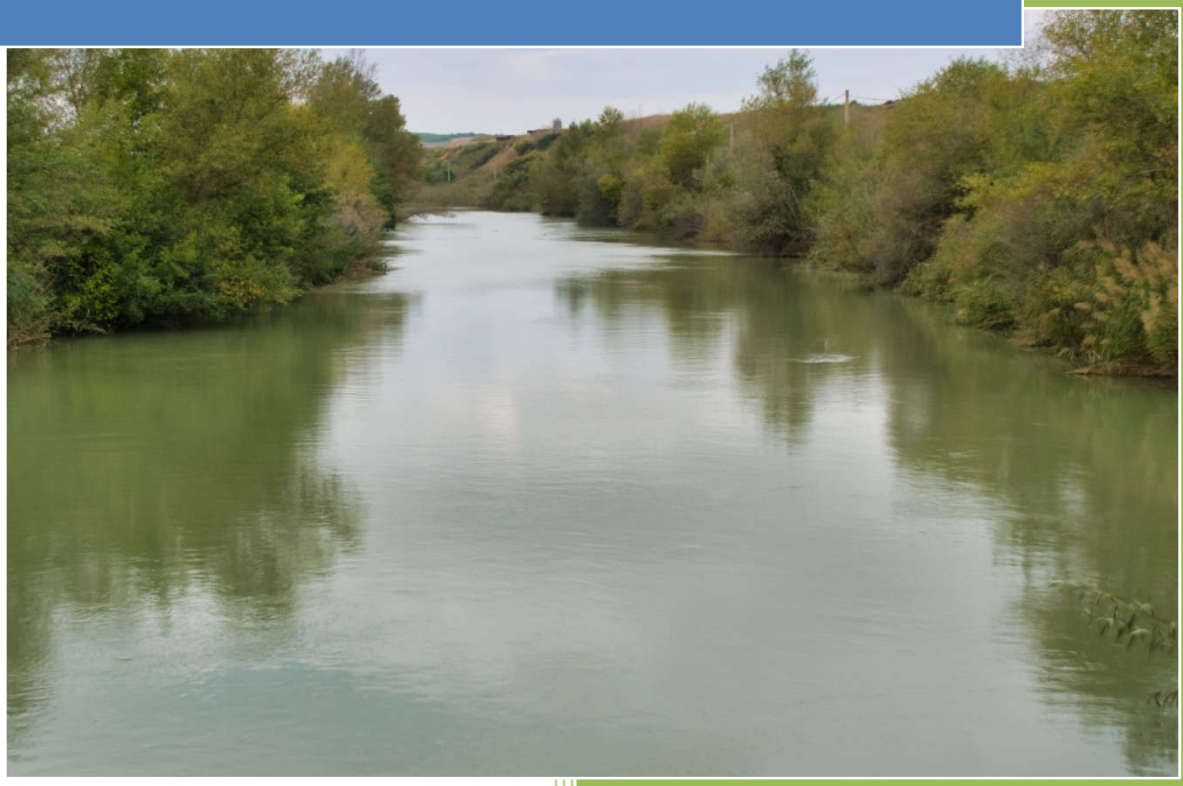
Paseo fluvial del río Aragón

Estudio de afecciones ambientales.



Ayuntamiento de Carcastillo

Ayuntamiento de Santacara

Ayuntamiento de Mélida

Ayuntamiento de Murillo el Fruto

erreka
estudios ambientales

0. ÍNDICE

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto 3
1.2. Situación y emplazamiento 3
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
2.1. Breve descripción técnica 3
2.2. Estudio de alternativas 3
3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO 5
3.1. Estudio del medio físico y natural 5
3.1.1 Clima 5
3.1.2. Geología y Geomorfología 6
3.1.3. Hidrología 7
3.1.4. Vegetación 9
3.1.5. Fauna 12
3.1.6. Paisaje 17
3.2. Medio socioeconómico 19
3.2.1. Población 19
3.2.2. Estructura productiva 19
3.2.3. Patrimonio histórico y arqueológico 19
3.2.4. Vías pecuarias 20
4. ESPACIOS PROTEGIDOS 20
4.1. Red Natura 2000 20
4.2. Espacios Naturales Protegidos en Navarra 21
5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 21
5.1. Afecciones a la hidrología 24
5.2. Afecciones al suelo/orografía 24
5.3. Afecciones a la flora, vegetación y hábitats 24
5.4. Afecciones a la fauna 25
5.5. Afecciones a la actividad cinegética 25
5.6. Afecciones al paisaje 25
5.7. Afecciones al entorno fluvial 26
5.8. Afecciones sobre el patrimonio histórico-cultural (solicitud informe a patrimonio) y recreativas 26
5.9. Afecciones sociales y recreativas 26
5.10. Afecciones a las vías pecuarias 26
5.11. Afecciones sonoras 27
5.12. Afecciones atmosféricas/lumínicas 27
5.13. Afecciones a los espacios protegidos 27

5.14. Valoración global de las afecciones 28
6. MEDIDAS PREVENTIVAS 33
7. MEDIDAS CORRECTORAS 34
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 34
8.1. Objetivos 35
8.2. Fase de construcción 35
8.3. Fase de exlotación 35
9. BIBLIOGRAFÍA 36

Anexo nº 1: Patrimonio arqueológico

Anexo nº 2: Cartografía

Plano 1 de 7: Situación, emplazamiento y ámbito de estudio.

Plano 2 de 7: Trazado del paseo fluvial.

Plano 3 de 7: Puntos sensibles y estudio de alternativas.

Plano 4 de 7: Vegetación actual.

Plano 5 de 7: Actividad cinegética.

Plano 6 de 7: Espacios naturales protegidos.

Plano 7 de 7: Vías pecuarias.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El presente Estudio de Afecciones Ambientales acompaña como anejo al proyecto "Paseo Fluvial del Aragón" redactado por Fco Javier Vaquero Nieves. Se elabora atendiendo a los requisitos recogidos en la Ley Foral 4/2005, de 22 de febrero, de intervención para la protección ambiental, así como el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la citada Ley Foral.

El proyecto se encuentra incluido en el anejo 2.C. epígrafe P: "*Todo proyecto de obra, trabajo o aprovechamiento no incluido en los Anejos de este Reglamento que se desarrolle en los Lugares que forman parte de la Red Natura 2000 o de Zonas de Especial Protección aprobados por el Gobierno de Navarra y no figure en los Planes Rectores de Uso y Gestión de los mismos, deriven o no de cualquier plan sectorial*".

El contenido del Estudio de Incidencia Ambiental sigue lo recogido al efecto en el art. 34 del Reglamento. Se basa principalmente en el estudio de los diversos parámetros bióticos y abióticos, a partir del cual se realiza una identificación y valoración de los posibles impactos, proponiendo las medidas preventivas y correctoras que se consideran más adecuadas para minimizar los mismos. La parte final del Estudio incluye un Plan de Vigilancia Ambiental para controlar tanto las actuaciones ambientales como los impactos que ocasionen el proyecto de ejecución.

1.2. Situación y emplazamiento

El Proyecto se localiza en los términos municipales de Carcastillo, Mélida, Murillo el Fruto y Santacara, todos ellos pertenecientes a la Comunidad Foral de Navarra.

El área de estudio se ubica en torno al río Aragón, en ambos márgenes. El ámbito de actuación se puede delimitar al norte y este por la carretera NA-1240 (Traibuenas-Santacara-Carcastillo), al oeste por la NA-5330 (Pitillas-Santacara-Mélida) y al sur por la NA-128 (Peralta-Carcastillo-Límite Zaragoza).

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Breve descripción técnica

El proyecto propone la realización de un paseo fluvial de carácter natural, que permita establecer recorridos en torno al cauce y que unan las diferentes localidades, fortaleciendo la prevalencia del Río Aragón en la vida de los diferentes municipios, así como en las diferentes infraestructuras, paisajes y enclaves naturales existentes en torno al mismo, todo ello preservando la integridad del paisaje actual.

Para ello se utilizarán en su mayor parte caminos rurales ya existentes, utilizados de modo habitual para el desarrollo del trabajo agrícola de la zona. En algunos tramos del recorrido existen caminos que, debido al desuso, se han ido cubriendo de vegetación, y que es necesario recuperar.

Será objeto del proyecto la señalización del recorrido previsto, así como la definición de paneles interpretativos, tanto del entorno fluvial, como de las infraestructuras existentes en el mismo y de los diferentes enclaves naturales de gran valor.

Por el margen derecho el paseo previsto conecta los municipios de Murillo el Fruto y Santacara, por un recorrido principal de 11.045 m., y recorridos secundarios ó alternativos hasta 13.457 m. Por el margen izquierdo enlaza Carcastillo y Mélida por un trazado principal de 14.045 m., y recorridos alternativos o secundarios hasta 16.389 metros.

2.2. Estudio de alternativas

El ámbito de la actuación ha sido cuidadosamente estudiado, produciéndose modificaciones respecto a las primeras propuestas ya en la fase de redacción del proyecto, tras un análisis de cada una de éstas y escuchando a los ayuntamientos promotores, respondiendo manera coherente a la realidad física, ambiental y social del ámbito de la forma más natural.

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto utiliza en su mayor parte caminos agrícolas ya existentes y actualmente en uso habitual para su principal cometido. No obstante se han identificado 7 puntos o tramos del trazado propuesto finalmente, consecuencia de su posible afección ambiental, bien por ser de nueva implantación o requerir su adecuación de forma más intensa. En cualquier caso todos ellos se proyectan como forma de posibilitar un itinerario continuo del paseo fluvial. En un único punto (el nº 4) se baraja una alternativa, dado que las posibilidades de plantear un trazado mínimamente consecuente quedan muy reducidas, máxime cuando ya existe una red de caminos que se uede aprovechar. Ésta será posteriormente analizada.

A continuación se describen los 7 puntos sensibles por posibles afecciones ambientales:

Punto sensible nº 1: Mota Soto Sequero. (En Proyecto, Soto San Miguel-Mota).

En los dominios de la mota del soto Sequero, en T.M. de Mélida, en el margen izquierdo del río, está prevista la construcción de un camino nuevo (unos 394 m) que permita el acceso a la parte norte de la mota, realizando un pequeño circuito circular.

Punto sensible nº 2: Soto López (EN-6).

Entre el Soto Sequedo (EN-17) y el Soto López (EN-6), en el margen izquierdo del río, se propone el acondicionamiento de un viejo camino (unos 403 m) que por el desuso se ha visto dominado por matorral colonizador de orla. Se localiza en el límite norte de las parcelas 5285 a 5290 del polígono 6 de Santacara.

Punto sensible nº 3: Corral de Soto López. (En Proyecto, zona visón Santacara)

Justo al este del Corral de Soto López, en T.M. de Santacara, se localizan dos apéndices del EN-6, viejos brazos de antigua madre. El trazado proyectado los sortea por un camino existente sin salida, "que muere" en un ángulo de la parcela 6 del polígono 6. A partir de ese punto es necesaria la construcción de un nuevo trazado que una el paseo entre Santacara y Carcastillo (unos 435 m). El mismo está previsto que se realice por la parcela 22 del polígono 6 de Santacara, antigua chopera de repoblación.

Punto sensible nº 4: Soto de La Biona (EN-15). (En Proyecto, zona visón Carcastillo)

En el ámbito del Soto de La Biona en T.M. de Carcastillo, se prevé en proyecto la adecuación del paseo internándose hacia el norte hasta el soto y recorriendo el límite sur del Enclave, todo ello aprovechando viejas rodadas de la explotación de chopos que existía en la parcela 795 del polígono 19 (unos 1.288 m).

Punto sensible nº 5: Conexión Soto de La Biona-Sotos de La Oliva. (En Proyecto, La Muga)

Bordeando por la parte del río las parcelas 798 y 3021 del polígono 19 de Carcastillo, se proyecta la conexión entre la zona de La Biona y la de los sotos de La Oliva. Se trata de unos 477 m en total, dominados por vegetación arbustiva de orla. Indicar que unas 3/4 de este itinerario discurren por viejo camino.

Punto sensible nº 6: El Rinconar.

En la margen derecha del río, en el término de El Rinconar, se prevé la conexión del paseo entre los T.M. de Murillo el Fruto y Santacara. En total se trata de unos 697 m que, en la parte de Murillo el Fruto daba acceso a la parcela 1514 del polígono 4 y que en la actualidad se ha desdibujado por su falta de uso. En la parte de Santacara se habilitará paso por la parcela 5430 del polígono 6.

Punto sensible nº 7: Soto Liria. (En Proyecto, al canal)

Justo al sudeste del casco urbano de Santacara, y justo al norte del canal de desagüe de la central hidroeléctrica, está previsto recuperar viejo camino que discurre hasta las proximidades del puente con Mélida. En total son unos 663 m ocupado por matorral de orla.

En total se trata de 4.357 m donde el Proyecto prevé el acondicionamiento, de nuevo o recuperando viejos viales, del trazado. Esto supone el 17,36% de los 25.090 m que en total supone el Paseo Fluvial del Aragón proyectado.

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

La metodología de trabajo utilizada ha consistido en recorrer la totalidad del trazado propuesto para el Paseo Fluvial con el objeto de conocer el estado de conservación de las márgenes de los respectivos tramos del río a partir de la vegetación existente en los mismos, así como detectar en primera instancia los posibles puntos de afección a tener en cuenta.

Se han utilizado mapas topográficos y ortofotos a escala 1/5.000 de todos los tramos de actuación, así como la información requerida en cada caso a partir de la cartografía pública del Gobierno de Navarra disponible en el Geoportal IDENA (Infraestructura de datos espaciales de Navarra) y la Confederación Hidrográfica del Ebro (Geoportal SITEbro). Se ha realizado una revisión bibliográfica de todos los aparatados contenidos en este epígrafe y que se relacionan en el apartado de bibliografía. Para el tratamiento y análisis de la información geográfica se ha empleado un Sistema de Información Geográfica

3.1. Estudio del medio físico y natural

3.1.1 Clima

La zona de actuación se caracteriza por un clima mediterráneo templado con veranos cálidos y secos. La Tª media anual se cifra en 13,1 ºC, oscilando entre 30,6 ºC de julio (Tª media de las máximas del mes más cálido) y los 0,5 ºC de enero (Tª media de las mínimas del mes más frío). La precipitación media se sitúa en los 473 mm anuales, distribuyéndose más o menos de forma regular a lo largo del año. En cualquier caso se superan los 50 mm mensuales en mayo y octubre y se recogen menos de 30 mm mensuales en febrero, julio y agosto (mínimo patente de precipitación en verano).

Se puede constatar una época de déficit hídrico al comparar los datos de la Evapotranspiración Potencial (ETP) con los de la precipitación (índice de termicidad o aridez estival), para los meses de junio, julio y agosto.

A continuación se exponen la tabla de valores climáticos y el diagrama ombrotérmico de la estación manual de Carcastillo (La Oliva). Los datos de precipitación se corresponden con el periodo 1929-2014 y de temperatura del periodo 1937-2014.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	33.4	28.4	35.9	48.4	51.1	42.7	22.3	26.2	43.7	50.0	49.2	42.5	473.8
Precipitación máxima 24 horas (mm)	42.0	30.4	37.0	56.5	63.6	70.0	51.0	67.0	83.0	73.5	76.0	38.6	83.0
Días de lluvia	8.3	7.2	7.6	8.2	7.9	4.8	2.6	3.1	4.8	7.7	9.0	9.0	80.0
Días de nieve	1.1	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	2.8
Días de granizo	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
Temperatura máxima absoluta (ºC)	27.0	25.0	30.0	34.0	39.0	41.0	42.0	42.0	39.0	34.0	27.0	20.0	42.0
Temperatura media de máximas (ºC)	9.3	11.5	15.3	18.0	22.3	27.2	30.6	30.1	26.0	20.1	13.6	9.5	19.5
Temperatura media (ºC)	4.9	6.3	9.4	12.0	15.8	20.0	22.7	22.5	19.2	14.3	8.9	5.5	13.5
Temperatura media de mínimas (ºC)	0.5	1.2	3.5	5.9	9.3	12.8	14.9	14.9	12.3	8.5	4.1	1.4	7.4
Temperatura media de mínimas absolutas (ºC)	-5.9	-4.8	-2.6	0.1	3.1	7.2	10.0	9.5	6.3	1.6	-2.9	-5.0	1.4
Temperatura mínima absoluta (ºC)	-17.0	-11.0	-8.5	-5.0	-2.0	3.0	6.0	3.0	2.0	-3.0	-8.5	-13.0	-17.0
Días de helada	15.0	11.8	5.9	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	5.8	12.2	52.8
ETP: Evapotranspiración potencial, índice de Thornthwaite (mm)	9.3	13.4	29.7	46.2	78.6	112.7	138.0	126.7	87.0	51.7	21.7	10.4	725.4

Figura 01: Valores climáticos de Carcastillo.
http://meteo.navarra.es/climatologia/selfichaclima.cfm?IDEstacion=98&tipo=MAN

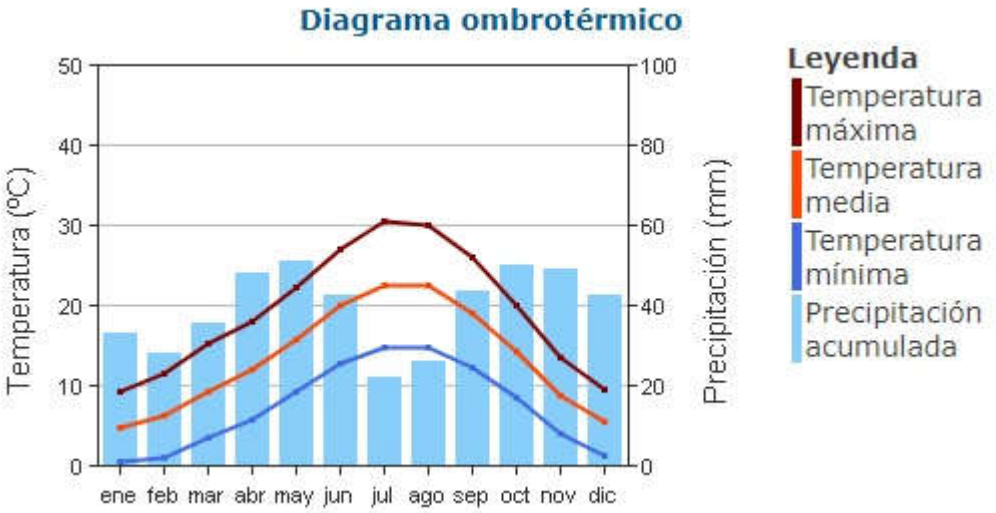


Figura 02: Diagrama ombrotérmico de Carcastillo.
http://meteo.navarra.es/climatologia/selfichaclima.cfm?IDEstacion=98&tipo=MAN

3.1.2. Geología y Geomorfología

El río Aragón vertebra de manera patente la zona de estudio, describiendo abundantes meandros que van evolucionando con el tiempo y posibilitando la generación de brazos abandonados (referencia 530 en el mapa geológico) en el contexto de una vasta llanura de inundación, y desarrollando un complejo sistema de terrazas altas, medias y bajas. El río aquí discurre en dirección este-oeste.

Los materiales geológicos se corresponden con depósitos cuaternarios del Pleistoceno que constituye la llanura aluvial y sus terrazas. Están compuestos por gravas, cantos, arenas y arcillas.

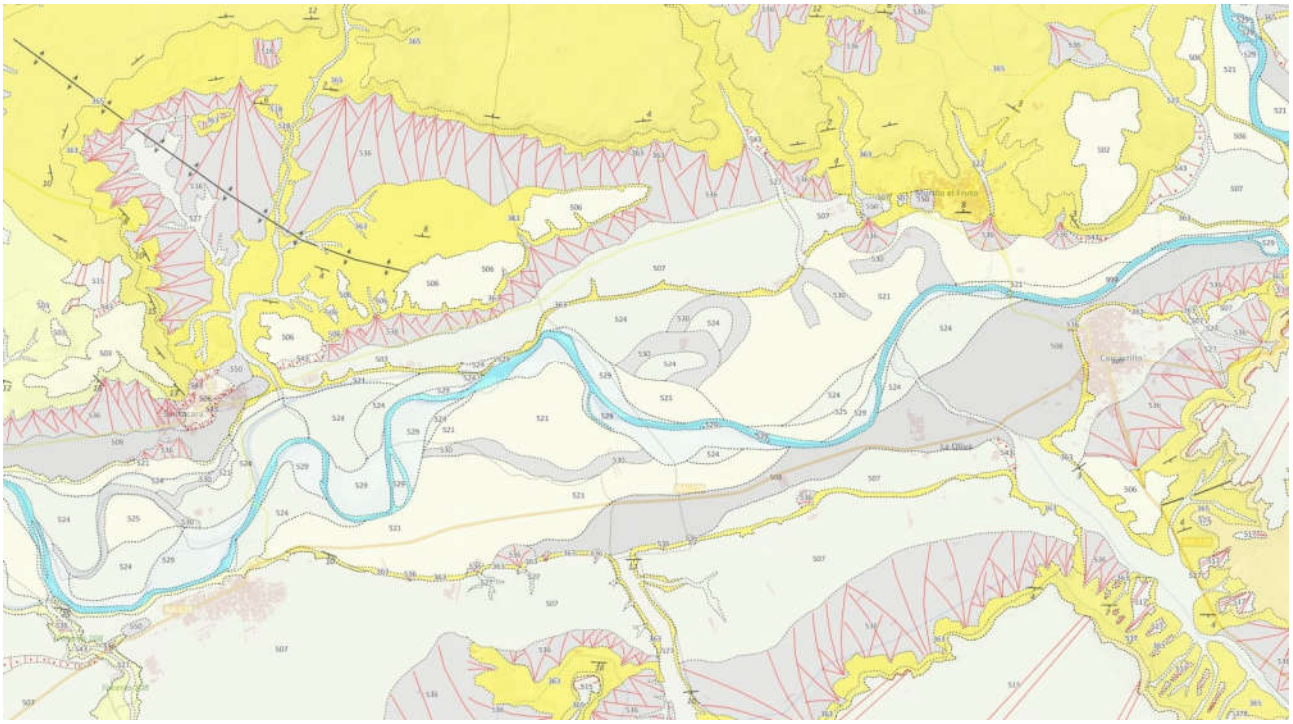


Figura 03. Mapa geológico de Navarra. Imagen del visor de Idena [https://idena.navarra.es/]

3.1.3. Hidrología

3.1.3.1. Caudales

El río Aragón tiene una longitud total de 175 km y una cuenca hidrográfica de 8.609 km2 de los que 106 km y 6.150 km2 se encuentran en territorio navarro. El ámbito de este proyecto ocupa en la práctica la llanura aluvial en la zona.

Se trata de un río caudaloso de régimen pluvionival y carácter mediterráneo, con caudales máximos en periodos de lluvia (otoño-invierno) y en época de deshielo y caudales mínimos en el periodo de estiaje que es relativamente marcado. La estación de aforo de Caparroso recoge todas las aguas que circulan en régimen real por el río antes de la incorporación al río Aragón del río Arga. El caudal medio registrado en esta estación de aforos en 66 años hidrológicos completos es de 2.253 hm³/año (71,4 m³/s). El periodo de aguas altas se registra entre diciembre y abril con el máximo en febrero y el periodo de aguas bajas entre julio y septiembre con el mínimo en agosto.

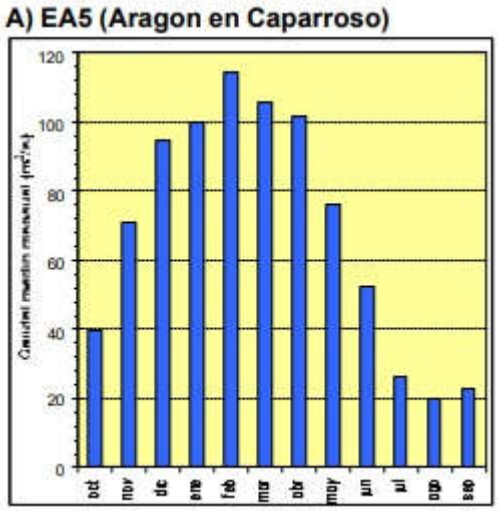


Figura 04: Hidrograma medio mensual de la estación de aforo del río Aragón en Caparroso

El principal uso de agua en el río Aragón desde Yesa hasta Caparroso se destina a los regadíos. Se estima que en la cuenca del Aragón Bajo existen unas 14.000 ha de pequeños regadíos. Destacan las acequias Bayunga (2.300 ha), Per, Murillo el Futo, Carcastillo, Villafranca, Valtierra, etc. Además una parte de los regadíos de las Bardenas se realizan en la margen izquierda del río Aragón. Indicar también que en el ámbito de estudio existe también una central hidroeléctrica en Santacara (margen derecho), con su canal de derivación en la llamada Presa de Caparroso. Es propiedad de Acciona Energía y tiene una potencia total de 5 MW.

La mayor modificación del régimen del río Aragón se debe a la regulación producida por la presa de Yesa. Se produce una disminución del caudal medio ligada a la toma para el canal de las Bárdenas y, además, el régimen hidrológico se modifica sustancialmente. Esta regulación modifica el hidrograma del río incluso en la estación de Caparroso.



Fotografía 01: Presa de Caparroso

3.1.3.2. Inundabilidad

A los efectos de la regulación de los usos del suelo admisibles en las áreas inundables, el Plan de Ordenación Territorrial (POT) introduce la figura de "Zona Fluvial", dirigiendo su preservación a la protección de la calidad del agua y de los ecosistemas asociados, así como de la morfología del cauce y sus riberas.

Se define como aquella zona que incluye el cauce, el corredor ribereño y, de manera parcial, y en algún caso total, la llanura de inundación, y que se delimita atendiendo a estudios geomorfológicos, históricos y ambientales, teniendo en cuenta también la mancha de inundación de diez años de periodo de retorno basada en modelos hidráulicos, debiéndose ajustar el criterio hidráulico con los otros criterios referidos.

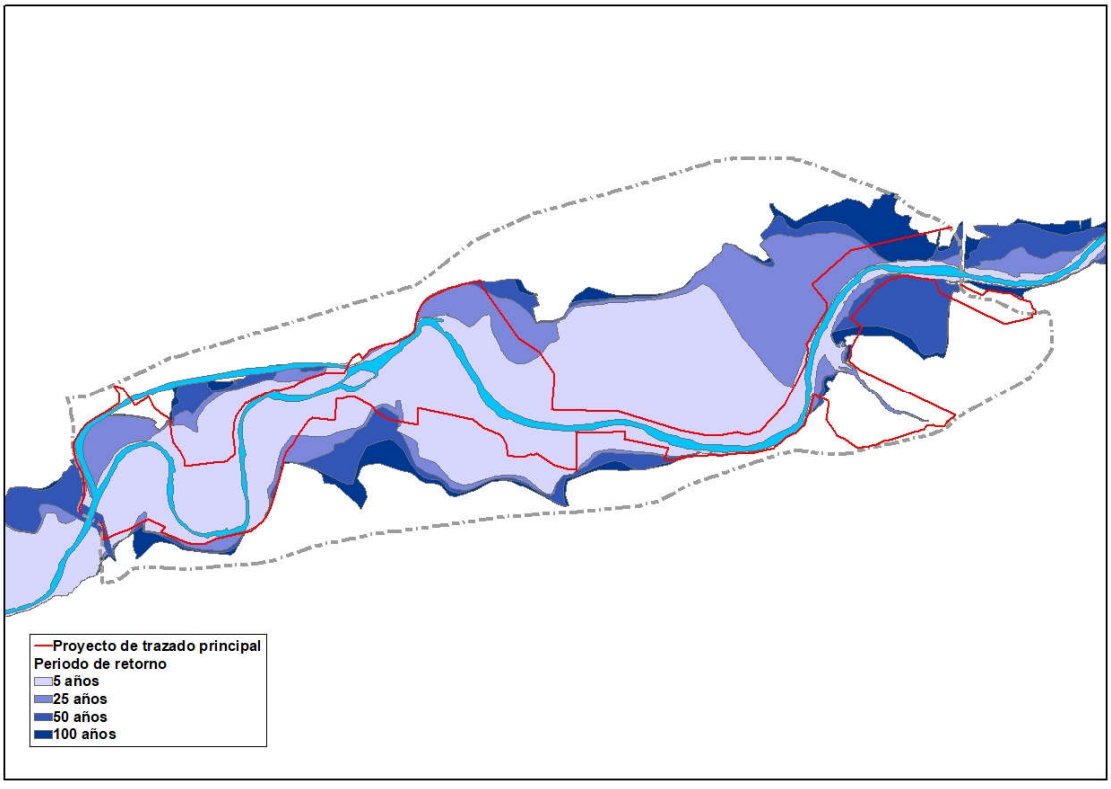


Figura 05. Zonas inundables para el escenario de probabilidad media (100 años de periodo de retorno).

Se definen tres niveles de riesgo, sin perjuicio de lo establecido en la legislación estatal de aguas, de acuerdo con los periodos de retorno y los calados: alto, medio y bajo. Se expresan también los usos y actividades considerados como compatibles y prohibidos en suelos urbanos y urbanizables sometidos a inundación, en función del grado de riesgo que presenten los mismos.

Atendiendo a la información cartográfica pública del Gobierno de Navarra, cabría pensar que buena parte del ámbito de estudio se encuentra en una zona de riesgo alto. De esta forma es probable que el trazado del paseo se vea afectado por avenidas ordinarias en gran parte del mismo. En este sentido, las infraestructuras lineales, siempre que permitan la preservación del régimen de corrientes, es un uso compatible en estas zonas.

3.1.4. Vegetación

3.1.4.1. Bioclimatología y Biogeografía

El área de estudio se sitúa en la Región Mediterránea. El piso bioclimático se corresponde con el mesomediterráneo superior y en cuanto a la zonación ombroclimática, está situado en la zona seca inferior (Loidi, J. y Báscones J. C, 2006)

Desde un punto de vista biogeográfico, la zona de estudio se encuadra dentro de la Región Mediterránea, Provincia Mediterránea-Ibérica central, sector Bardenero-Monegrino, distrito Bardenero (Loidi, J. y Báscones J. C, 2006)

3.1.4.2. Vegetación potencial

Los bosques de ribera y los tarayales son formaciones arbóreas y arbustivas localizadas en suelos con nivel freático próximo a la superficie, generalmente en las riberas de los cursos de agua, como es el caso de la zona de estudio. Se trata de la geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos (en su variante de cursos de aguas dulces), caracterizada por distinguirse cuatro zonas que se escalonan en función del gradiente de humedad del suelo, desde las zonas más próximas al río hasta las más alejadas de la orilla y que se corresponden con otras tantas series de vegetación: sauceda, chopera, olmeda y tarayal.

La serie de las saucedas (*Salicetum neotrichae*) se sitúa en el lecho de inundación del río, expuestas al efecto directo de las crecidas. Está constituidas por varias especies de sauce de porte arbóreo o arbustivo: *Salix fragilis*, *S. neotricha*, *S. elaeagnos subsp. angustifolia* y *Salix purpurea subsp. lambertiana*.

En contacto con estas saucedas se suceden las choperas de la asociación *Rubio-Populetum albae*, localizadas a una altura superior, en terrazas sólo anegadas por las grandes avenidas periódicas. Están formadas por chopos (*Populus nigra*), álamos (*P. alba*), fresnos de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) y alisos (*Alnus glutinosa*) acompañados por arbustos como el cornejo (*Cornus sanguinea*), sauce (*Salix atrocinerea*), majuelo (*Crataegus monogyna*) y plantas herbáceas como *Rubia tinctorum* y *Brachypodium sylvaticum*.

En terrazas más elevadas se localiza la serie de las olmedas (*Aro italici-Ulmetum minoris*). El olmo (*Ulmus minor*) junto a otras especies comunes en las choperas (chopo, fresno de hoja estrecha y sauce, dominarían esta asociación. Acompañarían al bosque gran cantidad de plantas leñosas, tanto arbustos como bejucos, entre los que se encontrarían, *Prunus spinosa*, *Crataegus mongyna*, *Rubus, ulmifolius*, *Vitis vinífera subsp sylvestris*, *Hedera hélix*, *Rosa sp*., etc. El estrato herbáceo es también importante, destacando entre otras especies *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ranunculus ficaria* e *Iris foetidissima*.

Finalmente la serie de los tarayales (*Tamaricetum gallicae*) se encuentra en los suelos más secos y que pueden ser débilmente salinos. *Tamarix gallica* se peude asociar con *T. africana* e incluso *T. canariensis* si se instalan en los barrancos donde se concentran sales procedentes de los afloramientos de yesos y margas yesíferas. Otras plantas como *Elymus repens*, *Phragmites australis* o *Glyzyrrhiza glabra*, son frecuentes en los tarayales.

Aunque estos barrancos son frecuentes en la zona, los tarayales bien constituidos son escasos y lo más frecuente es observar tamarices dispersos en matorrales de sosa (Suaeda braun-blanquetii) junto a otras formaciones halófilas como juncales y comunidades de Limonium sp. pl.

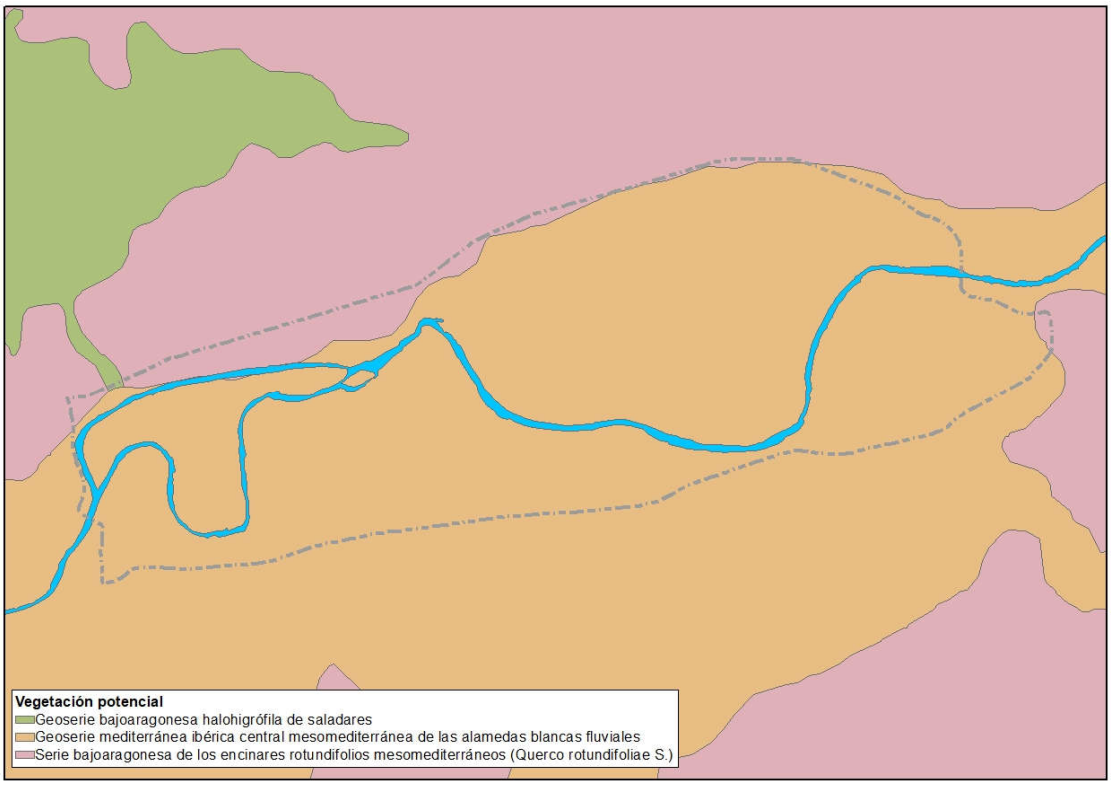


Figura 06. Vegetación potencial.

3.1.4.3. Vegetación actual

Gran parte del territorio está ocupado por cultivos de regadío tradicional o por plantaciones de chopos. A lo largo del río existen retazos de los citados bosques climácicos, acompañados por sus etapas de sustitución. Los sotos mejor conservados están incluidos en la red de espacios naturales protegidos.

De esta forma, las saucedas y choperas forman una orla continua que acompaña al río, generalmente de escaso espesor, salvo en algunos meandros donde pueden alcanzar mayor amplitud.

Apenas sí quedan ejemplos de la etapa madura de olmedas y tarayales ya que su espacio potencial está ocupado precisamente por los cultivos de regadío y plantaciones de chopos antes mencionados, de clara influencia antrópica y predominantes en el conjunto del área de estudio. En el ámbito de la olmeda son las comunidades sustituyentes las que ocupan el área potencial, siempre relegadas a los resquicios que dejan los cultivos en algunos linderos y bordes de camino. Asimismo, también existe una comunidad de carácter seminatural constituida por malas hierbas, de floración tardo estival en su mayoría, menguada notablemente por la utilización de herbicidas.

3.1.4.4. Hábitats presentes

Se ha adaptado al tramo considerado la información que incluye al respecto las Bases Técnicas para el plan de gestión de la ZEC ES2200035 "Tramos bajos del Aragón y del Arga".

Hábitat	**HIC/HP**	**Descripción**
Bosques y formaciones arbustivas de ribera		
224012	3240	Saucedas arbustivas de lechos pedregosos (*Salicetum lambertiano angustifoliae*)
82A034	92A0	Alamedas bardeneras (*Rubio tinctorum-Populetum albae*)
411014	-	Espinares prepirenaicos (*Corno sanguinei-Berberidetum seroi*)
-	-	Choperas y saucedas colonizadoras de playa
-	-	Formaciones arbóreas de transición
-	-	Formaciones de chopos en graveras
Vegetación acuática		
21505B	3260	Comunidades submediterráneas de elodeidos (Comunidad de *Potamogeton nodosus*)

Hábitat	HIC/HP	Descripción
Vegetación helofítica		
621121	-	Cañaverales y espadañales de aguas dulces (*Typho angustifoliae Phragmitetum australis*)
621046	-	Berreras basófilas (*Helosciadetum nodiflori*)
Vegetación de playas e islas de gravas		
227010a	3270	Herbazales mediterráneos de terófitos higronitrófilos (*Xanthio italici-Polygonetum persicariae*)
228013	3280	Pastizales inundables de grama de agua (*Paspalo distichi-Polypogonetum viridis*)
145010b	-	Matorrales subnitrófilos de graveras con *Santolina chamaecyparissus* (Comunidad de *Plantago sempervirens* y *Scrophularia canina*)
Herbazales, juncales y pastizales higrófilos		
543112	6430	Comunidades de nitrófilas trepadoras (*Arundini donacis-Convolvuletum sepium*)
228046	-	Gramales de Cynodon dactylon (*Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli*)
52141D	-	Fenalares de humedales y de terrazas fluviales (*Elytrigio campestris Brachypodietum phoenicoidis*)
Comunidades nitrófilas		
-	-	Pastizales mediterráneos de terófitos nitrófilos (*Hordeetum leporini*)
-	-	Cardales de cardo mariano (*Carduo bourgeani-Silybetum mariani*)
-	-	Herbazales nitrófilos de graveras (Comunidad de *Foeniculum vulgare* y *Centaurea calcitrapa*)
Otros usos y comunidades del territorio		
-	-	Otras comunidad de nitrófilas
-	-	Cultivos herbáceos
-	-	Improductivo (escolleras, infraestructuras, graveras, rediles, etc.)
-	-	Lámina de agua
-	-	Plantación de especies exóticas (principalmente choperas)

Figura 07: Hábitats y superficies ocupadas en la ZEC. Tramo puente de Murillo el Futo-Carcastillo/puente Santacara-Mélida. Cód. Hábitat: Códigos utilizados en el Inventario Nacional de Hábitats actualizado en Peralta et al. 2013. HIC/ HP Código de los Hábitats de Interés y Prioritarios establecidos por la Directiva 92/43/CEE.

3.1.4.5. Hábitats de interés (Directiva Hábitats 92/43/CEE)

Según la documentación referida en el punto anterior, en la zona de actuación existen seis hábitats de interés recogido en la Directiva 92/43/CE. Todos ellos están incluidos en el Anexo I.

⇨ 3240 – Saucedas arbustivas de lechos pedregosos (*Salicetum lambertiano angustifoliae*): Se trata de saucedas arbustivas dominadas por *Salix purpurea* subsp. *lambertiana* y por *S. eleagnos* subsp. *angustifolia*, que también incorporan sauces arbóreos, fresnos, así como arbustos propios de los espinares; en los claros se instalan especies higronitrófilas (mentas, colas de caballo). Quedan parcialmente sumergidas en las crecidas anuales y sufren la acometida de la corriente, que mueve piedras y arrastra los sedimentos depositados durante el estiaje. Es destacable su importante papel en la defensa ante las crecidas del río debido a la oposición que su denso ramaje ejerce al paso de agua, disminuyendo la velocidad de ésta y propiciando el depósito de elementos que enriquecen los suelos de vega.

⇨ 92A0 – Alamedas bardeneras (*Rubio tinctorum-Populetum albae*): Alamedas de *Populus alba* de las orillas de los cursos bajos de los ríos mediterráneos con aguas calcáreas. Se desarrollan sobre suelos aluviales que se inundan con frecuencia. Su estructura es bastante simple, pues no presentan estrato arbustivo, y el lianoide está poco desarrollado. Sin embargo, el estrato herbáceo es muy rico en especies higrófilas e higronitrófilas, muchas de ellas trepadoras. Presentan gran importancia para el mantenimiento del equilibrio de los distintos componentes del ecosistema ripario: aporte de nutrientes, especialmente nitrógeno, mantenimiento del suelo, cobijo para la microfauna. Asimismo, contribuyen a la fijación del sustrato durante las avenidas, evitando la erosión y frenando la velocidad del agua.

⇨ 3260 – Comunidades submediterráneas de elodeidos (Comunidad de *Potamogeton nodosus*): Comunidades acuáticas sumergidas formadas por miriofílidos (*Myriophyllum spicatum*) y elodeidos (*Potamogeton nodosus*) que se desarrollan en aguas más o menos corrientes, generalmente bastante calmas, del curso bajo de los ríos mediterráneos. Viven en aguas alcalinas de conductividad elevada, en condiciones turbias y con tasas bastante altas de contaminación. Dado que está ligado a aguas

eutrofizadas, su valor ecológico e interés de conservación está en función del tramo del río, siendo alto en los tramos medios y bajos de los ríos.

⇨ 3270 – Herbazales mediterráneos de terófitos higronitrófilos (*Xanthio italici-Polygonetum persicariae*): Comunidades herbáceas densas formadas por macroterófitos (plantas anuales de gran tamaño) que cubren las arenas y limos del lecho fluvial exondados en el estiaje. Las componen numerosas especies de fenología tardo-estival, cobertura y tamaño variable en función de la textura de los sedimentos fluviales. Desempeñan un papel colonizador de los nuevos depósitos fluviales y por tanto son indicadoras de la dinámica fluvial natural, además de contribuir a la diversidad de especies y comunidades del ecosistema fluvial.

⇨ 3280 – Pastizales inundables de grama de agua (*Paspalo distichi-Polypogonetum viridis*): Pastizales inundables riparios que se desarrollan sobre suelos arenosos o fangosos fuertemente nitrificados, generalmente en las orillas fluviales. Están dominados por la grama de agua (*Paspalum distichum*), gramínea estolonífera de origen neotropical, por lo que en Europa únicamente se encuentran en los territorios con inviernos más suaves. Estos pastizales se desarrollan tras la retirada de las aguas al principio del verano. Protegen las playas frente a la erosión y son indicadores de la dinámica fluvial natural; sin embargo, están dominados por una especie alóctona de carácter invasor

⇨ 6430 – Comunidades de nitrófilas trepadoras (*Arundini donacis-Convolvuletum sepium*): Comunidades nitrófilas muy diversas, desarrolladas en suelos húmedos y nitrificados, a menudo encharcados. Formadas básicamente por hierbas trepadoras que se encaraman en los tallos de cañas, carrizos, zarzas, etc., desde las más xéricas de cañaverales de *Arundo donax* (especie alóctona) con *Cynanchum acutum*, hasta las más higrófilas con *Rubus caesius*, *Calystegia sepium* y *Solanum dulcamara*.

Estos hábitats se localizan en el ámbito de las orillas del cauce fluvial, en el seno de la ZEC y/o los Enclaves Naturales protegidos y en ningún momento se verán afectados por las actuaciones del proyecto.

3.1.4.6. Flora protegida y de especial interés

No se tiene constancia en el ámbito de estudio de la presencia de ninguna especie vegetal incluida en la Directiva Hábitats (92/43/CEE), en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, o en el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra.

3.1.4.7. Flora exótica

Se ha podido observar in situ la presencia de taxones vegetales alóctonos, invasores y no invasores. De esta forma, las tres principales especies invasoras son el ailanto (*Ailanthus altissim*), la caña común (*Arundo donax*) y la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*). Se encuentran en rodales de más o menos extensión, sin que tampoco sean especialmente evidentes. Más superficie ocupan las plantaciones alóctonas de *Populus spp*., si bien es cierto que en el pasado fueron más importantes.

3.1.5. Fauna

A continuación se relacionan, por grupos, los valores faunísticos más destacados en función de su inclusión o no en los diferentes catálogos de fauna amenazada, en los Anexos de las directivas de Aves y de Hábitats, así como su grado de amenaza según los Libros rojos de la UICN. El listado ha sido tomado de las Bases Técnicas para el plan de gestión de la ZEC ES2200035 "Tramos bajos del Aragón y del Arga".

Especie	Nombre	NA	ESP	CEE	UICN
Unio mancus	Mejillón de río			V	NT
Achondrostoma arcasii	Bermejuela		LESPE	II	VU
Parachondrostoma miegii	Madrilla			II (o)	LC
Barbus graellsii	Barbo de Graells			V	NT
Cobitis calderoni	Lamprehuela	IE			VU
Barbatula quignardi	Locha, Lobo de río				VU
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado		LESPE	IV	LC
Alytes obstetricans	Sapo partero común		LESPE	IV	NT
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	IE	LESPE	IV	LC
Epidalea calamita	Sapo corredor		LESPE	IV	LC
Emys orbicularis	Galápago europeo	SAH	LESPE	II-IV	VU
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común, Zampullín chico	VU	LESPE		NE
Botaurus stellaris	Avetoro	PE	PE	I	CR
Nycticorax nycticorax	Martinete	SAH	LESPE	I	NE
Ardea cinerea	Garza real	IE	LESPE		NE
Ardea purpurea	Garza imperial	SAH	LESPE	I	LC
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	IE	LESPE	I	NE
Phalacrocorax carbo	Cormorán grande				NE
Anas strepera	Ánade friso	IE		II	LC
Anas crecca	Cerceta común			II-III	VU
Vanellus vanellus	Avefría europea			II	LC
Tringa totanus	Archibebe común	SAH	LESPE	II	VU
Actitis hypoleucos	Andarríos chico	VU	LESPE		NE
Tringa ochropus	Andarríos grande		LESPE		NE
Charadrius hiaticula	Chorlitejo grande		LESPE		NE
Charadrius dubius	Chorlitejo chico	IE	LESPE		NE
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	SAH	LESPE	I	NE
Gallinago gallinago	Agachadiza común			II-III	EN
Milvus migrans	Milano negro		LESPE	I	NT'
Milvus milvus	Milano real	VU	PE	I	EN
Neophron percnopterus	Alimoche común	VU	VU	I	EN
Gyps fulvus	Buitre leonado, Buitre común	IE	LESPE	I	NE
Circaetus gallicus	Culebrera europea, Águila culebrera	IE	LESPE	I	LC
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero Occidental	VU	LESPE	I	NE
Aquila chrysaetos	Águila real	VU	LESPE	I	NT
Aquila pennata	Aguililla calzada, Águila calzada	IE	LESPE	I	NE
Falco peregrinus	Halcón peregrino	VU	LESPE	I	NE
Bubo bubo	Búho real	IE	LESPE	I	NE
Alcedo atthis	Martín pescador	IE	LESPE	I	NT
Riparia riparia	Avión zapador	VU	LESPE	NE	
Oenanthe leucura	Collalba negra	IE	LESPE	I	LC
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	IE	LESPE	I	NT
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	VU	II-IV	NT
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano	VU	IV	VU	
Barbastella barbastellus	Murciélago de bosque, Barbastela	IE	LESPE	II-IV	NT
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	IE	VU	II-IV	VU
Myotis blythii	Murciélago ratonero mediano	PE	VU	II-IV	VU
Myotis daubentoni	Murciélago ratonero ribereño		LESPE	IV	LC
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera		LESPE	IV	
Mustela lutreola	Visón europeo	VU	PE	II*-IV	EN
Mustela putorius	Turón	IE		V	NT
Lutra lutra	Nutria paleártica, Nutria común	PE	LESPE	II-IV	NT
Genetta genetta	Gineta			V	LC

Figura 08: Especies de fauna catalogada presentes. Categorías: NA– Catálogo de especies amenazadas de Navarra: PE, en peligro de extinción; VU, vulnerable; IE, interés especial; SAH, sensible a la alteración de su hábitat. ESP– Catálogo español de especies amenazadas: PE, en peligro de extinción; VU, vulnerable; LESPE, Incluida en el listado de Especies en Régimen de Protección Especial; CEE – Directiva Hábitats o Directiva Aves, anexos; UICN: CR, en peligro crítico de extinción; EN, en peligro de extinción; NT, casi amenazado, LC, preocupación menor, DD, datos insuficientes, NE, No evaluado. Tipo: R, aves reproductoras; I, aves invernantes; P: aves de paso.

3.1.5.2. Invertebrados y peces

En los tramos bajos del río Aragón se ha constatado la presencia del mejillón de río (*Unio mancus*)1, especie incluida en el Anexo V de la Directiva de Hábitats, además de otros bivalvos no catalogados.

En una caracterización tipológica este tramo del Aragón pertenecen a la Zona del Barbo, dentro de la Región Ciprinícola, que se caracteriza por la presencia de una comunidad íctica en la que dominan los ciprínidos de aguas vivas. Destacan cuatro endemismos ibéricos: la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*) y la lamprehuela (*Cobitis calderoni*). La bermejuela y la madrilla se encuentran en el Anexo II de la Directiva Hábitats y el barbo en el Anexo V de dicha Directiva.

3.1.5.2. Anfibios y reptiles

Entre las especies de anfibios destaca el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) catalogada de "interés especial" en el Catálogo Nacional y Autonómico y en el Anexo IV de la Directiva de Hábitats por ser una especie limitada a la zona sur de Navarra, que se reproduce en pequeños puntos de agua marginales de los entornos más secos de la zona. Otras especies incluidas en el Anexo IV de la Directiva Hábitats y catalogadas de "interés especial" en el Catálogo Nacional son: el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), el sapo partero común (*Alytes obstetricans*) y el sapo corredor (*Epidalea calamita4*).

Entre los reptiles destaca el galápago europeo (*Emys orbicularis*), especie incluida en el Anexo II y IV de la Directiva de Hábitats y catalogada como "sensible a la alteración de su hábitat" en Navarra.

3.1.5.3. Aves

La conjunción de los hábitats fluviales junto con la presencia de escarpes de yesos en las cercanías hace que la comunidad de aves de interés sea muy rica y variada. Entre ellas, algunas especies incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves.

Entre las aves acuáticas reproductoras destacan las colonias de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). La reproducción de ardeidas, anátidas, rálidos, zampullines y otras especies de aves acuáticas es cuantitativamente de menos importancia que la existente en las zonas lacustres de la Red Natura Navarra. Sin embargo, en la zona se reproducen varias especies acuáticas catalogadas: zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), martinete común (*Nycticorax nycticorax*), garza real (*Ardea cinerea*), garza imperial (*Ardea purpurea*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), chorlitejo chico (*Charadrius dubius*), cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*) y martín pescador (*Alcedo atthis*). En invierno destacan los dormideros comunales de garza real y cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*); además de la invernada de especies como avefría europea (*Vanellus vanellus*) y cerceta común (*Anas crecca*). Otras aves invernantes como andarrios grande (*Tringa ochropus*), chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*), agachadiza común (*Gallinago gallinago*) o ánade friso (*Anas strepera*) también aparecen pero con efectivos más discretos.

Entre las rapaces ligadas a los sotos fluviales de la zona destacan el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*M. milvus*), que ha formado en los últimos años importantes dormideros invernales, la aguililla calzada (*Aquila pennata*) y culebrera europea (*Circaetus gallicus*). Los cortados sobre el río proporcionan refugio a una interesante comunidad de aves rupícolas: presentan buenas poblaciones reproductoras de alimoche común (*Neophron percnopterus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), búho real (*Bubo bubo*), collalba negra (*Oenanthe leucura*) y chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Los pequeños taludes fluviales terrosos de origen erosivo son aprovechados por colonias de avión zapador (*Riparia riparia*).



Fotografía nº 02. Garza imperial (*Ardea purpurea*) junto a la Cabaña de los Motores en Mélida

3.1.5.4. Mamíferos

En cuanto a los mamíferos, destaca la presencia del visón europeo (*Mustela lutreola*). Están también presentes otros mustélidos como la nutria (*Lutra lutra*) y el turón (*Mustela putorius*).

Respecto a los murciélagos, se conoce la presencia de varias especies asociadas a colonias como *Myotis myotis*, *M. blythii, M. daubentonii, Nyctalus noctula y Rhinolophus ferrumequinum.* También existen citas de *Pipistrellus pygmaeu, Barbastella barbastellus* y *Plecotus austriacus*.

En el año 2003 se llevó a cabo una reintroducción no autorizada de castor europeo (*Castor fiber*). En estos años la especie se ha asentado en la zona y en los principales cauces fluviales de Navarra. La especie está incluida en el anexo II de la Directiva de Hábitats.

3.1.5.5. Fauna exótica

La presencia de especies exóticas crece de manera constante en estos ambientes por la introducción de individuos en los medios fluviales. Aparece de forma muy común el cangrejo rojo o americano (*Procambarus clarkii*). En cuanto a los peces, se han identificado varias especies alóctonas entra las que destacan: alburno *(Alburnus alburnus*), carpa (*Cyprinus carpio), c*arpín dorado (*Carassius auratus*), perca americana (*Micropterus salmoides*) y trucha arcoiris (*Onchorrynchus mykiis).*

Al parecer, también se llevan localizando desde hace ya varios años individuos de galápago de Florida (*Trachemys sp*.) en los tramos bajos del río.

Por último, se capturaron 2 ejemplares de mapache (*Procyon lotor*) en los años 2015 y 2016 en el cercano embalse de El Ferial, por lo que cabría su presencia en alguno de los sotos del Aragón.

3.1.5.6. Actividad cinegética

Cada uno de los municipios que se encuentran en el ámbito del proyecto cuenta con su propio coto de caza local, siendo las sociedades de cazadores locales en cada caso las adjudicatarias del aprovechamiento y las responsables de su gestión.

Se ha procedido a referenciar e identificar la actividad cinegética que se puede desarrollar en el ámbito del proyecto, indicando los periodos hábiles en los que se puede desarrollar el aprovechamiento cinegético, tras consultar los respectivos Planes de Ordenación Cinegética. En el plano nº 05 del anexo cartográfico se representa de manera conjunta.

3.6.5.1. Murillo el Fruto (NA-10.146)

Dentro del ámbito de la zona de estudio, se encuentran ubicadas la reserva de caza de la Casa de Aguas, y el refugio del Barranco de la Abejera. Se encuentra a cierta distancia del sendero fluvial.

La zona de perros permanente de La Cantera puede ser utilizada durante todo el año para el esparcimiento de los perros de caza. Se encuentra a cierta distancia del sendero fluvial.

En el área de cultivos en regadío, se puede cazar codorniz, paloma, anátidas y tórtola común, al salto, en la época de media veda. Esta se inicia habitualmente el 15 de agosto y finaliza en torno al 15 de septiembre (el domingo más próximo). El sendero fluvial discurre por el extremo sur de dicha zona.

En el ámbito de los sotos del Aragón se puede cazar la becada al salto los jueves y domingos desde el inicio de la temporada hábil para la especie (habitualmente el 12 de octubre) hasta el 31 de diciembre de cada año.

Dos resaques para la caza de jabalí y zorro en batida se encuentran delimitados también en las cercanías del sendero fluvial. Estos son los denominados El Rinconar y El Regadío. En este sentido, y antes de la cacería se deberán colocar carteles en las entradas de los caminos principales a la zona de caza con el texto: "Atención batida de caza mayor". Dichos carteles se colocarán en lugares suficientemente visibles y serán retirados al finalizar la cacería. Por otra parte, los cazadores y resacadores deben vestir chalecos de alta visibilidad, preferente de color naranja (art. 50 del Decreto Foral 48/2007).

3.6.5.2. Carcastillo-Figarol-La Quemada (NA-10.169)

La zona de cultivos de regadío se encuentra habilitada para la caza de codorniz, paloma, anátidas y tórtola común, al salto, en la época de media veda. Esta se inicia habitualmente el 15 de agosto y finaliza en torno al 15 de septiembre (el domingo más próximo). El sendero fluvial discurre por dicha zona.

En el ámbito de los sotos del Aragón se puede cazar la becada al salto los sábados y domingos desde el inicio de la temporada hábil para la especie (habitualmente el 12 de octubre) hasta el 31 de diciembre de cada año.

Dos resaques para la caza de jabalí y zorro en batida se encuentran delimitados también en las cercanías del sendero fluvial. Estos son los denominados La Biona y Sotos de La Oliva. Las batidas de caza mayor deben ser señalizadas en los caminos y accesos. Como medida de seguridad, los cazadores y resacadores deben vestir chalecos de alta visibilidad (art. 50 del Decreto Foral 48/2007).

3.6.5.3. Mélida (NA-10.196)

Dentro del ámbito del sendero fluvial, se encuentran ubicados los refugios de caza de Soto Liria, Soto Sequero y Soto Arenales. Sólo se puede cazar becada en los días y periodos indicados.

En el área de cultivos, se puede cazar codorniz, paloma, anátidas y tórtola común, al salto, en la época de media veda. El periodo hábil suele iniciarse el 15 de agosto, finalizando en torno al 15 de septiembre (el domingo más próximo). El sendero fluvial discurre por el extremo norte de dicha zona.

En el ámbito de los sotos del Aragón se puede cazar la becada al salto los sábados y domingos desde el inicio de la temporada hábil para la especie (habitualmente el 12 de octubre) hasta el 31 de diciembre de cada año.

3.6.5.4. Santacara (NA-283)

Dentro del ámbito de la zona de estudio existen hasta tres de espacios libre de caza. Según el art. 2 de la Ley Foral 17/2005, al no estar acotados no puede ejercitarse la caza en los mismos.

La zona de perros y caza sembrada de Santacara es rodeado por el sendero fluvial en la zona de El Vivero. Como zona de perros puede ser utilizada todo el año. Como zona de caza sembrada puede ser utilizada desde el 15 de agosto hasta el 28 ó 29 de febrero del año siguiente los jueves, sábados, domingos y festivos de carácter nacional, foral o local.

En el área de cultivos en regadío, se puede cazar codorniz, paloma, anátidas y tórtola común, al salto, en la época de media veda. Esta se inicia habitualmente el 15 de agosto y finaliza en torno al 15 de septiembre (el domingo más próximo). El sendero fluvial discurre por dicha zona.

En el ámbito de los sotos del Aragón se puede cazar la becada al salto los sábados y domingos desde el inicio de la temporada hábil para la especie (habitualmente el 12 de octubre) hasta el 31 de diciembre de cada año.

Tres resaques para la caza de jabalí y zorro en batida se encuentran delimitados también en las cercanías del sendero fluvial. Estos son los denominados Los Olmos, El Vivero y Soto López. Las batidas de caza mayor deben ser señalizadas en los caminos y accesos. Como medida de seguridad, los cazadores y resacadores deben vestir chalecos de alta visibilidad (art. 50 del Decreto Foral 48/2007).

3.1.6. Paisaje

3.1.6.1. Unidades de paisaje

Las unidades de paisaje se han delimitado, dentro de la cuenca visual existente desde la localización del proyecto, en función de los distintos parámetros físicos y biológicos de cada zona, teniendo en cuenta, entre otras, las características geomorfológicas, orográficas, de vegetación, etc.

De esta forma se puede distinguir 3 unidades diferenciadas: río Aragón (y los cultivos en regadío asociados); cascos urbanos y el Monte.

Río Aragón

Esta unidad está marcada fuertemente por el discurrir del río Aragón y su vegetación riparia asociada, tanto natural como artificial. La lámina de agua discurre de este a oeste de forma sinuosa, de textura gruesa y percepción subjetiva positiva. El arbolado, con su estructuración vertical "rompe" un relieve con exagerada tendencia a la horizontalidad, dotándole de un contenido de fuerte contrate e importante riqueza paisajística, con el valor añadido de los meandros que forma el río. Todo ello confiere al lugar de mayor variedad, tanto espacial como temporal, en las texturas, formas y colores, principalmente con sus cambios de colores otoñales y la ausencia invernal de hojas. Esta vegetación de ribera es destacada como elemento singular.

Los cultivos de regadío anejos, que ocupan las diferentes terrazas fluviales, imprimen tonalidades verdosas al conjunto, a veces rotas por la propia evolución fenológica, pero que en determinadas zonas se haya dominada ampliamente por el siempreverde del maíz. Otros cultivos como las huertas y el espárrago también se dejan notar con sus patentes cambios cromáticos estacionales. Igualmente la ausencia de cultivos en cierta parte del año se deja notar.

Cascos urbanos

En las cuatro esquinas de un hipotético rectángulo que puede formar el ámbito de estudio, se encuentran los núcleos urbanos de Murillo el Fruto, Santacara, Mélida y Carcastillo. Esta unidad se caracteriza por tratarse de un ambiente enteramente humanizado, que en un principio rompe por completo con el paisaje circundante, y en el que además de las viviendas, existe un área de influencia en las que se encuentran desarrollos urbanísticos e industriales. Además se localizan sobre promontorios respecto al cauce fluvial y su vega, lo que le otorga de cierto protagonismo en el conjunto.

El Monte

La zona circundante a la vega del Aragón se encuentra en escalones de no mucha altura pero netamente diferenciado. La vegetación natural se encuentra intercalada entre campos de cultivo (normalmente cereal, aunque aún queda restos que recuerdan al policultivo mediterráneo), en superficies de extensión y continuidad variable, en ocasiones importante, que otorgan a este paisaje claramente antropizado, una cierta biodiversidad.

Así, se encuentran diversas comunidades vegetales en el conjunto del territorio, entre las que destacan diferentes tipos de matorrales de romero, aliagas y tomillos. Se trata, en general, de comunidades abiertas que se asocian o forman mosaicos con pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* y/o espartales no halófilos. En ocasiones presentan una cierta degradación, presentando por ello una fisionomía de tomillares o aliagares. Otras comunidades de menos valor se localizan ocupando una superficie menor y, por tanto, presentan cierta singularidad en un contexto general agrícola. Se trata de los aliagares-tomillares calcícolas y las comunidades se suelos salinos (matorrales de sosa y espartales halófilos). La vegetación de barrancos y depresiones con nivel freático próximo a la superficie (carrizales y fenalares) y la vegetación halonitrófila (ontinares-sisallares) aunque son comunidades de menor valor para su conservación, contribuyen a aumentar la biodiversidad en un medio caracterizado por su relativa homogeneidad. En las laderas de mayor pendiente suelen estar ocupadas por repoblaciones de *Pinus* halepensis. Esta unidad se percibe "de fondo" en el ámbito de estudio.

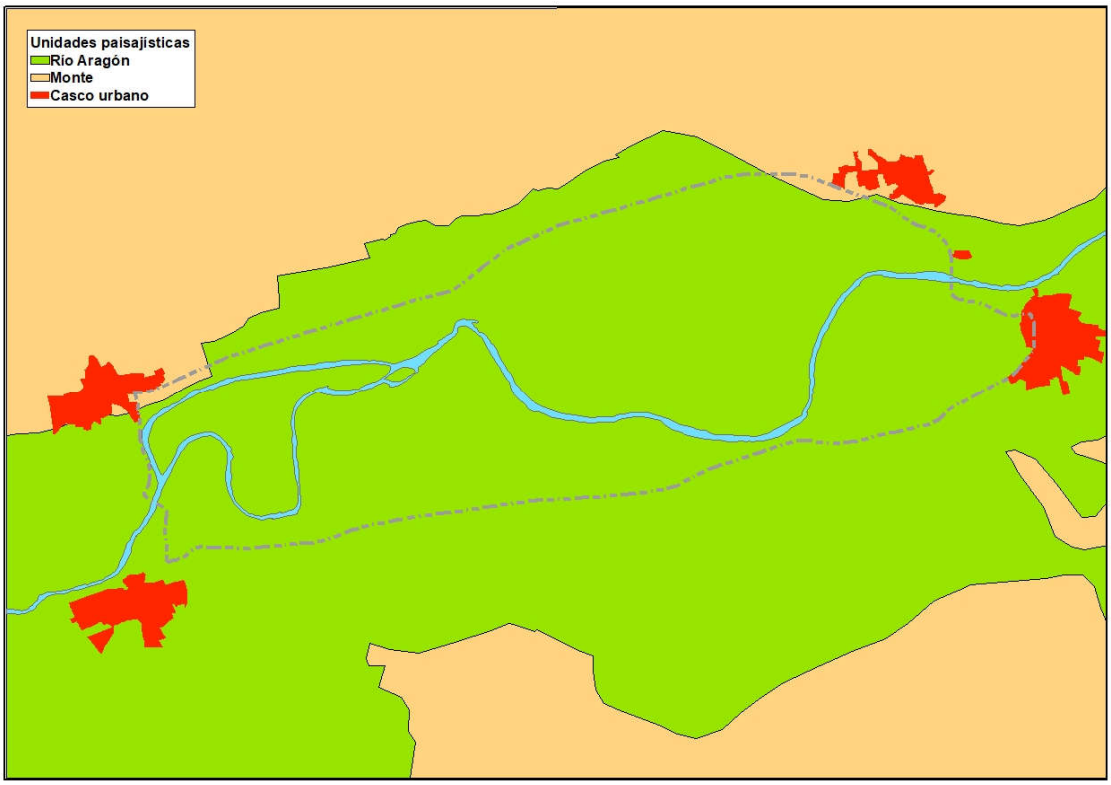


Figura 07: Unidades paisajísticas.

3.1.6.2. Valoración global del paisaje

La valoración del paisaje en su conjunto, en una escala de visualización amplia, merece una calificación media por diversos motivos. En primer lugar porque incorpora diversidad y numerosos elementos que aportan valor y contrastes. En segundo lugar porque conserva valores naturales, fundamentalmente asociados al curso del río Aragón, que aporta e imprime naturalidad al conjunto. En tercer lugar porque las áreas más antropizadas no son homogéneas entre sí y muestran diferentes aspectos de la explotación humana del medio. En cuarto y último lugar porque ofrece una percepción de cierto equilibrio entre el desarrollo socioeconómico y el mantenimiento del medio natural.

3.2. Medio socioeconómico

3.2.1. Población

Según el Instituto Navarro de Estadística (INE), la población de Carcastillo a 1 de enero de 2017 estaba cifrada en 2.491 habitantes, con un índice de 102,2 hombres por cada 100 mujeres. La edad media se establece en 44,8 años, y la tasa de crecimiento respecto al año anterior es del 0,6%.

Estas cifras, para el caso de Murillo el Fruto se resumen en una población de 603 habitantes, con un índice de 107,9 hombres por cada 100 mujeres. La edad media se establece en 50,3 años, y la tasa de crecimiento respecto al año anterior es del -1,8%.

Santacara presenta una población de 868 habitantes, con un índice de 105,2 hombres por cada 100 mujeres. La edad media se establece en 48,4 años, y la tasa de crecimiento respecto al año anterior es del -3,0%.

Finalmente Mélida presenta las siguientes cifras: una población de 718 habitantes, con un índice de 104,0 hombres por cada 100 mujeres. La edad media se establece en 49,7 años, y la tasa de crecimiento respecto al año anterior es del -1,4%.

La demografía de la zona sufrió una disminución considerable entre 1960 y 1990, y una cierta recuperación en los últimos diez años. La estructura social de la población presenta una cierta regresión. En general se observa un progresivo envejecimiento y un número muy importante de viviendas vacías. Este hecho puede condicionar la calidad de vida de una población que cada día requiere una mayor demanda de servicios.

3.2.2. Estructura productiva

De forma global, los municipios que conforman el Valle del Aragón presentan una economía muy relacionada con la agricultura y la ganadería.

En la actualidad, el sector primario aún representa una de las principales fuentes económicas de los ciudadanos del Valle del Aragón, principalmente en las poblaciones menos pobladas (Murillo el Fruto, Mélida, Santacara.). Carcastillo disponen de un mayor potencial industrial, principalmente relacionado con la fabricación de conservas vegetales, productos de pastelería y recientemente en la fabricación de productos no metálicos.

Parte de la población activa de esta parte del Valle del Aragón depende de la actividad económica generada fuera de sus localidades. El sector servicios no es un sector de actividad fuerte, con una baja especialización. Existe una proyección futura del turismo en el el conjunto de la zona.

3.2.3. Patrimonio histórico y arqueológico

El Monasterio de Santa María la Real de la Oliva, situado en término municipal de Carcastillo, es el único elemento de relevancia histórica que se encuentra dentro del ámbito del proyecto.

Bien de Interés Cultural de Navarra desde el año 1880, fue fundado en el año 1145 por el rey navarro García Ramírez llamado "el Restaurador". Es uno de los edificios más relevantes del románico navarro y uno de los monasterios cistercienses más antiguo de la Península Ibérica.

Muchas de sus dependencias están construidas en los siglos XII y XIII y mantienen el tono austero del Císter. La iglesia de Santa María, con una parte gótica y otra románica, fue construida en piedra sillar entre esos siglos. Consta de tres naves con una sencilla decoración del templo, que apenas se ciñe a motivos vegetales, animales y fantásticos y algunas claves en las bóvedas. Cuenta con una sala capitular que integraba el primitivo claustro del siglo XII, que es expresión de obra progótica. Desde la iglesia, se accede al claustro gótico del siglo XIV.

Respecto al patrimonio arqueológico, tras revisar los instrumentos de Ordenación del Territorio aprobados y los Instrumentos de Planeamiento Municipal vigentes en cada municipio, no se ha encontrado ningún emplazamiento a reseñar. Esto ha sido confirmado con el perceptivo Informe de la Institución Príncipe de Vina y que se adjunta en el anexo correspondiente.

3.2.4. Vías pecuarias

Dado su emplazamiento como puerta a Las Bardenas Reales, la zona de estudio se encuentra íntimamente ligada a los caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo para la explotación de los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima.

De esta forma, el territorio analizado se sitúa entre dos de las principales Cañadas Reales de largo recorrido de la provincia, rutas principales de la red. Siguen generalmente una dirección N-S, uniendo pastos estivales de la montaña en el norte con las áreas sureñas de invernada en la Ribera del Ebro y las Bardenas Reales. Todavía siguen siendo transitadas por los ganados trashumantes en parte de su recorrido. Estas son la Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía (CRTUA) al este y la Cañada Real de los Roncaleses (CRR) al oeste. También existen referencias de la Cañada Real de Murillo el Fruto a Salazar (CRMS), que se comunicaría por el puente sobre el Aragón con todas las cañadas bardeneras, más o menos por el trazado de la carretera actual.

Ninguna de estas vías cruzan el ámbito de estudio, pero cabañeras de inferior orden se encuentran clasificadas en el área de estudio. Estas son:

⇨ Pasada nº 10: "De la orilla del río Aragón en la parte que Santacara tiene a la margen izquierda nace esta pasada dirigiéndose después de pasar el regadío con anchura de 10 metros Procede de Santacara y entra por la muga de éste término municipal con Bardenasen el lugar denominado Val del Rey (faja estrecha de Bardenas en el que el disfrute del pastolo tienen los rebaños de Mélida y Santacara" (Libro General de las Cañadas. Daniel Nagore. 1924). Coincide con el trazado del paeo fluvial 939 m en las inmediaciones del Soto López.

⇨ Ramal del Rinconar: Se encuentra catalogado aproximadamente 1.635 m de este ramal, en T.M. de Santacara. El tramo se inicia en el pK 10,500 de la NA-1240 y finaliza en el término de El Rinconar, tras seguir de forma más o menos paralela al río Aragón. Apenas coincide unos metros con el trazado del Proyecto.

⇨ Ramal Cañada del Soto: Unos 3.085 m de este ramal se encuentra catalogado en T.M. de Murillo el Fruto. El tramo se inicia en el pK 15,200 de la NA-1240 y finaliza en el Soto de El Escueral, tras cruzar la vega en dirección NE-SO. Precisamente en las inmediaciones de este soto coincide 297 m con el trazado proyectado.

4. ESPACIOS PROTEGIDOS

4.1. Red Natura 2000

En el ámbito del proyecto se encuentra la ZEC Tramos Bajos del Aragón y del Arga (ES2200035) y más concretamente la parte más oriental del correspondiente al río Aragón. Designado como tal por el Decreto Foral 14/2017, de 8 de marzo, estos cursos presentan una morfología de gran interés y originalidad en el ámbito de Navarra y la depresión del Ebro. Se trata de cauces meandriformes libres, que describen abundantes meandros y cuyo trazado evoluciona con el tiempo, generando meandros abandonados sobre una extensa llanura de inundación, dando lugar a una rica variedad de formaciones.

Acoge una importante representación de bosques de ribera, saucedas y tamarizales, la mayor parte dominadas por las alamedas de *Populus alba*. Presenta una gran diversidad de hábitats acuáticos, de playas e islas y de herbazales higrófilos.

La ZEC es un espacio de interés para un gran un número de aves acuáticas, habiéndose registrado hasta 17 especies catalogadas. Buen número de aves amenazadas utilizan los bosques riparios de la Zona como hábitats de nidificación. También los cortados fluviales presentan un notable interés al mantener una numerosa comunidad de aves rupícolas.

Los mamíferos más reseñables son el visón europeo (*Mustela lutreola*), la nutria (*Lutra lutra*) y el turón (*Mustela putorius*). En este sentido, la ZEC mantiene uno de los principales núcleos poblacionales de visón europeo de Europa occidental.

4.2. Espacios Naturales Protegidos en Navarra

En el interior de los límites de la ZEC, en el ámbito de la zona de estudio, se encuentran los Enclaves Naturales de "Soto López" (EN-6) declarado por Decreto Foral 72/1989, de 16 de marzo, "Soto de Campo Llano" (EN-14), "Soto de la Biona" (EN-15), "Soto de Escueral" (EN-16), "Soto Sequero" (EN-17) y "Soto Ártica" (EN-18) declarados por Decreto Foral 97/1991, de 21 de marzo.

Las características que llevaron a su inclusión en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra son similares a los descritos para el caso de la ZEC, pero en esta ocasión con más de 20 años de antelación y empleando las herramientas legales de ordenación del territorio de que disponían en la época. De esta forma, estos espacios se declararon como tales para preservar ciertos valores ecológicos o paisajísticos ligados a los principales cursos fluviales.

5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se describen los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionarán sobre los recursos naturales y culturales por ejecución del proyecto tanto en la fase de obra como en la de explotación o funcionamiento. La identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales constituye el núcleo del Estudio de Afecciones Ambientales. Asimismo es el paso previo para el establecimiento de las medidas preventivas y correctoras.

Desde el punto de vista metodológico, la valoración ha sido efectuada cualitativamente, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Anexo I del Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Llegislativo 1302/1986, de 28 de de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, y los criterios del Anexo III del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. A lo largo de los tres puntos del anexo se establecen una serie de criterios para caracterizar el potencial impacto del proyecto. Particularmente en el apartado 3 del citado Anexo III se indica:

a) La extensión del impacto (área geográfica y tamaño de la población afectada).

b) El carácter transfronterizo del impacto.

c) La magnitud y complejidad del impacto.

d) La probabilidad del impacto.

e) La duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.

La selección de criterios que caracterizan el impacto ambiental del proyecto y que se ajustan a los términos de la legislación vigente sobre EIA es la siguiente:

× Variación de la calidad ambiental (CA):

▪ Positivo: provoca un efecto que puede ser admitido por la comunidad técnica, científica y los habitantes.

▪ Negativo: sus efectos provocan la pérdida de un valor natural, estético- cultural, paisajístico, contaminación, erosión, degradación, etc.

× Intensidad o grado de destrucción:

▪ Mínimo o Bajo: su efecto expresa una modificación mínima del factor considerado.

▪ Medio-Alto: su efecto provoca alteraciones en algunos de los factores del medio ambiente.

▪ Muy Alto: su efecto provoca una modificación del medio ambiente y de los recursos naturales que producen repercusiones apreciables. Expresa una destrucción casi total del factor ambiental en juego.

× Extensión (EX):

▪ Puntual: cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

▪ Parcial: cuyo efecto supone incidencia apreciable en el medio.

▪ Total: cuyo efecto se detecta de manera generalizada en el entorno considerado.

× Momento (MO) en que se manifiesta:

▪ Latente (corto, mediano y largo plazo): como consecuencia de una aportación progresiva, por acumulación o sinergia. Implica que el límite es sobrepasado.

▪ Inmediato: en donde el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. Se asimila al impacto de corto plazo.

× Persistencia (PE) en el tiempo:

▪ Permanente: cuyo efecto supone alguna alteración indefinida en el tiempo, y la manifestación del efecto es superior a diez años.

▪ Temporal: cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo. Si el efecto es inferior a un año, el impacto es fugaz. Si dura entre uno y tres años, es impacto temporal. Si permanece entre cuatro y diez años, impacto persistente.

▪ Fugaz: no admite valoración.

× Recuperación (MC) y Reversibilidad (RV) por medios naturales:

▪ Recuperable: (inmediato o a mediano plazo) cuyo efecto puede eliminarse por medidas correctoras asumiendo una alteración que puede ser reemplazable

▪ Mitigable: cuyo efecto puede paliarse o mitigarse mediante medidas correctoras.

▪ Irrecuperable: cuya alteración o pérdida del medio es imposible de reparar.

▪ Irreversible: cuyo efecto supone la imposibilidad de retornar por medios naturales a la situación anterior.

▪ Reversible: cuya alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, mediano o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio.

× Acumulación (interrelación de acciones y/o efectos) (AC):

▪ Simple: cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.

▪ Acumulativo: cuyo efecto al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad al carecer de mecanismos de eliminación temporal similar al incremento causante del impacto.

× Causa-efecto (EF):

▪ Directo: cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental.

▪ Indirecto o Secundario: cuyo efecto supone una incidencia inmediata en relación a un factor ambiental con otro

× Periodicidad (PR):

▪ Continuo: cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

▪ Discontinuo: cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

- Periódico: cuyo efecto se manifiesta por acción intermitente y continua.

En la siguiente Tabla de Valoración de Impactos se puede observar los tipos de impactos descriptos y los valores asignados según la magnitud de la alteración provocada:

POR VARIACION EN CALIDAD		**INTENSIDAD (IN)**	
Impacto positivo	+	Baja	1
Impacto negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Area de influencia)		**MOMENTO (MO)** (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		**REVERSIBILIDAD (RV)** (Por medidas naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		**ACUMULACIÓN (AC)** (Incremento progresivo)	
Recuperable de manera inmediata	1	Simple	1
Recuperable a medio plazo	2	Acumulativo	4
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		**PERIODICIDAD (PR)** (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontínuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Contínuo	4
IMPORTANCIA (I)			
(I) = ±(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)			

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que provocarán impacto, se elabora la matriz de importancia, la que permite obtener una valoración cualitativa entre los factores ambientales considerados. Así se seleccionan los que resultan más representativos de alteraciones sustanciales y que puedan ser traducidos en magnitudes mensurables.

En el estadio de valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, es decir la importancia del impacto. Este es pues el indicador mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto que responde a su vez a los atributos expuestos.

De esta manera si el valor es:

< 25 se clasifica como IRRELEVANTE o COMPATIBLE (CO)

≥ 25 y < 50 se clasifica como MODERADO (M)

≥ 50 y < 75 se clasifica como SEVERO (S)

≥ 75 se clasifica como CRITICO

5.1. Afecciones a la hidrología

El Proyecto no va a provocar ningún tipo de alteración respecto a las aguas subterráneas y si que puede tener una leve incidencia en relación con las aguas superficiales.

El paseo fluvial, en fase de construcción, podría producir algún tipo de impacto en el cruce de algún desagüe de barrancos en caminos de nueva construcción o recuperación (como es el caso de El Rinconar) o alguna acequia que requiera arreglo por la adecuación de esas vías. El resto se desarrolla por caminos ya establecidos y consolidados.

Tampoco es necesaria construcción de zonas de evacuación de aguas pluviales o de cualquier otra infraestructura que vaya a llevar agua a los ríos, por lo que en fase de explotación no va a provocar ninguna alteración.

El impacto se valora como negativo, bajo, puntual, mediano plazo, fugaz, corto plazo, recuperable de manera inmediata, simple, indirecto y discontinuo. Por tanto se clasifica como COMPATIBLE.

5.2. Afecciones al suelo/orografía

La construcción de algunos sectores de camino para conectar el paseo fluvial puede aparejar algún movimiento de tierra para su nivelación. No va a haber cambios de pendientes importantes y, por tanto, desmontes y/o terraplenes.

El impacto se valora como negativo, bajo, parcial, inmediato, fugaz, a medio plazo, recuperable a corto plazo, simple, directo y continuo. Se clasifica como COMPATIBLE.

No se observa que en fase de explotación pueda suceder alguna alteración a este respecto. Quizás como consecuencia del mantenimiento posterior se deban arreglar algunos tramos del paseo, como p. ej. por el efecto de alguna avenida, pero no deben ser de incidencia mayor que los previstos en la fase de obras..

El impacto se valora como negativo, bajo, puntual, a largo plazo, fugaz, a medio plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y continuo. Se clasifica como COMPATIBLE.

5.3. Afecciones a la flora, vegetación y hábitats

Los principales impactos que se producirán sobre la vegetación, principalmente como consecuencia de la construcción del camino, se producirán en esta fase de construcción. La longitud aproximada de vegetación natural que resultarán afectadas en cada uno de los tramos de río serán de unos 4.357 m. Si finalmente se decidiera no acceder hacia Soto de La Biona, la longitud afectada sería de 3.056 m.

El tipo de vegetación que mayor afección cuantitativa tendrá son las orlas arbustivas y setos. No se va a afectar a ningún pie arbolado de la vegetación natural, y puede que se intervenga en algún pie/rebrote de vegetación alóctona, lo que incluso puede llegar a ser positivo.

El impacto se valora como negativo, bajo, parcial, inmediato, temporal, a corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, directo y continuo. Se clasifica como COMPATIBLE.

En fase de explotación no se producirán afecciones a la vegetación natural, salvo alguna labor de mantenimiento.

El impacto se valora como negativo, bajo, puntual, largo plazo, temporal, a corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y discontinuo. Se clasifica como COMPATIBLE.

5.4. Afecciones a la fauna

Los movimientos de tierras y de maquinaria que se produzcan en la fase de construcción así como los ruidos propios de las obras y las emisiones de polvo producirán molestias a la fauna del área de estudio y de su entorno más próximo dando lugar a desplazamientos de la misma hacia zonas próximas y con similares características a las afectadas por las obras. Los anfibios y reptiles que pudieran estar en el área de actuación serán posiblemente los que sufran mayores afecciones durante la fase de ejecución de las obras. Algunas especies de avifauna que nidifiquen en los árboles del área de actuación también podrían verse afectadas.

El impacto se valora como negativo, bajo, puntual, medio plazo, temporal, a corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y discontinuo. Se clasifica como COMPATIBLE.

El incremento de la transitabilidad por el espacio fluvial como consecuencia de la adaptación del paseo y la construcción de algunos tramos incrementará las molestias que se puedan originar a las diversas especies faunísticas. Los grupos faunísticos que podrían ser más afectados por el aumento de la transitabilidad son la avifauna y los mamíferos.

El impacto se valora como negativo, bajo, puntual, largo plazo, temporal, a corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y discontinuo. Se clasifica como COMPATIBLE.

5.5. Afecciones a la actividad cinegética

El proyecto del paseo en fase de construcción no debe alterar el normal desarrollo de la actividad cinegética.El impacto se considera NEUTRO.

En fase de explotación, ambos usos pueden coexistir en el tiempo. La caza en media veda se desarrolla durante un mes a partir del 15 de agosto. La becada sólo se puede cazar un par de días a la semana entre el 12n de octubre y el 31 de diciembre. La caza de jabalí y zorro en batida sólo se produce cuando hay constancia de la presencia de animales en algunos de los sotos o campos de maíz en previsión de daños a la agricultura.

El impacto se valora como negativo, bajo, parcial, medio plazo, fugaz, corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, directoy periódico. El impacto se determina como COMPATIBLE.

5.6. Afecciones al paisaje

En fase de construcción el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva y dentro de ella, especialmente, la construcción de los tramos nuevos del paseo. Otros aspectos paisajísticos de importancia son las zonas temporales de escombreras, depósitos de sobrantes, instalaciones temporales, maquinaria trabajando, basuras, restos de obras, etc. No parece en cualquier caso que se vaya a requerir zonas de este tipo.

El impacto se valora como negativo, bajo, puntual, medio plazo, fugaz, a corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y continuo. El impacto se clasifica como COMPATIBLE.

Los factores actuantes en la fase de construcción y las nuevas infraestructuras (tramos de camino nuevos y señalización, esencialmente) determinarán la situación final del ámbito de actuación en la que se producirá una alteración paisajística como consecuencia de esas infraestructuras. No obstante, no se prevén cambios sustanciales en el paisaje extrínseco. Las actuaciones de la fase de construcción serán también las que condicionen las modificaciones que se produzcan o no de los futuros relieves y de la orografía del terreno.

El impacto se valora como negativo, bajo, puntual, largo plazo, fugaz, a corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y continuo. El impacto se clasifica como COMPATIBLE.

5.7. Afecciones al entorno fluvial

Los usos del suelo con carácter económico, es decir, las huertas y parcelas en regadío, no se van a ver afectados por el Proyecto. El resto de usos no productivos económicamente tienen un valor ecológico significativo, y son los que constituyen la vegetación natural y seminatural que se han valorado en el apartado correspondiente.

La principal afección que puede ocasionar el paseo es la ocupación de parte del espacio fluvial de los diferentes tramos de caminos nuevos. Estos tramos no van a afectar en ningún caso a la vegetación arbórea propia de las riberas ni a zonas con hábitats de interés comunitario. Todo el camino discurre por la zona externa de la ripisilva, aunque en muchas ocasiones en contacto con ella. A efectos prácticos esta ocupación no se hace a costa de afectar a la vegetación, lo que ya supone una minimización de impactos tanto sobre la propia vegetación como del espacio fluvial, sino se realiza de parte del espacio situado hacia el exterior de la banda de vegetación, ocupado en la mayoría de ocasiones por campos de cultivo o en su defecto, por la orla arbustiva que tiene un marcado valor sustituvio de la vegetación potencial y determina cierto grado de degradación. No se considera por tanto que el paseo presente afecciones en este sentido. El impacto se clasifica como NEUTRO en ambas fases.

5.8. Afecciones sobre el patrimonio histórico-cultural (solicitud informe a patrimonio) y recreativas

No va a existir ninguna afección al patrimonio arqueológico al no encontrarse yacimientos catalogados en el área de estudio a cierta distancia del trazado previsto, tal y como avala el informe de la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud del Gobierno de Navarra (se adjunta en el anexo correspondiente).

A este respecto sólo se señala el correspondiente a Cara, en parcelas localizadas en su totalidad en el polígono 7 de Santacara. En el caso del paseo, en ningún momento se actuará sobre este polígono catastral.

En cuanto al patrimonio histórico-cultural, el paseo fluvial rodea el Monasterio de La Oliva por caminos ya habilitados y consolidados. Por tanto, ni en fase de construcción ni en fase de explotación habrá ningún tipo de alteración. El impacto se clasifica como NEUTRO.

5.9. Afecciones sociales y recreativas

Las afecciones sobre el medio socioeconómico poseen carácter beneficioso, debido a que en fase de construcción es necesaria mano de obra y utilización de maquinaria, con lo cual genera un impacto positivo en el mercado laboral y en las actividades económicas de la zona.

En fase de explotación, y una vez ejecutadas las obras de construcción de los tramos nuevos, la aceptación social será mayoritariamente positiva y el uso recreativo se incrementará notablemente. El impacto se valora también como POSITIVO en ambas fases.

5.10. Afecciones a las vías pecuarias

Como se ha comentado en el apartado correspondiente, el paseo coincide o cruza con vías pecuarias que no son de orden principal. Además, cuando lo hacen, lo realizan sobre trazados de caminos ya consolidados y que son utilizados como caminos agrícolas. El paseo fluvial no va a inducir mayores afecciones que las ya ocasionadas. En fase de construcción no se prevé más que un pequeño desbroce en la zona de El Escueral. El impacto se valora como NEUTRO.

En fase de explotación los usuarios del paseo van a provocar las afecciones propias del aumento de tránsito de personas, con el relativo aumento del ruido provocado, incremento de basura, etc.

El impacto se clasifica como negativo, bajo, puntual, largo plazo, fugaz, corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y continuo. El impacto se clasifica como COMPATIBLE.

5.11. Afecciones sonoras

En la fase de construcción será cuando se puedan producir r los impactos sonoros debido a la maquinaría y a los trabajos necesarios para ejecutar las obras. El impacto que se produzca dependerá de los niveles sonoros en decibelios (dB), duración del nivel sonoro al día, periodo total de emisión de ruido y proximidad de núcleos de población. En cualquier caso no van a ser elevados y serán los propios de la actividad y no mayores de los habituales.

El impacto se considera negativo, bajo, puntual, inmediato, fugaz, corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y discontinuo. El impacto de clasifica como COMPATIBLE.

En fase de explotación no se producirán impactos sonoros reseñables ya que el aumento de usuarios del paseo irán a pie o en bicicleta y se podrán bloquear los trazados nuevos para que no transiten vehículos a motor en el futuro, salvo los de mantenimiento.

El impacto se considera negativo, bajo, puntual, largo plazo, fugaz, corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y discontinuo. El impacto de clasifica como COMPATIBLE.

5.12. Afecciones atmosféricas/lumínicas

La contaminación atmosférica se refiere a la emisión de partículas a la atmósfera durante la fase de construcción en este caso. Este aspecto se considera poco relevante en relación a los impactos valorados anteriormente. Sólo provendrá de la maquinaria necesaria para la adecuación del paseo.

El impacto se considera negativo, bajo, puntual, inmediato, fugaz, corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y discontinuo. El impacto de clasifica como COMPATIBLE en fase de construcción y NEUTRO en fase de explotación.

El paseo fluvial no dispondrá de iluminación aunque puede haber sitios puntuales, especialmente junto a los núcleos urbanos, que requieran una mínima instalación o que ya la tengan. En cualquier caso, y en relación a la contaminación lumínica, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno. En este caso el impacto se valora como NEUTRO en ambas fases.

5.13. Afecciones a los espacios protegidos

En general, el trazado del paseo fluvial discurre por el borde de la ZEC, aunque bien es cierto que en algunos puntos llega a introducirse levemente, aunque se puede considerar que en la mayor parte de los casos se debe algún error cartográfico en el ajuste de la ZEC o del trazado propuesto. Únicamente en las cercanías del Enclave Natural del Soto de La Biona (EN-15) el trazado se adentra de forma significativa en la ZEC. Por ello se ha valorado por separado las afecciones a lo espacios protegidos y por otra los dos posibles trazados ebn el entorno de La Biona.

De forma general el impacto sobre los espacios protegidos se valora tanto en fase de construcción como de explotación como negativo, bajo, puntual, medio plñazo, fugaz, corto plazo, recuperable a corto plazo, simple indirecto y discontinuo. Se clasifica el impacto como COMPATIBLE.

El trazado original discurre 1.301 m por la parcela 795 del polígono 19 en T.M. de Carcastillo desde el entronque con el T.M. de Santacara en el margen izquierdo del río. Esta parcela se hallaba ocupada por un cultivo de chopos de mediocre calidad. El camino se adentraría de forma perpendicular hasta la zona del soto natural y bien conservado, que ha sido objeto de un proyecto de mejora del hábitat para el visón europeo. Así se pretende crear un mosaico de hábitats húmedos extensos y variados, asociados al río y de calidad muy alta para dicha especie durante todo el año. También se espera que la recuperación de estos espacios abiertos ligados al río aumente la calidad del medio para aves acuáticas y quirópteros especialmente.

Además la citada parcela 795 se espera que se anegue regularmente tras eliminar la mota de defensa del antiguo cultivo de chopos y tras taponar alguna acequia de desagüe existente en dicha zona. El paseo debería contar con esta contingencia para posibilitar su accesibilidad durante a mayor partre del año.

El impacto del trazado original se valora como medio, parcial, mediano plazo, fugaz, corto plazo, recuperable a corto plazo, acumulativo, directo y continuo. El impacto se clasifica como MODERADO.

El trazado alternativo discurre desde la muga entre Santacara y Carcastillo por el camino ya existente justo al sur de la parcela 795 del polígono 19 de Carcastillo. Este camino se encuentra en buen estado y prácticamente no requeriría adecuación alguna.



Fotografía nº 3. Soto de La Biona

En este caso sería necesario labores de destoconado y/o desbroce, de planta mayormente alóctona (clones de chopo, alianto, robinia y /o platanero), desbroce de cañaverales (*Arundo donax*), nivelado del terreno y extensión de zahorra. En la citada parcela 795 se ha procedido también a provocar su encharcamiento, intentando crear nuevos hábitats o extendiendo los más interesantes como pastizales higrófilos o incluso la propia alameda.

El trazado alternativo se ha considerado negativo bajo, puntual, mediano plazo, fugaz, corto plazo, recuperable a corto plazo, simple, indirecto y continuo. El impacto se clasifica como COMPATIBLE.

5.14. Valoración global de las afecciones

La mayor parte de los impactos se han valorado como compatibles, algunos neutros y los relativos a las afecciones sociales y recreativas incluso como positivos.

El único impacto moderado es el del trazado por las inmediaciones del Soto de La Biona. Dado que su trazado alternativo se clasifica como compatible, se cree que el Proyecto debería tomar en consideración esta opción. En caso contrario, se deberían aplicar las medidas correctoras que se planteen, y que en este Estudio de Afecciones no van a ser desarrolladas, al entender que la alternativa planteada es la mejor elección.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (1)													
Aspectos ambientales	Fase del Proyecto		Criterios de Valoración										Valor del impacto
	Construcción	Explotación	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	
Hidrología	X		-	3	2	2	1	1	1	1	1	1	Compatible (13)
Hidrología		X	o										Neutro
Suelo	X		-	3	4	4	1	2	1	1	4	4	Compatible (24)
Suelo		X	-	3	2	1	1	2	1	1	1	4	Compatible (12)
Vegetación	X		-	3	4	4	2	1	1	1	4	4	Compatible (24)
Vegetación		X	-	3	2	1	1	1	1	1	1	1	Compatible (12)
Fauna	X		-	3	2	2	1	1	1	1	1	1	Compatible (13)
Fauna		X	-	3	2	1	1	1	1	1	1	1	Compatible (12)

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (2)													
Aspectos ambientales	Fase del Proyecto		Criterios de Valoración										Valor del impacto
	Construcción	Explotación	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	
Actividad cinegética	X		o										Neutro
Actividad cinegética		X	-	3	4	2	1	1	1	1	4	2	Compatible (19)
Paisaje	X		-	3	2	2	1	1	1	1	1	4	Compatible 16)
Paisaje		X	-	3	2	1	1	1	1	1	1	4	Compatible (15)
Entorno fluvial	X	X	o										Neutro
Histórico-artístico	X	X	0										Neutro
Población	X		+										Positivo
Población		X	+										Positivo

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (3)													
Aspectos ambientales	Fase del Proyecto		Criterios de Valoración										Valor del impacto
	Construcción	Explotación	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	
Vías pecuarias	X		o										Neutro
Vías pecuarias		X	-	3	2	1	1	1	1	1	1	4	Compatible (15)
Ruido	X		-	3	2	4	1	1	1	1	1	1	Compatible (15)
Ruido		X	-	3	2	1	1	1	1	1	1	1	Compatible (12)
Contaminación atmósfera	X		-	3	2	4	1	1	1	1	1	1	Compatible (15)
Contaminación atmósfera		X	o										Neutro
Contaminación lumínica	X	X	o										Neutro
Espacios protegido	X		-	3	2	2	1	1	1	1	1	4	Compatible (16)

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (4)													
Aspectos ambientales	Fase del Proyecto		Criterios de Valoración										Valor del impacto
	Construcción	Explotación	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	
Espacios protegidos		X	-	3	2	2	1	1	1	1	1	4	Compatible (16)
Trazado La Biona	X	X	-	6	4	2	1	1	1	4	4	4	Moderado (27)
Trazado alternativo	X	X	-	3	2	2	1	1	1	1	1	4	Compatible (16)

6. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas están destinadas a evitar los impactos antes de que se produzcan. Este tipo de medidas son aplicables sobre las características de la actuación o sobre los elementos del medio potencialmente alterables. Las medidas preventivas deben llevarse a cabo en la planificación previa al comienzo de la actuación y durante la fase de ejecución de la misma. En la redacción del Proyecto ya se han tenido en cuenta algunas de ellas como la minimización de la afección a las zonas de vegetación natural. En cualquier caso se plantean aquí una batería de actuaciones que deberán ser tenidas en cuenta.

✓ De forma general, no debe realizarse ninguna actuación que conlleve el tránsito de maquinaria pesada, movimiento de tierras, etc., en hábitats de visón europeo durante el periodo de reproducción de la especie: del 1 de abril al 30 de agosto.

✓ Se deberá conservar la vegetación de ribera. No se actuará sobre los pies arbóreos o arbustivos de especies autóctonas y únicamente se podrá realizar actuaciones puntuales sobre las especies alóctonas o la vegetación de orla en caso de recuperación de antiguos caminos.

✓ Minimización de afecciones a orlas arbustivas y setos que puedan ver se afectados por el trazado del camino o balizas de señalamiento. La disminución de estas afecciones puede realizarse bordeando los setos, en el caso de que sea posible, o limitando la afección a una anchura máxima de 3 metros, estrechando la amplitud del camino.

✓ Los desbroces deberán realizarse con herramienta adecuada para que se hagan cortes limpios.

✓ Los movimientos de tierras a realizar como consecuencia de la construcción o recuperación de los nuevos caminos deberán ser los menores posibles.

✓ Siempre que las actuaciones conlleven cualquier labor de movimiento de tierras en orillas o la intervención de maquinaria pesada en las mismas, deberá procederse al desbroce manual de la vegetación herbácea y arbustiva. Una vez eliminada ésta, se procederá a la tala de la vegetación arbórea, caso de existir, y sólo tras 48 horas de la eliminación de la cobertura vegetal podrán comenzar los movimientos de tierras.

✓ Se deberá reducir al máximo posible la señalización del paseo para aligerar el impacto sobre el paisaje.

✓ Se deberá estudiar la posibilidad de colocar algún elemento disuasorio para el tránsito de vehículos por los tramos de nueva construcción y adecuación con el fin de no aumentar la circulación por el entorno fluvial.

✓ Se deberá colocar la información pertinente respecto de los posibles aprovechamiento cinegéticos que se den en el ámbito del paseo fluvial, con especial información de fechas hábiles y horarios si los hubiese.

✓ El firme de los nuevos caminos del Paseo Fluvial debe ser de materiales sueltos, máxime cuando transitan por las zonas rústicas y más naturales en el entorno del río.

✓ Si es necesario se acondicionarán zonas para parque de maquinarias o aparcamientos de vehículos que, en cualquier caso, deberán estar ubicadas en lugares llanos, alejados tanto del cauce del río como de las zonas de vegetación natural, tanto en las áreas de actuación como de su entorno.

✓ Los vehículos y maquinaria que sean precisos para las diferentes tareas propuestas en Proyecto, deberán haber realizado un mantenimiento preventivo actualizado, con el objeto de minimizar las emisiones de gases de combustión y de evitar los derrames de combustible y/o aceite.

✓ Los residuos generados serán gestionados conforme a la legislación aplicable en cada caso. En el caso de los residuos peligrosos, la empresa dispondrá de los medios necesarios para su almacenamiento temporal, en lugares expresamente destinados a estos fines y en las condiciones establecidas por la legislación vigente, con registro de entrada de dichos residuos y de entrega a los gestores autorizados para su recogida y tratamiento.

✓ Una vez terminada la fase de construcción se procederá a la retirada de los materiales sobrantes, cuyo destino final preferente será la reutilización, reciclaje o valorización energética por este orden y en la medida de lo posible.

✓ En caso de producirse vertidos accidentales de combustible, aceites u otros lubricantes, que contaminen el suelo, se procederá a la retirada del suelo afectado para su posterior gestión como residuo peligroso.

✓ Cada tipo de residuo peligroso estará correctamente etiquetado y envasado. En la etiqueta figurará: el código identificativo del residuo, nombre, dirección y teléfono del titulas, así como la fecha de envasado y naturaleza de los riesgos.

✓ Se trabajará en horario diurno y en ningún caso se instalarán luminarias para posibilitar el tajo en horario nocturno.

✓ En la ejecución de la obra no se deberán verter tierras y/o piedras ni al cauce de los ríos ni a sus márgenes, ni a los campos de cultivo del entorno. Tampoco se deberá dejar ningún tipo de vertido de tierras o piedras a la vista

✓ La maquinaria que realizará las obras deberá emplear los caminos existentes actualmente, evitando la afección a árboles que se encuentren en la zona de actuación o en su entorno próximo durante la realización de las obras, maniobras, paradas y aparcamientos.

✓ Se deberá señalizar claramente, mediante replanteo, los límites de ocupación de las obras delimitando la propia zona de actuación, zonas de tránsito de maquinaria y zonas de vertedero, si las hubiese, con el objeto de que no se produzcan afecciones innecesarias a la vegetación contigua a la zona de obras.

✓ Los trabajos de mantenimiento de la maquinaría como el repostaje de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón, se realizarán en parques prefijados, alejados de los ríos y de las zonas de vegetación natural, que cuenten con las instalaciones adecuadas para evitar afecciones al suelo y a las aguas superficiales y subterráneas. Los residuos se recogerán para su traslado a un vertedero controlado o a una planta de tratamiento de residuos, para ser debidamente tratados o eliminados.

✓ La ubicación de vertederos, si los hubiese, no deberá afectar a zonas de vegetación natural (bosques, orlas arbustivas y setos, matorrales, pastizales, cauces, márgenes de los ríos y sus proximidades).

✓ Se deberán dar las instrucciones oportunas a los operarios para evitar afecciones ambientales innecesarias. En las instrucciones se deberá especificar claramente que únicamente se podrá afectar a las superficies de terreno previamente replanteadas.

✓ Antes del inicio de las obras, la dirección técnica ambiental deberá informar a todas las partes involucradas de las medidas preventivas y correctoras, del Proyecto de Paseo Fluvial del Aragón y del Plan de Vigilancia Ambiental.

✓ Todas las medidas preventivas deberán ejecutarse en coordinación entre la Dirección de Obra y todas las partes involucradas.

7. MEDIDAS CORRECTORAS

Estas medidas van encaminadas a corregir los impactos que la ejecución de la obra tenga s obre el medio físico y natural a corto y medio plazo. Están destinadas a corregir y compensar las afecciones que las actuaciones puedan causar. Estas medidas son necesarias para minimizar, corregir o compensar impactos ya existentes como de otros que se puedan originar cuando se ejecuten las obras.

Dadas las características de las afecciones ambientales del Proyecto y su valoración, se considera que la aplicación de las medidas preventivas garantizará que los impactos se minimicen al máximo.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental agrupa las labores que deben realizarse para garantizar la aplicación de las medidas correctoras y el mantenimiento de la calidad ambiental del medio en el área de actuación dentro de los límites propuestos por el presente estudio

8.1. Objetivos

Los objetivos del Plan son los siguientes:

⇨ Controlar para que, en relación con los aspectos ambientales y especialmente respecto a la vegetación y hábitats, la fauna y el espacio fluvial, la actuación se realice siguiendo los criterios ambientales expuestos en este Estudio de Afecciones Ambientales.

⇨ Confirmar que la valoración de los impactos más importantes del proyecto sobre el medio receptor se ajusta a la realidad, tanto en lo que se refiere a la importancia de las alteraciones, como a que no se generan otros impactos negativos significativos no previstos con anterioridad.

⇨ Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y/o correctoras aplicadas, garantizando su adecuado mantenimiento.

⇨ Detectar la aparición de posibles nuevos impactos y diseñar y aplicar las correspondientes medidas minimizadoras.

8.2. Fase de construcción

Para la obtención de los objetivos antes señalados el promotor del proyecto deberá contratar para la obra los servicios de una Asistencia Técnica Medioambiental que posea los conocimientos adecuados a juicio de la Dirección de Obra.

Se verificará la adopción en el proyecto de todas las medidas contenidas en los apartados anteriores y la adecuación de la definición de las mismas a lo establecido en este documento y los que pudiera emitir al respecto la Administración competente en la materia.

Asimismo se deberá asistir a la reunión de replanteo y realizar una visita semanal a las obras para realizar las valoraciones oportunas.

En el caso de que la valoración inicial de los impactos no se ajuste a la ejecución de las obras se deberán modificar las valoraciones y establecer nuevas medidas preventivas y correctoras que puedan atenuar los nuevos impactos.

Se realizará un informe al final de la obra en el que se indiquen los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas y el control de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

8.3. Fase de exlotación

Dadas las características del Proyecto no se considera necesario adoptar más medidas al respecto.

Únicamente si se constatara alguna deficiencia o cambio significativo respecto a las condiciones iniciales y finales del Proyecto y de las expuestas en este Estudio de afecciones Ambientales , se deberá realizar la oportuna visita de verificación y se llevará a cabo las correspondientes medidas acordadas. En todo caso se estará a disposición de lo que dictamine la administración competente en la materia.





Pamplona a 31 de octubre de 2018.

Fdo.: Rubén Marín Salvador

Biólogo. Colegiado 18569-ARN

MARIN SALVADOR RUBEN JAVIER - 29144177A

Firmado digitalmente por MARIN SALVADOR RUBEN JAVIER - 29144177A
DN: C=ES, SERIALNUMBER=IDCES-29144177A, G=RUBEN JAVIER, SN=MARIN SALVADOR, CN=MARIN SALVADOR RUBEN JAVIER - 29144177A
Razón: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2018-11-07 10:03:32
Foxit Reader Versión: 9.0.1

9. BIBLIOGRAFÍA

ARMENDÁRIZ, F. 1995. *Espacios naturales protegidos de Navarra.* Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Teritorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.

BAÑARES, Á., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J.C. & ORTIZ, S (eds.). 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

BLANCO, J.C., GONZÁLEZ, J.L. (eds.). 1992. *Libro Rojo de los vertebrados de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO 2016: *Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021.* Confederación Hidrográfica del Ebro. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

ECODES. 2015. *Guía sobre buenas prácticas en restauración fluvial*. Revista esPosible 49

GESTIÓN AMBIENTAL, VIVEROS Y REPOBLACIONES DE NAVARRA. 2009. *Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats*. GAVRNA.

GESTIÓN AMBIENTAL DE NAVARRA. 2012. P*royecto de recuperación del espacio fluvial y mejora de hábitats de interés en el T.M. de Carcastillo*. LIFE + Territorio Visón 09NAT/ES/531.

GESTIÓN AMBIENTAL DE NAVARRA. 2012. *Proyecto de recuperación del espacio fluvial y creación de hábitat de visón en Soto Sequero y Soto San Miguel, TM Mélida*. LIFE + Territorio Visón 09NAT/ES/531.

GESTIÓN AMBIENTAL DE NAVARRA, GOBIERNO DE NAVARRA. 2017. *Bases Técnicas para el plan de gestión de la ZEC ES2200035 "Tramos bajos del Aragón y del Arga*". Gobierno de Navarra.

GOBIERNO DE NAVARRA. 1997. *Mapa Geológico de Navarra. Escala 1/200.000*. Departamento de Obras Públicas. Gobierno de Navarra.

GOBIERNO DE NAVARRA, 2007. *Mapa de cultivos y aprovechamientos de Navarra.* E. 1:25.000. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.

GOBIERNO DE NAVARRA, 2011. *Plan de Ordenación Territorial (POT) 5. Eje del Ebro*. Departamento de Vivienda y Ordenación del Territorio. Gobierno de Navarra.

LOIDI, J. y BÁSCONES, J.C. 2006. *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra. E. 1:200.000.* Gobierno de Navarra.

NAGORE, D. 1924. *Cañadas*. Dirección de Agricultura y Ganadería. Diputación Foral de Navarra.

PERALTA J., BIURRUN I., GARCÍA-MIJANGOS I, REMÓN J.L., OLANO J.M., LORDA M., LOIDI J. & CAMPOS J.A. (2013). *Manual de interpretación de hábitats de Navarra*. Gobierno de Navarra y Gestión Ambiental de Navarra.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., J.C. BÁSCONES, T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & J. LOIDI. 1991. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. Itinera Geobotánica. 5, 5-456.

ANEXO nº 1

Patrimonio arqueológico

ANEXO nº 2

Cartografía