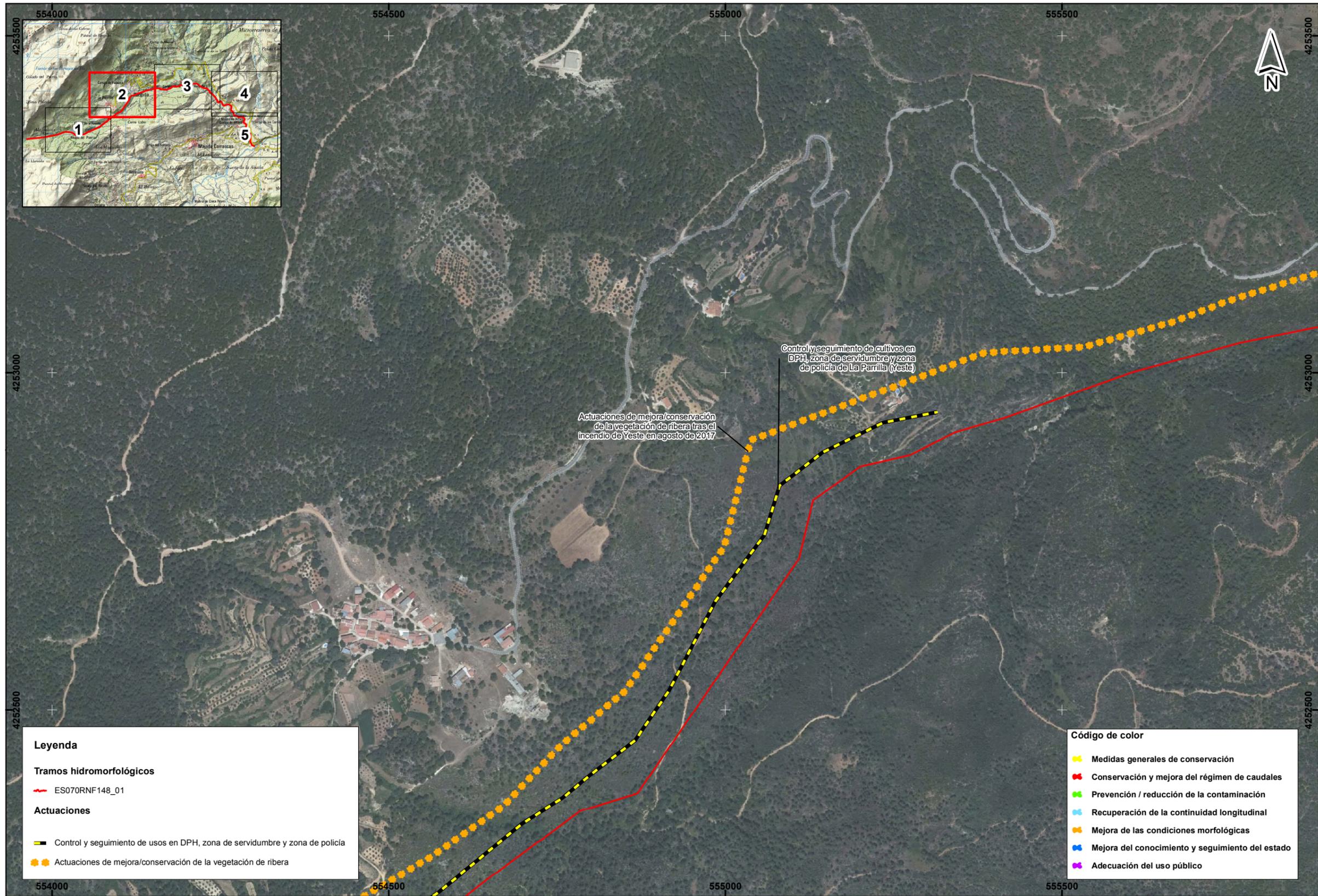
ES070RNF148_01

Actuaciones

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

Código de color

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



Leyenda

Tramos hidromorfológicos

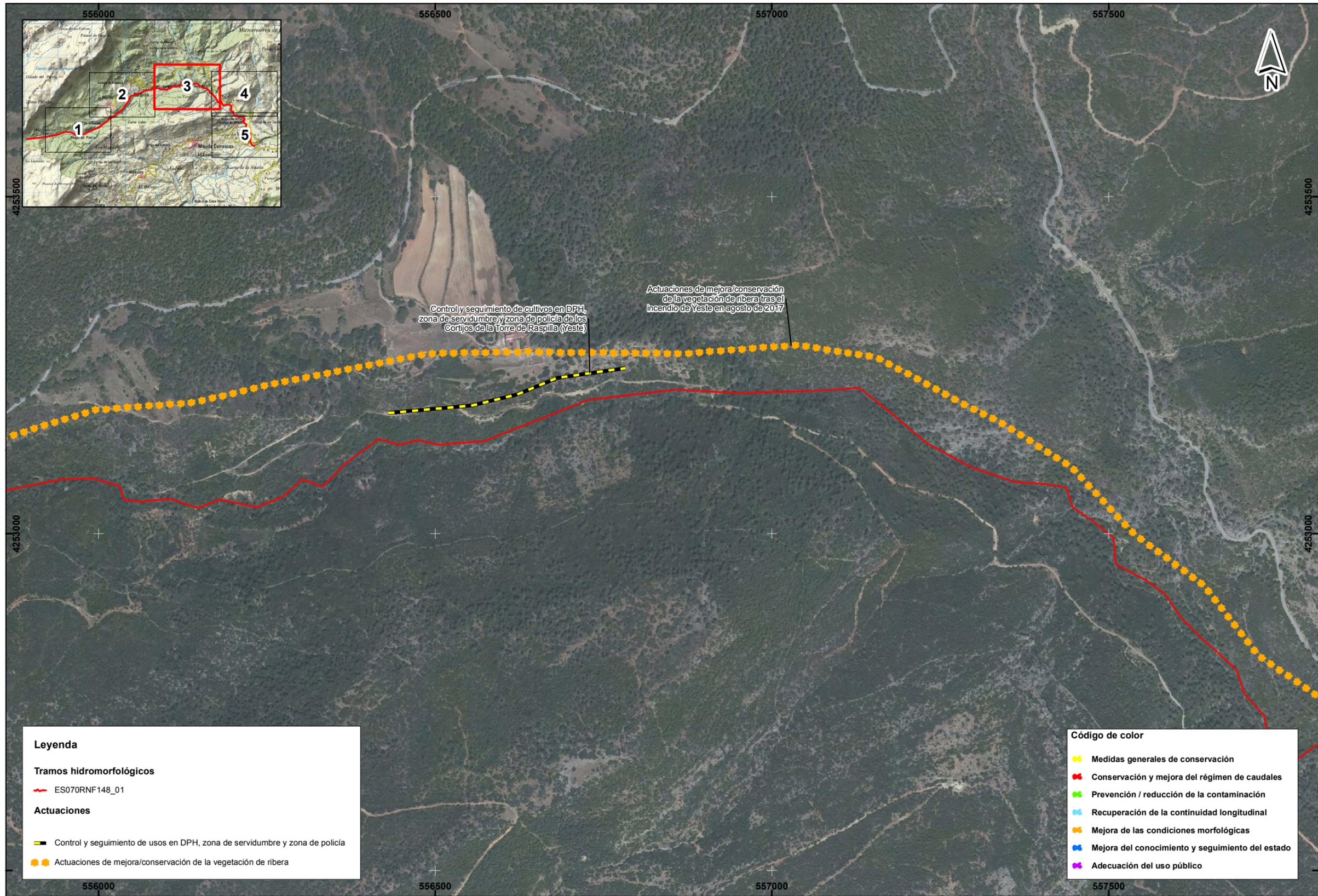
ES070RNF148_01

Actuaciones

- Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía
- Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera

Código de color

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



Leyenda

Tramos hidromorfológicos

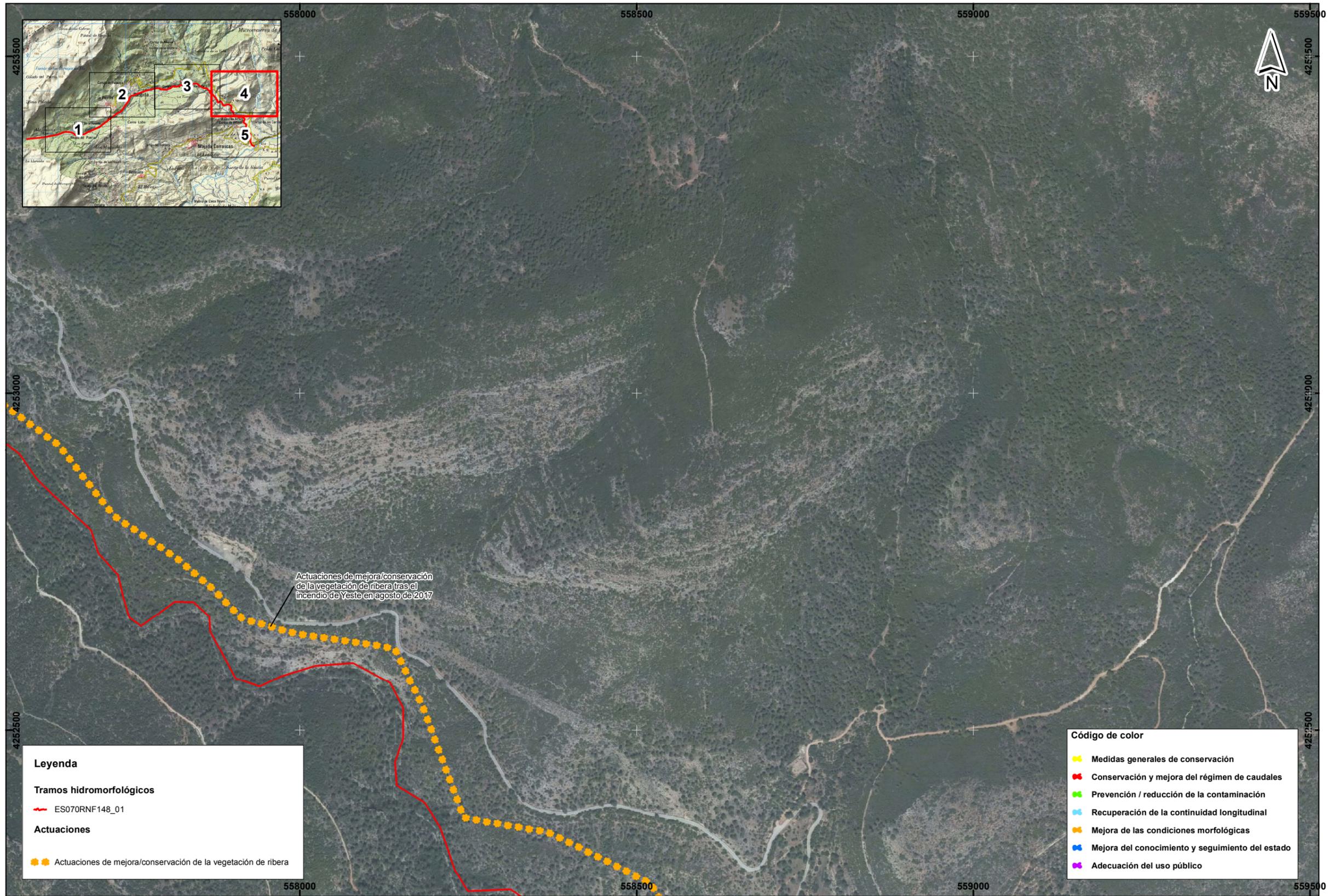
ES070RNF148_01

Actuaciones

- Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía
- Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera

Código de color

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



Leyenda

Tramos hidromorfológicos

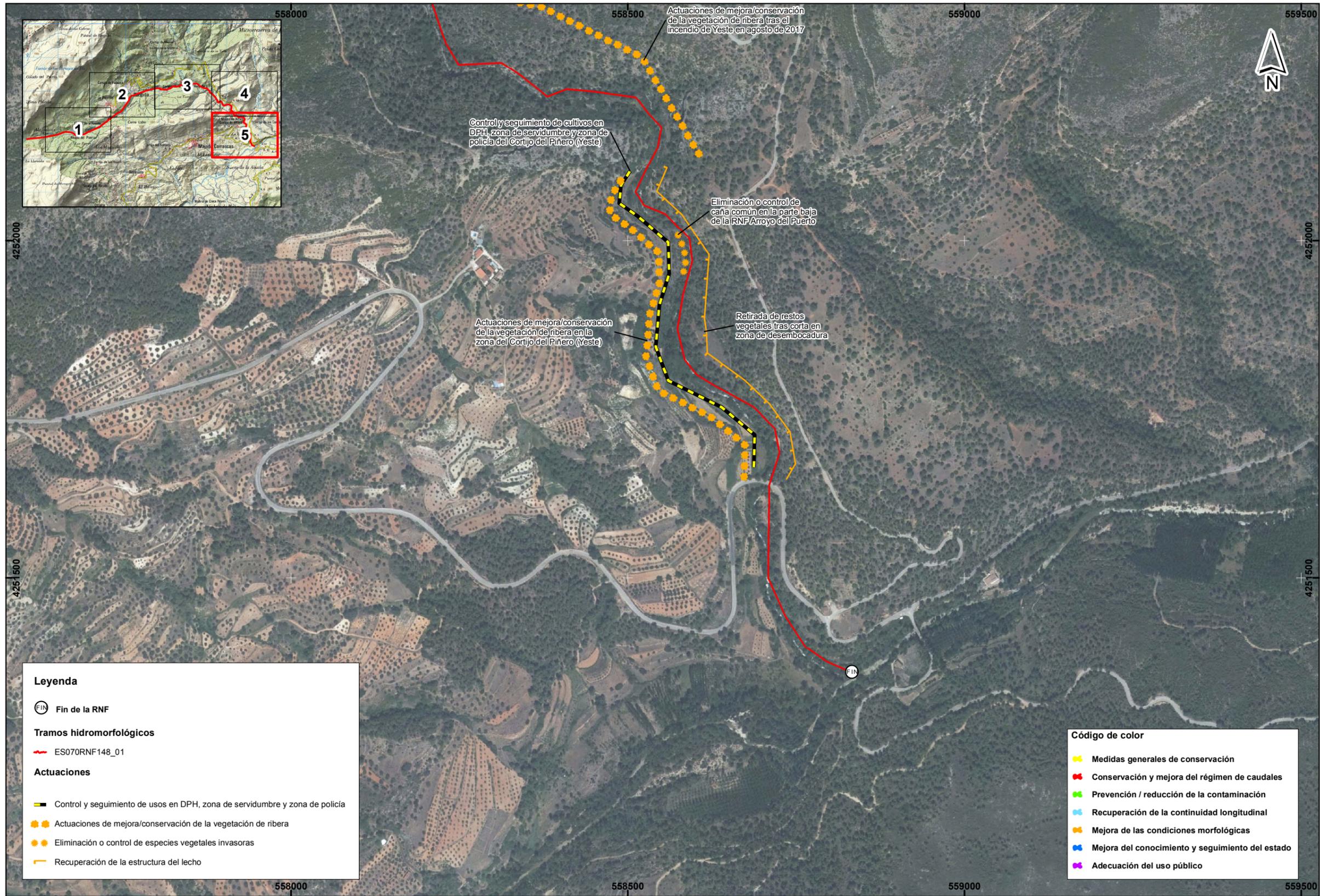
ES070RNF148_01

Actuaciones

Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera

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

⊙ Fin de la RNF

Tramos hidromorfológicos

— ES070RNF148_01

Actuaciones

- Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía
- Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera
- Eliminación o control de especies vegetales invasoras
- Recuperación de la estructura del lecho

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