

# **APÉNDICE 2. ESTUDIO DE CORREDORES DE FAUNA**

**ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>ANÁLISIS FAUNÍSTICO .....</b>	<b>1</b>
2.1.	HÁBITATS FAUNÍSTICOS.....	1
2.2.	INVENTARIO FAUNÍSTICO .....	8
2.3.	ESPECIES DESTACADAS .....	23
2.3.1.	Áreas de interés faunístico .....	25
<b>3.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA .....</b>	<b>36</b>
3.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	36
3.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN .....	38
<b>4.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....</b>	<b>42</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>45</b>

**PLANOS DE FAUNA**

## 1. INTRODUCCIÓN

---

El objeto del presente Apéndice es analizar el impacto que la actuación “*Conexión de las líneas de alta velocidad Madrid-Sevilla y Córdoba-Málaga en el entorno de Almodóvar del Río (Córdoba)*” supondría para la fauna y conectividad a través de corredores.

En primer lugar se ha procedido a inventariar y valorar la fauna presente en el área de objeto de estudio.

Posteriormente, se han establecido los indicadores de afección a la fauna, necesarios para poder determinar cuál de las alternativas supone una menor afección sobre la fauna y, finalmente, se han determinado las medidas protectoras y correctoras a realizar tanto en fase de diseño, construcción y explotación para evitar o minimizar los impactos producidos sobre la fauna por parte de las actuaciones planteadas.

## 2. ANÁLISIS FAUNÍSTICO

---

El objeto del presente apartado es el análisis del territorio atravesado por el trazado, desde el punto de vista faunístico. Para ello, en primer lugar se analizan los hábitats faunísticos presentes en el ámbito del Proyecto. A continuación se realiza un inventario con las especies faunísticas existentes en ese ámbito. Finalmente, se estiman y definen una serie de espacios faunísticos de interés, a ser tenidos en cuenta para protegerlos y fomentar, siempre que sea posible, la conectividad ecológica del territorio.

La metodología seguida para recopilar y analizar la información obtenida, se desarrolla al comienzo de cada apartado.

### 2.1. HÁBITATS FAUNÍSTICOS

La distribución de la fauna está estrechamente relacionada con el grado y tipo de cobertura vegetal, además de con el relieve y la hidrografía, elementos todos ellos que dan refugio, alimento y áreas de dispersión a los individuos y poblaciones de cada especie animal. Por lo tanto, el tipo de fauna que se pueda encontrar en el ámbito del Proyecto dependerá, en gran medida, de las unidades vegetales presentes, asociadas a su vez con cursos y láminas de agua, vaguadas, zonas elevadas, afloramientos rocosos, etc. Finalmente, la influencia humana un factor muy importante, al haber modificado (en ocasiones profundamente) tanto la vegetación, como la hidrografía o la geomorfología locales, creando además un nuevo tipo de ecosistema, que son los ámbitos más o menos urbanizados, o las zonas con vegetación antropizada. Todo ello representa a los distintos hábitats faunísticos localizables en la región.

En este estudio se han utilizado dos escalas para caracterizar los hábitats faunísticos: una, con un alcance más territorial (a gran escala), usando la base europea de usos del suelo CORINE, que se utiliza, sobre todo, para la descripción de los tipos de hábitat faunísticos; y otra, a menor escala, más ajustada y actualizada, para trabajar principalmente a escala de proyecto.

La base de datos CORINE Land Cover es una base de datos de tipo numérico y geográfico sobre la cobertura y uso del territorio a escala 1:100.000 (Actualización del año 2006). Se escoge esta base de datos cartográfica pues es usada hoy en día prácticamente como un estándar en muchos estudios faunísticos y de hábitat a nivel europeo, al ajustarse adecuadamente a la realidad para analizar el territorio a grandes escalas, lo cual es apropiado para comprender los desplazamientos territoriales de determinadas especies de animales. Además, presenta información más completa que un simple atlas de usos del suelo ya que tiene en cuenta tanto la biocenosis y los factores ecológicos, como los rasgos físicos del medio cuando su componente biótico no está definido o es prácticamente inexistente (p.e. en zonas con prácticamente inexistencia de cobertura vegetal, como son grandes láminas de agua o zonas de roquedos, etc.).

Si bien la nomenclatura CORINE europea consta de 3 niveles con 44 clases distintas, y la nomenclatura española (que es la que se ha seleccionado para el presente estudio) consta de 5 niveles con 85 clases, para el presente estudio, teniendo en cuenta las características ecológicas comunes de muchas de las jerarquías, sobre todo en cuanto al uso de los ecosistemas que hace la fauna, se ha decidido agrupar esas clases en unas pocas, lo cual facilita la visualización y comprensión de la distribución de los animales y su uso del territorio (puesto que, quitando algunas especies o grupos puntuales, la fauna forestal, p.e., no suele distinguir entre bosques de frondosas o bosques mixtos de ribera; o la fauna que se cobija o alimenta en zona de matorral, no ‘diferencia’ entre matorral esclerófilo o matorral atlántico). Teniendo en cuenta su carácter más natural o más antropizado, estos hábitats se sitúan en un gradiente entre

“hábitats transformados por la actividad humana” y “hábitats con mayor grado de naturalidad (zonas forestales y con interés para la conectividad territorial)”. Esto se hace así porque, en teoría, a mayor naturalidad del territorio (y por tanto, por lo general, mayor cobertura vegetal), habrá más presencia de fauna de interés (especies protegidas, especies con particular interés ecológico), y por lo tanto con mayores requerimientos de movilidad y ausencia de molestias o ausencia de alteración y destrucción de hábitats. En cambio, en hábitats más modificados por el hombre (o con presencia constante del mismo), como es el caso de los cultivos (con una cobertura vegetal poco diversa y bastante variable o discontinua), la fauna existente suele tener menor interés conservacionista, o se trata de especies más adaptables a las actividades humanas, más ubiquestas, con requisitos menos estrictos para su supervivencia y desplazamiento.

Al descender en el estudio a una escala menor (entre 1:1000 y 1:10.000, una escala de proyecto constructivo), para afinar las manchas y distribuciones de vegetación representadas por el CORINE, y ajustarlas a los mapas usados para el estudio de la vegetación en este mismo Estudio de Impacto Ambiental, se completa y actualiza la información con ortofotos, visita de campo, imágenes de Google Maps-Street View, el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos, etc.

Así, los hábitats faunísticos considerados en el ámbito del Proyecto, y su fauna potencial asociada, son los descritos a lo largo del presente capítulo.

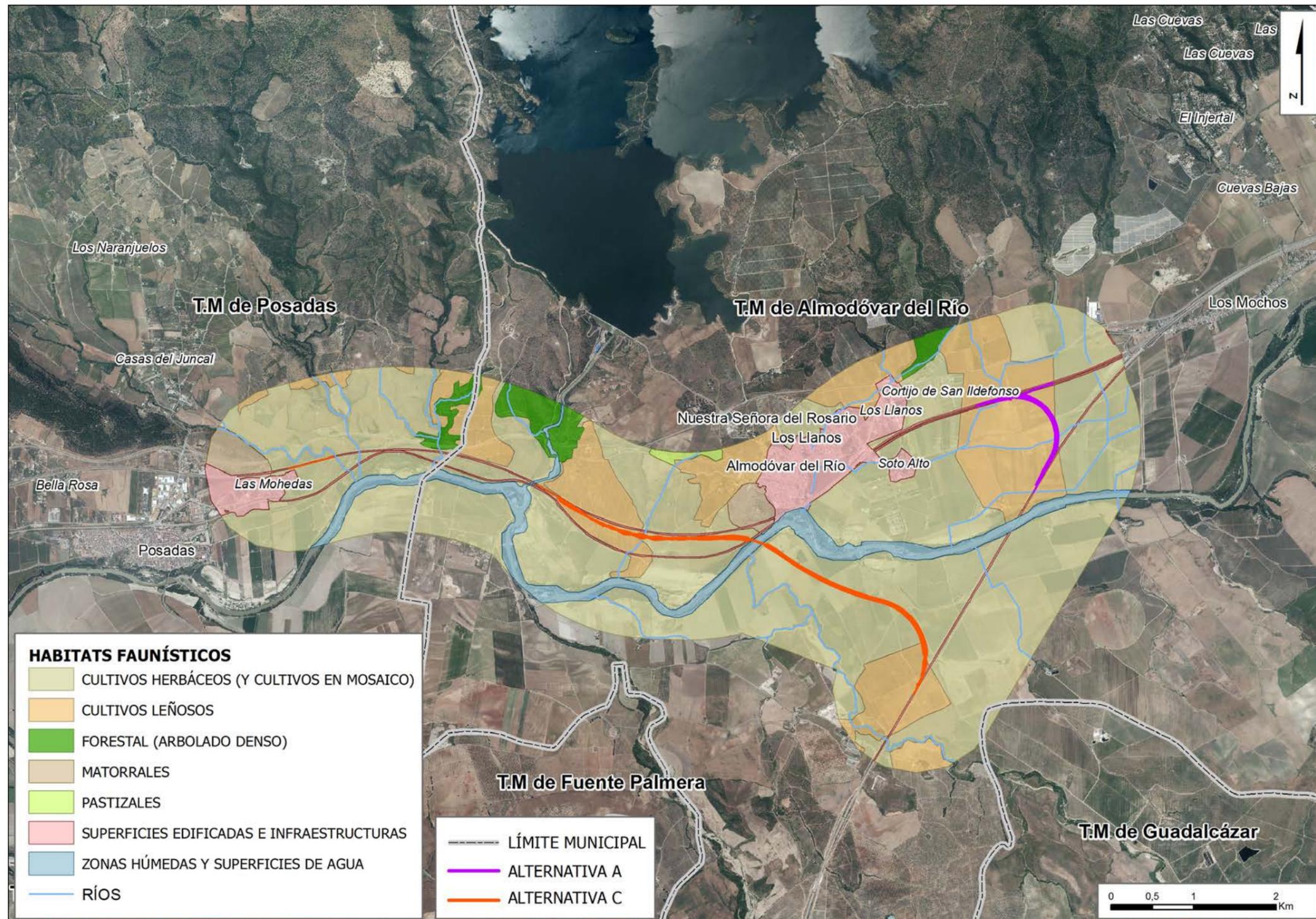


Figura: Hábitats faunísticos a nivel territorial. Fuente: Cartografía de usos del suelo CORINE 2006, sobre ortofoto (PNOA)

**SUPERFICIES EDIFICADAS E INFRAESTRUCTURAS:**Descripción:

Se han incluido en esta clase tanto tejido urbano (denso o disperso, como es el caso de núcleos urbanos rurales o incluso urbanizaciones dispersas), como zonas industriales, zonas de extracción minera, áreas de vertido, de construcción, y también grandes infraestructuras. En general, y, en general, cualquier superficie creada por el hombre, o profundamente modificada por el mismo.

Fauna asociada:

Se trata de fauna ubiquista (generalista), con menores requisitos ecológicos que otra fauna más especialista, y que se adapta relativamente bien a los disturbios y alteraciones del medio originados por las actuaciones humanas. En general (y salvo contadas excepciones, como es el caso del cernícalo primilla, algunas rapaces nocturnas, etc.) se trata de especies muy comunes, sin grandes problemas de conservación, y por tanto menor interés conservativo. Entre otras especies asociadas a este tipo de hábitat, en Huelva se puede contar con el sapo común (*Bufo bufo*), la salamandresa común (*Tarentola mauritanica*), la paloma doméstica (*Columba domestica*), casi todos los páridos (herrerillo común, carbonero común), o el ratón casero (*Mus musculus*).

**CULTIVOS HERBÁCEOS (Y CULTIVOS EN MOSAICO):**Descripción:

Teniendo en cuenta que el carácter antropizado de este biotopo es similar se trate de cultivos de regadío o de secano, se han sumado en este tipo de hábitat tanto unos cultivos como otros, considerándoselos “cultivos herbáceos”, ya sean cultivos extensivos de una clase u otra, o bien se trate de ‘mosaico’ de ambos tipos de cultivo. El ‘secano’ engloba cultivos de cereales, leguminosas, forrajeras, tubérculos y barbecho. Incluye viveros de flores y frutales y hortalizas, tanto a cielo abierto como bajo plásticoo cristal (incluye viveros comerciales). Engloba también a plantas

aromáticas, medicinales y culinarias. No incluye los pastos permanentes. En el ámbito del Proyecto está representado sobre todo por cereal y algunas forrajeras. El ‘regadío’, en cambio, se refiere a cultivos regados permanentemente o periódicamente, utilizando una infraestructura permanente (canales de riego, redes de drenaje). La mayoría de estos cultivos no pueden ser cultivados sin un aporte artificial de agua. No incluye tierras regadas esporádicamente. En el ámbito del Proyecto existen ambas clases de cultivo, si bien es mayoritario el de secano. En cuanto a los “cultivos en mosaico”, implican cultivos anuales (tierras de labor o pastos) asociados con cultivos permanentes en la misma parcela (los cultivos permanentes están tanto en yuxtaposición con las tierras de labor o pastos como localizados en el borde de la parcela. El ratio de ocupación de los cultivos permanentes es de más del 50%). También incluye casos de yuxtaposición de pequeñas parcelas de cultivos anuales, pastos y/o cultivos permanentes (yuxtaposición de pequeñas parcelas de cultivos anuales, pastos de ciudad jardín, barbechos y/o cultivos permanentes eventualmente con casas o huertos dispersos)

El origen antrópico de las áreas de cultivo las hace muy simples desde el punto de vista estructural, viéndose representados de forma casi monoespecífica los estratos herbáceo y arbustivo, con predominio del primero. A pesar de los distintos tipos de cultivo que se pueden encontrar, todos tienen en común que se presentan en terrenos prácticamente llanos (salvo ligeras alomaciones del terreno, o zonas de vaguada allí donde hay drenajes naturales del terreno, pequeños cursos de agua temporales, etc.), y con unas características climatológicas similares. Los campos de cultivo de secano y regadío tienen una cobertura vegetal dependiente de la época del año, pudiendo pasar el mismo terreno de estar completamente cubierto por los cultivos crecidos, a ser terrenos con forma de erial o pseudo-estepa, sin ningún tipo de cobertura vegetal, o bien con cierta cobertura de herbáceas en forma de ‘malas hierbas’ (si sobre los terrenos se aplica el barbecho). Esta diferencia de presencia vegetal se traduce en cierta periodicidad en el uso y movimientos de la fauna por estos terrenos.

Debe hacerse notar que las especies herbáceas y arbustivas que componen las lindes de los cultivos suponen un importante recurso para la fauna, favoreciendo la concurrencia de muchas de las especies procedentes de otros medios, que utilizan los recursos alimenticios o de refugio que se generan aquí, y empleándose, sobre todo como matriz local de corredores faunísticos que unen pequeñas 'islas' de matorral o forestales que se puedan ubicar en las amplias extensiones de secano, p.e.

#### Fauna asociada:

En general se puede decir que el intenso uso de carácter antrópico aplicado a estas superficies, ha propiciado que estas unidades sean habitadas sólo para aquellas especies tolerantes a la presencia humana o a la presión agrícola. De este modo, desde un punto de vista ecológico, estas unidades resultan en general de baja riqueza faunística, estando relacionada ésta inversamente con el grado de intensificación del cultivo. Por lo tanto, este biotopo es menos rico y diverso que otros biotopos más naturales. Sin embargo se debe tener en cuenta que muchas especies forestales o de matorral aprovechan los campos de cultivo circundantes para alimentarse, tanto en época de cosecha (por los restos que dejan las labores de la misma) como de siembra (para alimentarse del grano recién 'echado' o plantado). Por esta razón se trata de un tipo de hábitat faunístico muy utilizado, de manera temporal pero constante, por fauna de otros biotopos cercanos. Es el caso de algunos ungulados como el jabalí, de lagomorfos como el conejo y la liebre, de varios passeriformes o, de manera indirecta, de aquellos predadores que aprovechan este 'campo abierto' para cazar roedores y otros herbívoros de pequeño tamaño que acuden a los cultivos a alimentarse. Además, en amplias zonas de cultivo que en España se pueden considerar auténticas pseudo-estepas, debe contarse con la presencia de una fauna muy característica y, por tanto, protegida, como son las aves esteparias (avutardas, sisones, cernícalos, gangas, aguiluchos, etc.). De este modo, entre otras especies asociadas a este tipo de hábitat, se puede contar con: algunas aves como el cernícalo, el pardillo, la alondra totovía, la perdiz roja, el

mochuelo, el jilguero, la cigüeña blanca, el triguero, la cogujada común, la calandria, el gorrión molinero, la abubilla... (en el ámbito del Proyecto no se cuenta, curiosamente y tal como se puede comprobar en el inventario posterior, con avutarda, ganga u ortega); y mamíferos como el erizo común, la liebre, el conejo o el ratón de campo (los anfibios y reptiles, si bien pueden desplazarse puntualmente por las zonas de cultivo, son más dependientes de coberturas más o menos amplias de agua y de matorral y zonas pedregosas, respectivamente, razón por la cual son menos habituales en las grandes extensiones de cultivo, usándolas puntualmente para alimentación y atravesándolas durante sus desplazamientos –si no son muy extensas-).

#### **CULTIVOS LEÑOSOS:**

##### Descripción:

Si bien es otro tipo de cultivo (y por lo tanto comparte con el tipo de hábitat anterior las características de territorio modificado por el hombre, incluyendo presencia más o menos constante del mismo, además de alteración de la cobertura original de la vegetación), se ha considerado apropiado contarlo como biotopo diferente, al presentar otro tipo de cultivo / vegetación: incluyen cultivos de vid, olivo o frutales. A nivel morfológico, se debe destacar que tanto las zonas de vid como de olivo, con una disposición muy geométrica y antropizada (debido al mantenimiento constante de los cultivos), no presentan aquí prácticamente cobertura herbácea o de matorral, lo que quita bastante capacidad de acogida del terreno en cuanto a zonas de refugio y alimentación para anfibios, reptiles y pequeños vertebrados en general. Aunque estos cultivos siguen sin presentar prácticamente cobertura arbustiva o de matorral, la presencia de 'arbolado' ofrece a la fauna más refugio que en el caso de los cultivos herbáceos, además de presentar la oferta de frutos en determinadas épocas del año, lo cual funciona como significativo atractor de determinada fauna.

Fauna asociada:

Como en el caso de los cultivos herbáceos, este biotopo implica presencia temporal de fauna de biotopos cercanos (generalmente de matorral o forestal), para alimentarse o bien para moverse entre 'parches' arbolados. Los troncos y pies de los olivos sirven también de refugio para pequeños mamíferos y reptiles. Esto, a su vez, atrae a algunos depredadores. Es fauna hasta cierto punto acostumbrada a la presencia del hombre, si bien el componente 'silvestre' es mucho más fuerte que en el caso de la fauna de áreas urbanizadas o antropizadas. La fauna que puede estar presente es muy similar a la mencionada en el hábitat previo, si bien predominará la fauna frugívoras sobre la meramente granívora.

**FORESTAL (ARBOLADO DENSO):**Descripción:

Se trata del biotopo más variado y rico, sobre todo por la presencia de varios estratos de vegetación: árboles, matorral y, en algunos casos, también cobertura herbácea. Si bien es verdad que algunas especies muestran preferencia por un tipo de árbol u otro, en general la gran mayoría de especies forestales vienen condicionadas por la presencia o ausencia de árboles, de estrato arbustivo y por la densidad de ese bosque, además de por la presencia o ausencia de influencia antrópica. P.e.: rapaces como la aguililla calzada pueden nidificar tanto sobre una encina, como sobre un roble, o sobre un pino, siempre que tenga una altura suficiente y que se encuentre en un área sin influencia humana cercana. Por esta razón se ha considerado apropiado para este estudio el contar con una única clase de hábitat forestal.

Finalmente, cabe mencionar, por su importancia ecológica, los sotos fluviales. En algunas zonas como áreas de secano, representan los espacios con cobertura vegetal más densa y constante, constituyendo así auténticos refugios de alimentación y descanso para la fauna de biotopos colindantes, así como funcionar como patentes corredores biológicos para la fauna que se mueve entre distintos

territorios y 'parches' más amplios de vegetación. Se debe anotar que, si bien las formaciones de bosque de ribera / vegetación acompañante de los cursos de agua deberían quedar representadas en los mapas del estudio por la categoría "forestal", en realidad, por la metodología del CORINE, las formaciones de ribera, si no presentan una extensión significativa, quedan englobadas en los tipos de vegetación colindantes dominantes. De este modo, la vegetación de ribera de los ríos menores o de tamaño medio, no figura en cartografía, si no que queda incluida en otras formaciones. A pesar de ello, se les considera de manera 'funcional' en el análisis de corredores biológicos y del uso del territorio por parte de la fauna. Esta diversidad de vegetación de ribera es la que da lugar a cierta diversidad faunística, implicando tanto fauna especializada para hábitats acuáticos, como fauna que solamente usa los cursos de agua de forma ocasional.

En el ámbito del proyecto, muchos de los arroyos, bien por ser muy estacionales, bien por la modificación de los hábitat circundantes por parte del hombre (sobre todo en los cursos de agua englobados en amplias extensiones de cultivos), no presentan casi cobertura arbórea, quedando limitada a vegetación de ribera del tipo cañas (*Arundo donax*), juncos (*Juncus* sp.), zarzas (*Rubus ulmifolius*), tarajes (*Tamarix africana*), higueras (*Ficus carica*), palmitos (*Chamaerops humilis*) y sarga (*Salix elaeagnos*). En algunos cauces menores, la vegetación se limita incluso a cañas que crecen entre los cultivos.

Fauna asociada:

La fauna que utiliza el medio forestal es amplia y diversa, incluyendo anfibios como el sapillo moteado meridional; reptiles como las culebras viperina y de collar, la salamanesca común o la Lagartija colilarga; aves como el martín pescador, el ánade real, la garza real, el jilguero, la cigüeña blanca, el aguililla calzada, el trepador azul, páridos, la oropéndola o la curruca capirotada; y mamíferos como el tejón, el turón, la nutria, el jabalí, el zorro, el ratón de campo, la liebre, quirópteros forestales como el murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*), etc.

**MATORRALES:**Descripción:

Son las formaciones de baja o nula cobertura arbórea, constituidas por especies arbustivas, componentes de las etapas de sustitución de las formaciones asimilables a etapas climáticas. Tienen especial interés ambiental y valor de conservación al tratarse de una etapa de regresión (o de sustitución) de la vegetación climática de la zona. En general dan cobijo y alimento a numerosas especies de fauna, y el monte mediterráneo es un eslabón fundamental al estar asociado con, p.e., el conejo, alimento principal (y casi único) del águila imperial ibérica o el lince ibérico.

Fauna asociada:

Los matorrales de carácter mediterráneo constituyen, en general, el hábitat idóneo para los sapos partero y corredor, muchos de los ofidios (culebra bastarda o culebra de escalera), numerosas aves como los alcaudones, casi todos los sílvicos (las currucas), además de la liebre y el conejo, así como para algunos roedores, que constituyen la alimentación del turón y otros mustélidos también presentes en el hábitat forestal. Entre los mamíferos es importante destacar que el jabalí o el zorro son especies que, aunque no están ligadas únicamente a este medio, lo frecuentan con asiduidad.

**PASTIZALES:**Descripción:

Este tipo de hábitat puede estar compuesto bien por auténticos pastizales y pseudo-estepa de terrenos escarpados e irregulares, o por parcelas de cultivo abandonadas, o bien con una aplicación excesiva de pastoreo.

Debido a la constante modificación del territorio por el hombre, mediante distintas técnicas de cultivos de secano, las llanuras presentan en ocasiones aspecto yermo, con un paisaje estepario creado artificialmente. Se trata de un paisaje que, pese a

su origen antrópico, ofrece una composición florística y faunística muy semejante a la de otras formaciones esteparias de carácter natural. La vegetación herbácea domina sobre cualquier otra, creando una cubierta vegetal uniforme. Cuando el pastizal se mezcla con las zonas de secano, en este tapiz, roturado periódicamente, medran algunas especies de crecimiento rápido capaces de ajustar su ciclo vital al del propio cereal, siendo todas especies nitrófilas. En algunas áreas, las plantas dominantes, exceptuando los cultivos, no son las gramíneas, sino el tomillo el romero y otros arbustos.

En estas 'estepas' y mosaicos de cultivo, los restos del bosque original se ven reducidos hoy en día a los pequeños linderos o setos que separan las tierras de cultivo.

Debido a su singularidad y a la oferta de alimento (por la asociación de herbáceas vivaces o anuales y los cultivos periódicos de parcelas cercanas), es un tipo de vegetación / paisaje que presenta cierta diversidad florística (sobre todo por la riqueza y diversidad de sus herbáceas) y faunística, tanto en forma de especies especializadas (paseriformes granívoros, otídidos) como más generales (jabalí, etc.).

Fauna asociada:

La fauna asociada es muy similar a la considerada para los campos de cultivo y, en parte, a la de matorral.

**ZONAS HÚMEDAS Y SUPERFICIES DE AGUA:**Descripción:

Tal como ha sucedido hasta ahora, la clasificación de hábitats de este trabajo depende bastante de la metodología aplicada para la clasificación CORINE. En este sistema, se distingue entre cursos y láminas de agua, y zonas húmedas. Las "superficies de agua", en CORINE, implican "Lagos, estanques y charcas naturales que contienen agua dulce y aguas corrientes de todos los ríos y arroyos.

Extensiones de agua hechas por el hombre, incluyendo presas y canales”. Por otro lado, las “zonas húmedas” son “Zonas inundadas o con tendencia a inundarse durante gran parte del año por aguas dulces, salobres o permanentes con una cubierta vegetal específica compuesta por arbustos pequeños y especies semi leñosas o herbáceas. Incluye la vegetación de la orilla de lagos, ríos, arroyos y de pantanos eutróficos y demás zonas pantanosas, la vegetación de fangos, y manantiales, zonas altamente oligotróficas y comunidades fuertemente acídicas compuestas principalmente por esfagno desarrollado sobre turberas y pantanos”. Por lo tanto la diferencia fundamental es la temporalidad de la cobertura de las aguas, y el tipo de vegetación acompañante.

Tal como sucedía con la caracterización de los bosques de ribera, para poder considerar un “curso de agua”, se debe tener en cuenta que han de ser “Cursos de agua naturales o artificiales que sirven como canales de drenaje de las aguas. Anchura mínima para pertenecer a esta clase: 100 m”. En esta categoría, únicamente entraría el río Guadalquivir. No obstante, sí se ha empleado una cartografía propia donde se señalan los cauces de los cursos menores.

#### Fauna asociada:

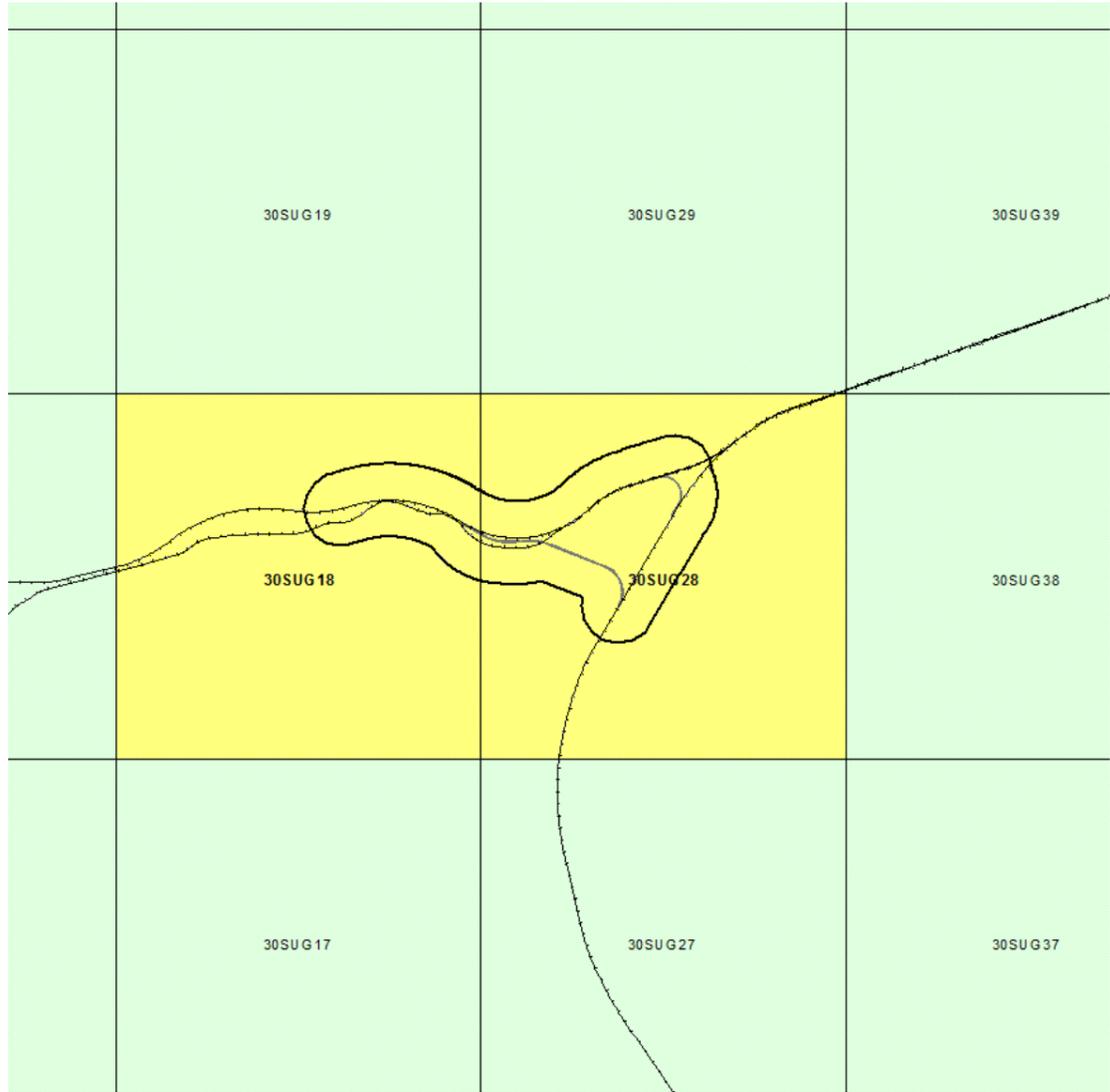
Como se ha dicho previamente, los cursos de agua, en cuanto a vegetación de ribera, quedan definidos en el tipo de hábitat “Forestal” o, incluso, en “Cultivos”. Es ahí donde se indica la importancia de los numerosos arroyos de la zona, como corredores ecológicos. En esta ficha de “Zonas húmedas y superficies de agua”, se recuerda la importancia de las zonas acuáticas también por su ictiofauna. Como aves frecuentes en las masas acuáticas y en ríos de cierto tamaño, destacan el ánade real, la garza real, la cigüeñuela, la cigüeña blanca, varios Charadriiformes (aves límícolas) como el chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) o el chorlito chico (*Charadrius dubius*), entre otras (además de las mencionadas para la vegetación de ribera). Entre los reptiles destacan los galápagos leproso y europeo, o la culebra viperina. Entre los anfibios, el sapo corredor, el sapo de espuelas, el

sapillo pintojo ibérico, el gallipato, la rana común o el tritón pigmeo. Y, entre los mamíferos, la nutria, la rata de agua, algunos mustélidos como el turón, etc.

#### 2.2. INVENTARIO FAUNÍSTICO

A continuación se presenta el inventario faunístico de la zona de estudio. Para elaborarlo, se ha estudiado una franja de 1 Km desde el eje del trazado, como área de afección máxima debido al trazado, tanto de manera directa como indirecta. Se considera este tamaño de área de estudio al ser una medida estándar en muchos estudios de impacto ambiental, considerando que los principales impactos por ocupación directa de territorio, y destrucción de hábitat, normalmente no superan los 100-200 m más allá de la zona de obras (tomando como referencia el eje de la infraestructura). Con respecto a los efectos indirectos (p.e. ruido, tanto en fase de obra como en fase de explotación), dejan de tener efectos significativos a partir esa banda de 1 Km de ancho. En cuanto a la conectividad del territorio, se ha considerado que el tamaño de 1 Km a cada lado de la infraestructura engloba a la mayoría de los dominios vitales de la fauna terrestre (la que es interesante en cuanto a permeabilidad de la infraestructura) presente en el ámbito del proyecto (mayormente vertebrados de pequeño y mediano tamaño), no existiendo en esta zona especies que requieran grandes áreas para desplazarse (como el lobo ibérico o el lince ibérico), lo cual hubiese implicado la necesidad de hacer estudios específicos con una mayor área de estudio. No hay gran riqueza de ungulados silvestres en el ámbito del proyecto (básicamente jabalí), y se suelen distribuir en cotos de caza y fincas privadas, muy controladas y acotadas, y con poblaciones que se mantienen en el tiempo, o incluso crecen ( debido, entre otras razones, al descenso actual de la caza, lo cual implica superpoblación de ungulados silvestres en diversos sitios), razón por la cual no se considera que realicen grandes desplazamientos territoriales, y sus poblaciones podrán quedar englobadas también en el ámbito escogido para el presente estudio.

De este modo, se han seleccionado las cuadrículas UTM de 10 Km x 10 Km que quedan incluidas total o parcialmente en ese *buffer* de 1 Km a cada lado de los ejes analizados. Las cuadrículas elegidas son las siguientes: 30SUG18 y 30SUG28.



Puesto que las especies indicadas están presentes en cuadrículas de 10 Km x 10 Km, eso no significa que estén precisamente en el ámbito del trazado estudiado. P.e.: puede señalarse la existencia de águila real en una de las cuadrículas atravesadas por la infraestructura. Sin embargo, el águila real nidifica en cortados rocosos y zonas más bien elevadas. Si nuestro trazado atraviesa llanuras cubiertas por cultivo de secano, difícilmente podrá afectar a las áreas de nidificación del águila real, que pueden ubicarse realmente en el otro extremo de la cuadrícula analizada. Por esa razón, en el

inventario se señalará la probabilidad de que las especies del inventario aparezcan realmente en el entorno de la infraestructura objeto de estudio.

Adicionalmente, y una vez conocidas las especies potencialmente presentes en la zona, se ha comprobado el grado de protección que se otorga legalmente a cada especie.

Con el fin de obtener un grado de singularidad lo más real posible, se han consultado las categorías de amenaza de las siguientes fuentes:

**Categorías de Amenaza UICN para España:** Las actuales categorías UICN (2001) para las Listas Rojas a nivel regional tienen como objetivo primordial proporcionar un sistema objetivo y explícito para la clasificación de especies de acuerdo a su riesgo de extinción, con varios fines específicos:

- a). Proporcionar un sistema que pueda ser aplicado coherentemente por diferentes personas;
- b). Incrementar la objetividad en la evaluación de los diversos factores que afectan a la supervivencia de la especie;
- c). Utilizar un sistema que facilite la comparación entre taxones diferentes (desde invertebrados a todos los grupos de vertebrados);
- d). Proporcionar a los usuarios de listados de especies amenazadas los criterios en los que se basa la clasificación de cada especie o taxón.

Las categorías son:

- **EX:** Extinto (Con certeza absoluta de su extinción).
- **EW:** Extinto en estado silvestre (Sólo sobrevive en cautiverio, cultivo o fuera de su distribución original).
- **CR:** En peligro crítico (Con un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.)

- **EN:** En Peligro (No en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano).
- **VU:** Vulnerable (Alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo).
- **LR:** Riesgo menor. (Esta última categoría se puede clasificar en:
  - **NT:** Casi amenazada (Aunque no satisface los criterios de Vulnerable, está próximo a hacerlo de forma inminente o en el futuro).
  - **LC:** Preocupación menor (No cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores).
- **NE:** No evaluado (Todavía no ha sido clasificado en relación con los criterios anteriores).
- **DD:** Datos Insuficientes (No existe información suficiente para llevar a cabo una evaluación de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población).

**Catálogo Español de Especies Amenazadas y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial:** regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. El Catálogo incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

- **En peligro de extinción (En):** especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (Vu):** especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

**Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de Biodiversidad:** Esta Ley establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona. Se establecen las siguientes categorías:

- **Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación (ZEC).
- **Anexo IV:** especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- **Anexo V:** especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **Anexo VI:** especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

**Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas:** el listado es creado de conformidad con lo establecido en el artículo 53 de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre*, y al amparo de lo dispuesto en su apartado 4. En él se incluyen especies, subespecies y poblaciones que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en los Anexos de las Directivas y los convenios internacionales ratificados por España. A su vez, dentro del Listado se incluye, al amparo de lo dispuesto en la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre*, el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, creado por la *Ley 8/2003, de 28 de octubre*, en el que se inscriben, en alguna de las categorías previstas, las especies, subespecies, razas o poblaciones de la flora y la fauna silvestres, sean éstas terrestres, dulceacuícolas o marinas, que requieren medidas específicas de protección.

El catálogo, elaborado en virtud del *Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats*, queda finalmente establecido en el ANEXO X “Especies incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas”. Las categorías contempladas por el catálogo se citan a continuación:

- **En:** En peligro de extinción.
- **Vu:** Vulnerable.

Además de indicarse el grado de protección de cada especie, se realiza un recuento final del número de cuadrículas UTM en las que aparece cada especie. De este modo se puede efectuar un rápido cálculo final de riqueza faunística por UTM. Para facilitar la comprensión visual de esos datos, a las sumas de nº de especies por UTM se les aplica un filtro de color, de tal manera que se visualicen los resultados como un gradiente: desde el color verde oscuro (mayor nº de especies) hasta el color rojo (menor nº de especies), pasando entre medias por verde claro, verde-amarillento, amarillo-anaranjado y naranja (siguiendo un orden descendente en el nº de especies). Acompañando a las tablas faunísticas, se adjunta un breve análisis de la presencia y riqueza de especies en el ámbito de estudio.

De este modo, los datos, por grupo faunístico, son los siguientes:

## **INVERTEBRADOS**

Paradójicamente, aunque el 98,2% de las aproximadamente 58.148 especies animales descritas en el ámbito ibérico son invertebrados (se puede decir también que, de las 1.395.000 especies -agrupadas en 33 filos- que aproximadamente se han descrito en el mundo formalmente hasta la fecha, el 96,9% son invertebrados y cerca del 89% son artrópodos), el desconocimiento de este grupo es grande, si bien poco a poco va siendo menor. Con respecto a este grupo animal, aunque implica grandes dificultades de estudio y gestión por el número de especies que engloba, es reconocido como

componente clave de la biodiversidad. Entre otras dificultades para su análisis y clasificación, se tiene que los “Invertebrados” engloban muchos grupos faunísticos muy diferentes, y cada uno con numerosos representantes: los Moluscos, los Anélidos, los Artrópodos (Insectos, Crustáceos, Arácnidos, etc.). Además, la gran mayoría de ellos son de pequeño o muy pequeño tamaño, viviendo muchos en sitios difícilmente accesibles por el hombre, o con dificultades para ser descubiertos y seguidos. Por esta razón, el desconocimiento de la biología de muchos invertebrados es importante. Y, por ello mismo, la posibilidad de destruir poblaciones e incluso especies completas con algún tipo de actuación u obra extensiva, existe. Los invertebrados en general quedan muy asociados, por su escaso tamaño, a determinados hábitat, que pueden ocupar ciertas parcelas. Si esos hábitat en los que algunos invertebrados estén muy especializados, son accidentalmente destruidos, puede estar afectándose gravemente a la viabilidad de ciertos grupos animales. Por eso es fundamental conocer lo mejor posible la ubicación de los hábitat faunísticos y qué fauna (invertebrados, en este caso) están asociados a los mismos.

Actualmente las principales herramientas para conocer la ubicación de especies de invertebrados que requieran especial protección, son principalmente los Libros Rojos y Atlas de Invertebrados, además de artículos y estudios científicos. Para el presente estudio se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres, que da localizaciones por cuadrículas UTM 10 x 10 Km de las especies protegidas.

En las cuadrículas aparecen 5 ejemplares. Se trata de coleópteros acuáticos. Sin embargo, su presencia en sólo una de las cuadrículas hace pensar que su presencia está ligada a balsas y charcas (relativamente abundantes en el entorno) y no al río Guadalquivir.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28
Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Agabus brunneus		1	
			Agabus didymus		1	
			Graptodytes ignotus		1	
			Hydroglyphus geminus		1	
		Halplidae	Halplus obliquus		1	
					5	

**PECES**

Consultando el Inventario Español de Especies Terrestres se obtiene que en las cuadrículas UTM 10 x 10 km consultadas, figuran las siguientes especies de peces inventariadas. Se trata de especies no amenazadas, y varias de ellas son incluso exóticas e invasoras.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN para España	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
Actinopterygii	Anguilliformes	Anguillidae	Anguilla anguilla	Anguila	Vulnerable						1	1	
	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Gambusia holbrooki	Gambusia (especie invasora)							1	1	
	Cypriniformes	Cyprinidae	Barbus sclateri	Barbo gitano	Bajo Riesgo-No Amenazada						1	1	
			Chondrostoma willkommii	Boga del Guadiana	No Amenazada						1	1	
			Cyprinus carpio	Carpa (especie invasora)	No Amenazada						1	1	
			Squalius alburnoides	Calandino	Vulnerable						1	1	
	Perciformes	Centrarchiidae	Lepomis gibbosus	Pez Sol (especie invasora)							1	1	
			Micropterus salmoides	Perca americana (especie invasora)							1	1	
											8	8	

**ANFIBIOS**

El número total de especies de Anfibios posibles en el ámbito de estudio, sumando las ocurrencias en las cuadrículas UTM, es de 3 especies. De éstas, ninguna especie se puede considerar 'de interés' si se cuentan solamente las especies con su supervivencia amenazada, según el grado legal de protección. Es decir, ninguna de estas especies tiene categoría de 'amenaza' en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Sin embargo, si se cuenta con las especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, o las incluidas en el Anexo V de la ley Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, estarían las 3 especies con cierto interés, al estar casi todos los anfibios españoles considerados como de interés para la protección de sus poblaciones y hábitats.

En España hay hasta 35 especies de anfibios, siendo 12 de ellos (el 34%) estrictamente protegidos (de acuerdo con las categorías En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerables, según criterios de UICN). De esas especies de anfibios actualmente descritas en España, 16 forman parte de la fauna andaluza. Por lo tanto, no se puede considerar que el ámbito del Proyecto tenga una gran riqueza de Anfibios dentro de toda la Comunidad Autónoma.

Esta relativa baja riqueza local de Anfibios, se puede explicar teniendo en cuenta lo monoespecífico y antropizado que es el hábitat predominante (los cultivos).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN para España	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
Amphibia	Anura	Hylidae	Hyla meridionalis	Ranita meridional	NT	si		Anexo V	si			1	
		Pelobatidae	Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	NT	si		Anexo V	si		1		
		Ranidae	Rana perezi	Rana común	LC	si		Anexo VI	si		1	1	
											2	2	

**REPTILES**

El número total de especies de Reptiles posibles en el ámbito de estudio (sumando las ocurrencias de especies en todas las cuadrículas UTM) es de 6 especies.

De todas estas, ninguna especie se puede considerar 'de interés' o 'destacada' si se cuentan solamente las especies con su supervivencia amenazada, puesto que ninguna de ellas queda incluida en los Catálogos español o andaluz. Sin embargo, si se estiman también las especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, o las 'protegidas' por el Anexo V de la Ley 42/2007, todas las especies de reptiles son 'de interés' para su conservación, exceptuando a la culebra bastarda, o al galápago de Florida.

En España hay hasta 87 especies de reptiles, estando 28 de ellas (32%) 'Amenazadas' (Calificadas En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerables según criterios de UICN). De esta riqueza nacional, en Andalucía se encuentran representados cuatro grandes grupos de reptiles continentales, con diez familias y 27 especies. Esta riqueza representa el 64,3% de las especies continentales de reptiles ibéricos, y no es elevada si se compara con otras regiones de la Península Ibérica. Las cuadrículas analizadas, no se puede considerar que tenga una gran riqueza de reptiles. Se entiende que la relativa baja riqueza de especies de reptiles está directamente asociada a la falta de extensión de matorral mediterráneo que se da en las cuadrículas analizadas.

También se puede destacar que en este listado se ha incluido a una especie exótica, el galápago de Florida, que, en realidad, requeriría medidas específicas para ser eliminada.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN para España	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
Reptilia	Chelonii	Emydidae	Trachemys scripta	Galapago de Florida (especie invasora)							1		
Reptilia	Squamata	Colubridae	Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	LC							1	
			Natrix maura	Culebra viperina (acuática)	LC	si			si			1	
			Rhinechis scalaris	Culebra de escalera (matorral)	LC	si			si			1	
		Gekkonidae	Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	LC	si			si		1	1	
		Lacertidae	Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	LC	si		Anexo V	si		1		
											3	4	

## AVES

El número total de especies de Aves sumando las ocurrencias de las cuadrículas, es de 85 especies. De éstas, solamente 3 especies se pueden considerar 'de interés' si se cuentan las especies con su supervivencia amenazada, según el grado legal de protección. Éstas son la Alzacola (*Cercotrichas galactotes*), el Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el Águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). Sin embargo, si se incluyen las especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, hay hasta 59 especies 'de interés'.

De acuerdo con el Atlas de las Aves Reproductoras de España de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología (Madrid, 2003), en España se cuentan hasta 337 especies de aves reproductoras (habría que contar, aparte, las aves invernantes, algunas de las cuales se quedan en la Península, pudiéndoselas contar como 'reproductoras'), de las cuales unas 99 (25% con respecto al total –que sí incluye algunas especies 'no reproductoras') son 'amenazadas' (calificadas En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerables según criterios de UICN). Según el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, en esa Comunidad existen hasta 92 especies de aves con alguna categoría de amenaza sobre sus poblaciones. El nº total de especies aves presentes se define difícilmente, al ser la comunidad andaluza un área muy rica en especies, que se 'alimenta' constantemente de la presencia de algunas especies africanas y, sobre todo, de los distintos pasos migratorios de aves a través de la zona del estrecho de Gibraltar.

Pero si se considera que la riqueza de especies de aves en el ámbito de estudio es relativamente baja, tanto en representación general (de aves no protegidas), como de aves protegidas. Esto puede deberse a que, aunque se cuenta con la presencia del río Guadalquivir (que hace que sea posible la presencia de muchas especies ligadas al agua) el hábitat más representado es el de los cultivos.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
Aves	Anseriformes	Anatidae	Anas platyrhynchos	Ánade azulón							1	1	
	Apodiformes	Apodidae	Apus apus	Vencejo común		si			si			1	
			Apus pallidus	Vencejo pálido		si			si		1	1	
	Charadriiformes	Burhinidae	Burhinus oedicephalus	Alcaraván común	EN	si		Anexo IV	si			1	
		Charadriidae	Charadrius dubius	Chorlitejo chico		si			si			1	

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
		Recurvirostridae	Himantopus himantopus	Cigüeñuela común		si		Anexo IV	si		1	1	
	Ciconiiformes	Ciconiidae	Ciconia ciconia	Cigüeña blanca		si		Anexo IV	si			1	
	Columbiformes	Columbidae	Columba domestica	Paloma doméstica							1	1	
			Columba livia/domestica	Paloma bravía/doméstica							1	1	
			Columba palumbus	Paloma torcaz				Anexo IV			1	1	
			Streptopelia decaocto	Tórtola turca							1	1	
			Streptopelia turtur	Tórtola común							1	1	
	Coraciformes	Alcedinidae	Alcedo atthis	Martín pescador común	NT	si		Anexo IV	si			1	
		Meropidae	Merops apiaster	Abejaruco europeo		si			si		1	1	
		Upupidae	Upupa epops	Abubilla		si			si		1	1	
	Cuculiformes	Cuculidae	Clamator glandarius	Críalo europeo		si			si			1	
	Falconiformes	Accipitridae	Aquila chrysaetos	Águila real	NT	si		Anexo IV	si		1		
			Buteo buteo	Busardo ratonero	NT	si			si			1	
			Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	si	Vu	Anexo IV	si	Vu	1	1	si
			Hieraaetus fasciatus	Aguila-azor perdicera	EN	si	Vu	Anexo IV	si	Vu	1	1	si
			Hieraaetus pennatus	Aguililla calzada		si		Anexo IV	si			1	
		Falconidae	Falco naumanni	Cernícalo primilla	VU	si		Anexo IV	si		1	1	
			Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	DD	si			si		1	1	
	Galliformes	Phasianidae	Alectoris rufa	Perdiz roja	EN						1	1	
			Coturnix coturnix	Codorniz común	DD						1	1	
			Gallinula chloropus	Gallineta común		si		Anexo IV	si		1	1	
	Paseriformes	Alaudidae	Calandrella brachydactyla	Terrera común	VU	si			si		1	1	

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
			Galerida cristata	Cogujada común		si			si		1	1	
			Galerida theklae	Cogujada montesina		si		Anexo IV	si			1	
			Lullula arborea	Alondra totovía		si		Anexo IV	si		1	1	
			Melanocorypha calandra	Calandria común		si		Anexo IV	si		1	1	
		Certhiidae	Certhia brachydactyla	Agateador común		si		Anexo IV	si		1	1	
		Corvidae	Corvus corax	Cuervo	LC							1	
			Corvus monedula	Grajilla							1	1	
			Cyanopica cyana	Rabilargo							1		
			Garrulus glandarius	Arrendajo							1	1	
		Emberizidae	Emberiza calandra	Triguero							1	1	
			Emberiza cia	Escribano montesino		si			si		1		
			Emberiza cirulus	Escribano soteño		si			si			1	
		Fringillidae	Carduelis cannabina	Pardillo común	DD						1	1	
			Carduelis carduelis	Jilguero							1	1	
			Carduelis chloris	Verderón común							1	1	
			Coccothraustes coccothraustes	Picogordo								1	
			Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	DD	si	...	Anexo IV	si			1	
			Serinus serinus	Verdecillo							1	1	
		Hirundinidae	Cecropis daurica	Golondrina dáurica							1	1	
			Delichon urbicum	Avión común		si			si		1	1	
			Hirundo rustica	Golondrina común		si			si		1	1	

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
			Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero		si			si			1	
		Laniidae	Lanius excubitor	Alcaudón real								1	
			Lanius senator	Alcaudón común	NT	si			si		1	1	
		Motacillidae	Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	DD	si			si			1	
		Muscicapidae	Muscicapa striata	Papamoscas gris		si			si			1	
		Oriolidae	Oriolus oriolus	Oropéndola		si			si			1	
		Paridae	Cyanistes caeruleus	Herrerillo común	LC	si			si		1	1	
			Parus major	Carbonero común		si			si		1	1	
		Passeridae	Passer domesticus	Gorrión común							1	1	
			Passer hispaniolensis	Gorrión moruno								1	
			Passer montanus	Gorrión molinero							1	1	
		Remizidae	Remiz pendulinus	Pájaro moscón		si			si			1	
		Sturnidae	Sturnus unicolor	Estornino negro							1	1	
		Sylviidae	Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal		si			si			1	
			Acrocephalus scirpaceus	Carricero común		si			si		1	1	
			Cettia cetti	Ruiseñor bastardo		si			si		1	1	
			Cisticola juncidis	Buitrón		si			si		1	1	
			Hippolais pallida	Zarcero pálido	NT	si			si		1	1	
			Hippolais polyglotta	Zarcero común		si			si		1		
			Sylvia atricapilla	Curruca capirotada		si			si		1	1	
			Sylvia hortensis	Curruca mirlona		si			si			1	
			Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	DD	si			si		1	1	

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
		Troglodytidae	Troglodytes troglodytes	Chochín		si		Anexo IV	si		si	1	
		Turdidae	Cercotrichas galactotes	Alzacola	EN	si	VU		si			1	si
			Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común		si			si		1	1	
			Turdus merula	Mirlo común	DD						1	1	
			Turdus viscivorus	Zorzal charlo								1	
	Piciformes	Caprimulgidae	Caprimulgus europaeus	Chotacabras gris		si		Anexo IV	si		1		
			Caprimulgus ruficollis	Chotacabras cuellirojo		si			si		1	1	
		Picidae	Jynx torquilla	Torcecuello euroasiático	DD	si			si			1	
			Picus viridis	Pito real		si			si			1	
	Strigiformes	Strigidae	Asio otus	Búho chico		si			si		1		
			Athene noctua	Mochuelo europeo		si			si		1	1	
			Bubo bubo	Búho real		si		Anexo IV	si		1		
			Otus scops	Autillo europeo		si			si		1	1	
			Strix aluco	Carabo común		si			si		1		
		Tytonidae	Tyto alba	Lechuza común	LC	si	...	...	si	...		1	
											57	77	

## MAMÍFEROS

El número total de especies de Mamíferos, contando las ocurrencias en las cuadrículas, es de 26 especies. De éstas, solamente 3 especies se pueden considerar 'de interés' si se cuentan solamente las especies con su supervivencia amenazada, según el grado legal de protección, siendo éstas tres murciélagos. No obstante, contando también con las especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, hay hasta 6 especies 'de interés'.

En España existen al menos 107 especies de mamíferos terrestres, de los cuales están 'amenazados' (calificados En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerables según criterios de UICN) 21 de ellos (20% del total). En Andalucía, hay aproximadamente 80 especies de mamíferos presentes, de las cuales unas 33 especies han sido catalogadas bajo algún tipo de amenaza de extinción en los Libros Rojos. Por lo tanto, el nº de especies de mamíferos presente en el ámbito de estudio es relativamente bajo. La mayoría son carnívoros de mediano tamaño y roedores sin especial peligro de conservación en sus poblaciones. La representación de quirópteros es relativamente baja.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN para España	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
Mammalia	Arctiodáctilos	Cervidae	Cervus elaphus	Ciervo Ibérico	LC			Anexos II y V			1	1	
		Suidae	Sus scrofa	Jabalí	LC						1	1	
	Carnívoros	Canidae	Vulpes vulpes	Zorro	LC						1	1	
		Felidae	Felis silvestris	Gato montés europeo	NT	si		Anexos V	si			1	
		Herpestidae	Herpestes ichneumon	Meloncillo	LC			Anexo VI			1	1	
		Mustelidae	Lutra lutra	Nutria paleártica	LC	si		Anexos II y V	si		1		
			Meles meles	Tejón	LC							1	
			Mustela nivalis	Comadreja	LC							1	
		Viverridae	Genetta genetta	Gineta	LC			Anexo VI				1	

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Categorías de Amenaza UICN para España	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad	Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG18	Cuadrícula UTM 10 x 10 Km 30SUG28	Especie destacada
	Erinaceomorfos	Erinaceidae	Erinaceus europaeus	Erizo europeo	LC						1	1	
	Lagomorfos	Leporidae	Lepus granatensis	Liebre ibérica	LC						1	1	
			Oryctolagus cuniculus	Conejo	VU A2abde						1	1	
	Quirópteros	Rhinolophidae	Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	NT	si	Vu	Anexo II	si	Vu		1	si
			Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	NT	si		Anexo II	si			1	
		Vespertilionidae	Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU A2ac	si	Vu	Anexo II	si	Vu		1	si
			Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU A2ac	si	Vu	Anexo II	si	Vu		1	si
	Roedores	Gliridae	Eliomys quercinus	Lirón careto	LC						1	1	
		Muridae	Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	LC						1	1	
			Arvicola sapidus	Rata de agua	VU A2ace+3ce							1	
			Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	LC						1	1	
			Mus musculus	Ratón casero	LC						1	1	
			Mus spretus	Ratón moruno	LC						1	1	
			Rattus norvegicus	Rata parda	LC						1	1	
			Rattus rattus	Rata negra	LC						1	1	
	Soricomorfos	Soricidae	Crocidura russula	Musaraña gris	LC						1	1	
			Suncus etruscus	Musgaño enano	LC						1	1	
											20	29	

### 2.3. ESPECIES DESTACADAS

Los valores de riqueza y diversidad de especies son buenos indicadores del valor ambiental de una zona. Sin embargo, desde el punto de vista de la conservación de especies y la evaluación del impacto ambiental de cualquier infraestructura, como la infraestructura que se está analizando, merece la pena prestar atención a aquellas especies que presentan un especial interés por su grado de amenaza o por su particular sensibilidad a los efectos derivados de la nueva infraestructura.

Puesto que los hábitats faunísticos pueden ser usados por una gran variedad de animales, es complicado estudiar para cada especie sus requerimientos espaciales, de recursos, fenología y su etología en general. Para ello, en ocasiones es más sencillo realizar una selección de algunas especies destacadas que funcionen en cierto modo como indicadores o representación de los requisitos de otras especies similares, o que comparten hábitats con ellas.

Las 'especies destacadas' lo pueden ser por varias razones: por el grado de amenaza de sus poblaciones, lo cual hace necesario reforzar las medidas de protección de las mismas y de sus hábitat, para no dañar más a la viabilidad de la especie; por el interés ecológico de determinadas especies, ya sean como bioindicadores de la calidad de su ecosistema o biotopo; ya sean por funcionar como 'especies clave' (como son los lagomorfos, de los que depende la supervivencia de otras especies como son el águila imperial ibérica o el lince ibérico; o súper-predadores como el lobo ibérico, que pueden mantener cierto equilibrio en las poblaciones de ungulados y, así, influir en el tipo y grado de cobertura vegetal de un territorio); o bien por ser representativas de los movimientos y comportamiento desplegado por una determinada comunidad faunística. Esto último es de especial interés en el análisis del impacto de proyectos de infraestructuras lineales de transporte, que pueden impactar, potencialmente, sobre la permeabilidad de movimientos faunísticos.

De este modo, centrándose en este enfoque de especies destacadas, de acuerdo con su interés ecológico en cuanto a la movilidad faunística, en general, se pueden considerar "especies de interés":

- a). Las que puedan causar importantes riesgos de seguridad vial: es el caso de todas las especies de ungulados y, en particular, los cérvidos y el jabalí.
- b). Las que requieren grandes áreas de campeo con hábitats continuos no interceptados por barreras: ungulados (ciervo, corzo, jabalí, etc.) y grandes y medianos carnívoros (lince ibérico, nutria, etc.).
- c). Las que realicen migraciones estacionales hacia los puntos de reproducción que pueden ser interferidas por el efecto barrera de vías de transporte: es el caso de los anfibios y reptiles, uno de los grupos más afectados por esta problemática.
- d). Las especies que cuenten con Planes de Recuperación o de Conservación aprobados, sea a escala estatal o autonómica, en los que se establezca alguna prescripción de obligado cumplimiento respecto a la construcción de infraestructuras viarias que afecten a sus áreas de distribución, como es el caso del lince ibérico.
- e). Otras especies amenazadas o de particular interés de conservación, no incluidas en los grupos anteriormente indicados, que se hayan identificado como prioritarios en la Directiva 92/43/CEE, o como Vulnerables o En peligro de extinción en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en categorías equivalentes en otros referentes normativos, especialmente los autonómicos.
- f). Además, y tal como se dijo antes, puede haber especies que por su potencial afección o relación con el trazado, y por su importancia ecológica con respecto a otras especies afectables (y protegibles), se muestren también como "de interés", como es el caso del conejo.

Así, las especies seleccionadas como 'destacadas' pueden servir, en cierto modo, como especies 'indicadoras', de tal manera que, al protegerlas a ellas y a sus hábitat,

estamos protegiendo también al resto de fauna asociada a sus respectivas comunidades.

A continuación se presentan esas especies, sus preferencias de hábitat (debe recordarse que muchas de estas especies pueden reproducirse o descansar en un hábitat preferido, pero pueden usar los hábitat colindantes –o incluso situados a gran distancia- para alimentarse o dispersarse durante las etapas de migración o dispersión juvenil), y una aproximación a sus fechas reproductivas (ya que de esas fechas puede depender, en parte, el potencial impacto de las obras, si se realizaran cerca de áreas de nidificación de determinadas especies, en determinadas épocas del año). Se remarcan los hábitat utilizados para reproducirse, que son los más sensibles y con mayor necesidad de protección tanto durante la fase de obra, como de explotación.

En el presente estudio, el escoger unas determinadas “especies destacadas” facilita posteriormente la selección de determinadas “áreas de interés faunístico”, a la vez que pueden servir de indicador para aplicar medidas como la aplicación de calendarios de obras que respeten los ciclos biológicos de la fauna, o para decidir cuál es el tipo y tamaño de paso de fauna más adecuado.

**ANFIBIOS Y REPTILES**

No se ha considerado ninguna especie destacada.

**AVES**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Superficies edificadas	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	Pastizal	Matorral	Forestal	Zonas húmedas	Fechas de reproducción
Hieraaetus fasciatus	Águila-azor perdicera								Puesta en febrero-marzo. Eclosión y maduración del pollo, en abril-mayo-junio.
Circus pygargus	Aguilucho cenizo								Puesta en abril-mayo. Eclosión e maduración del

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Superficies edificadas	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	Pastizal	Matorral	Forestal	Zonas húmedas	Fechas de reproducción
									pollo, en junio-julio
Cercotrichas galactotes	Alzacola								El periodo reproductor comienza en mayo y no termina hasta finales del verano.

**MAMÍFEROS:**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Superficies edificadas	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	Pastizal	Matorral	Forestal	Zonas húmedas	Fechas de reproducción
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura								Cópulas en otoño (aunque pueden llegar al invierno o a la siguiente primavera), y partos entre final de primavera y julio.
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva								Cópulas en otoño, y partos entre finales de junio y principios de julio,
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande								Tienen partos entre abril y junio. En el valle del Guadalquivir se ha detectado que algunos ejemplares tienen partos durante el invierno

Nota: se podría haber seleccionado el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) como especie destacada, pero al no haber presencia de especies amenazadas que se alimenten de este en la zona, no se ha estimado.

### 2.3.1. Áreas de interés faunístico

Se pueden considerar, así, áreas de interés faunístico aquellas zonas del territorio que, por sus características ecológicas, tienen mayor capacidad de atracción y de acogida de las especies y poblaciones de fauna, permitiendo su mantenimiento en el espacio y en el tiempo, y ayudando a sus movimientos, tanto cotidianos como dispersivos o migratorios.

Se deben tener en cuenta los espacios de interés natural, o espacios protegidos, como aglutinadores de varios de los parámetros de interés para la fauna, como son la presencia de agua, la presencia de vegetación más o menos frondosa y abundante, y, en un principio, una calidad ambiental del ecosistema como mínimo aceptable. Se trata de que estos espacios, funcionen como parte de una red ecológica a mayor escala, y por tanto como polo de atracción de la fauna de otros espacios naturales contiguos.

#### 2.3.1.1. Áreas de interés a nivel territorial

A una escala casi territorial, ya se pueden apreciar unas áreas con mayor importancia faunística que otras. Este interés viene determinado por la presencia de una gran extensión de determinados tipos de ecosistemas que suelen estar bien conservados y/o que albergan especies faunísticas con especial interés conservativo. De este modo, se indican en los siguientes sub-apartados las áreas de interés territorial que se han apreciado en este estudio.

Cabe mencionar que existen algunas figuras de espacios protegidos como el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES6130015 “Río Guadalquivir” que es atravesado por una de las alternativas o el LIC ES6130007 “Guadiato-Bembezar” que se sitúa relativamente próximo a la zona de estudio. Estas áreas de interés faunístico a nivel territorial quedan reflejadas en la siguiente imagen.

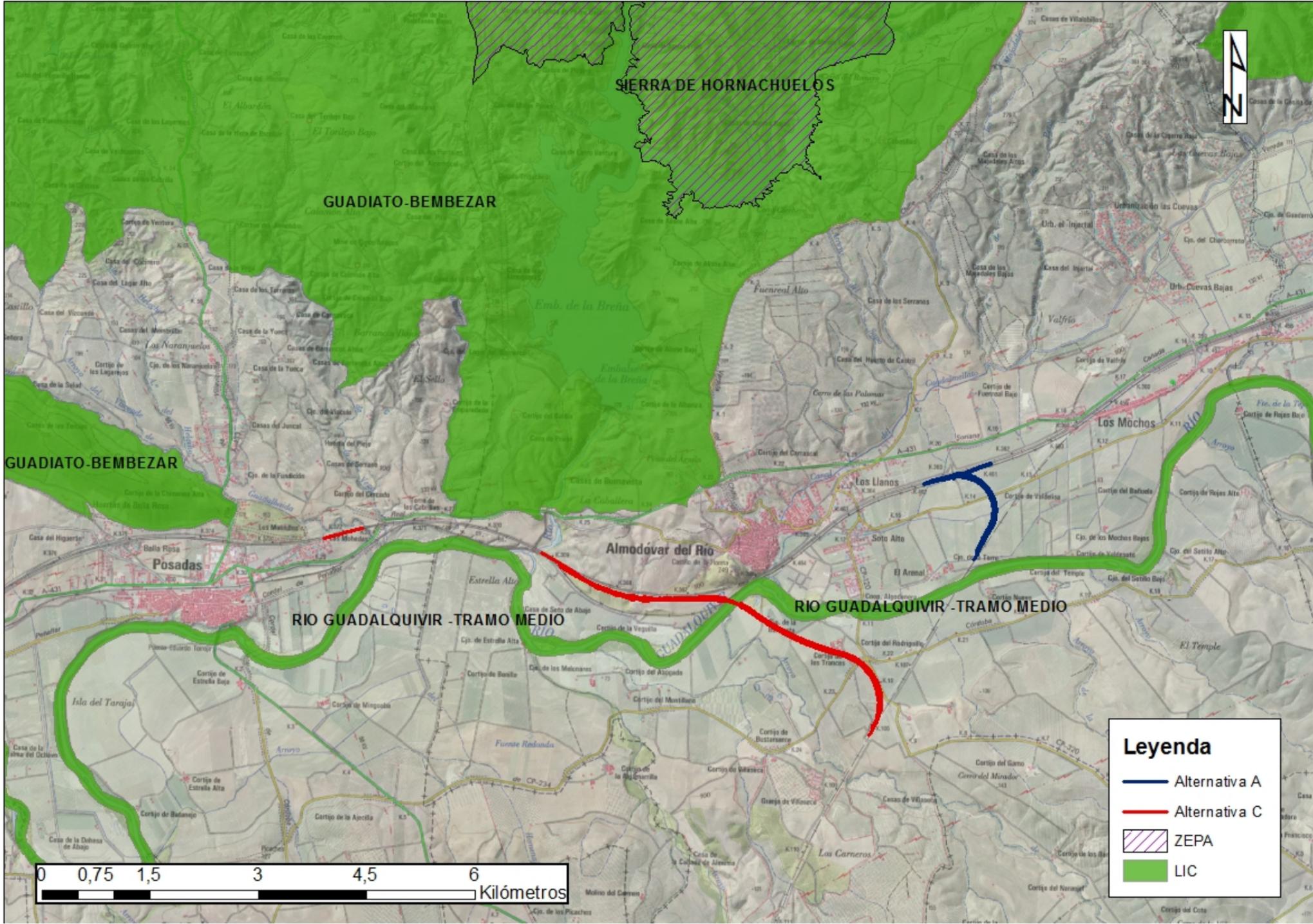


Figura: Espacios Protegidos de Andalucía, Red Natura 2000. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía

2.3.1.1.1. *Ámbitos de aplicación de planes de conservación*

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a través de la Ley 8/2003 de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, elaboró el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas como instrumento de conservación. Asimismo, dicha Ley determina que las especies incluidas en el citado catálogo están obligadas a disponer de planes de reintroducción, recuperación o conservación según la categoría de protección a la que pertenezcan: extinto, en peligro de extinción o vulnerable respectivamente.

Las medidas de conservación que contemplan los planes van dirigidas a recuperar las poblaciones de las especies objeto de los mismos, reduciendo sus amenazas y protegiendo o mejorando los hábitats tanto actuales como potenciales. Además, estos planes incentivan la investigación, la divulgación, la sensibilización y la implicación de la sociedad en materia de conservación. Por último, también fomentan y mejoran la coordinación y cooperación (nacional e internacional) con otros programas, entidades, administraciones y órganos de participación.

En total son 147 especies de flora y fauna silvestre las incluidas en los diez planes de recuperación y conservación aprobados hasta el momento. Los planes de recuperación de las distintas especies, quedan aprobados por sendos acuerdos: el Acuerdo de 18 de enero de 2011 y el Acuerdo de 13 de marzo de 2012.

Las especies protegidas objeto de planes de conservación con ámbitos geográficos de aplicación en el entorno de la zona de estudio, se indican a continuación.

• **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Necrófagas:**

Este plan de conservación considera cuatro especies:

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA DE AMENAZA
Buitre negro	Aegypius monachus	Vulnerable

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA DE AMENAZA
Quebrantahuesos	Gypaetus barbatus	En peligro de extinción
Alimoche	Neophron percnopterus	En peligro de extinción
Milano real	Milvus milvus	En peligro de extinción

En el entorno de la zona de estudio aparece una zona asociada al buitre negro, aunque no consta que en el ámbito del proyecto haya presencia de buitre negro.

• **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Lince Ibérico:**

Este plan de conservación considera dos zonas o niveles de aplicación de dicho plan: **zonas críticas** y **zonas potenciales**. Las zonas críticas son aquellas donde existen en la actualidad poblaciones de lince ibérico (sierra de Andújar y área de Doñana), consideradas, por tanto, áreas núcleo reproductoras. A partir de esas áreas núcleo, pueden dispersarse individuos (por lo general, juveniles dispersantes, o algunos ejemplares que deban aumentar sus áreas de campeo, por cierta ‘masificación’ lincera en las zonas actuales de concentración), que ‘vagarán’ buscando nuevas áreas con calidad óptima de hábitat (mínima presencia humana, y máxima cobertura de monte mediterráneo) y, sobre todo, con buena cantidad de conejo, alimento fundamental y limitante de la existencia de lince ibérico. Las zonas potenciales, en cambio, son áreas donde ahora mismo no hay poblaciones de lince pero, si se mejoraran sus condiciones ambientales en un futuro, podrían servir para soportar poblaciones de lince. Son, por tanto, superficies para las que se esperaría la expansión del área de distribución del lince hasta estos territorios. También servirían (y pueden servir, de hecho, en la actualidad) como zonas de ‘corredor’ o unión de las áreas críticas. Las áreas potenciales son tres: Doñana-Aljarafe, sobre la que se prevé la expansión de la población de Doñana; áreas de Guadalmellato, Guarrizas y áreas previstas de

expansión de Andújar-Cardena, incluyendo las áreas de conexión entre éstas y Guadalquivir y Guarrizas; área de conexión Doñana-Sierra Morena; y una zona potencial en Sierra Morena. Estas zonas potenciales son por tanto, básicamente, áreas donde se deben ir aplicando una serie de actuaciones, planes y programas, para mejorar el hábitat (p.e. en zonas de matorral, de dominio público hidráulico, etc.); para divulgar la necesidad de mejorar el área de expansión del lince ibérico; etc. Son áreas que actualmente no tienen una calidad óptima como para que el lince se reproduzca y establezca permanentemente, si bien, si con el tiempo y las actuaciones a ejecutar, se mejora su capacidad de acogida del lince, podrían ser áreas linceras. Es decir, las medidas a aplicar en esta “zona potencial” son realmente de mejora del hábitat, para que en un futuro el lince ibérico pudiese llegar a estos territorios. La ‘obligatoriedad’ de aplicación de estas medidas va realmente dirigida a la Junta de Andalucía, y es responsabilidad de la misma, de los Ayuntamientos, etc. el aplicar esas medidas de mejora del hábitat.

La zona de estudio se localiza en el entorno del área potencial de Andújar-Cardena y conexión Guadalquivir y Guarrizas. Aunque no consta que el ámbito del proyecto sea zona con presencia de lince.

- **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Águila Imperial:**

En el entorno de la zona de estudio aparece una zona asociada al águila imperial. En la siguiente imagen se muestra cómo se sitúa al norte del ámbito de referencia de la zona de estudio. Aunque no consta que en el ámbito del proyecto haya presencia de águila imperial.

#### 2.3.1.1.2. *Áreas de Importancia para las Aves*

Las áreas de Importancia para las Aves (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentra presente regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la asociación internacional de conservación de avifauna BirdLife. Estas áreas forman una red de espacios a ser protegidos para conservar los hábitat y poblaciones de las aves que allí viven. En España, esos espacios son seleccionados, inventariados y promovidos por la Sociedad Española de Ornitología (SEO) y son una herramienta básica para la gestión de determinadas áreas territoriales en cuanto a la conservación de la fauna, incluyendo potenciales espacios a ser considerados Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), dentro de la Red Natura 2000.

En el entorno de la zona de estudio aparece la IBA Nº 235 “Sierra Morena de Córdoba”. No obstante, ésta se encuentra bastante retirada sin que llegue a interferir.

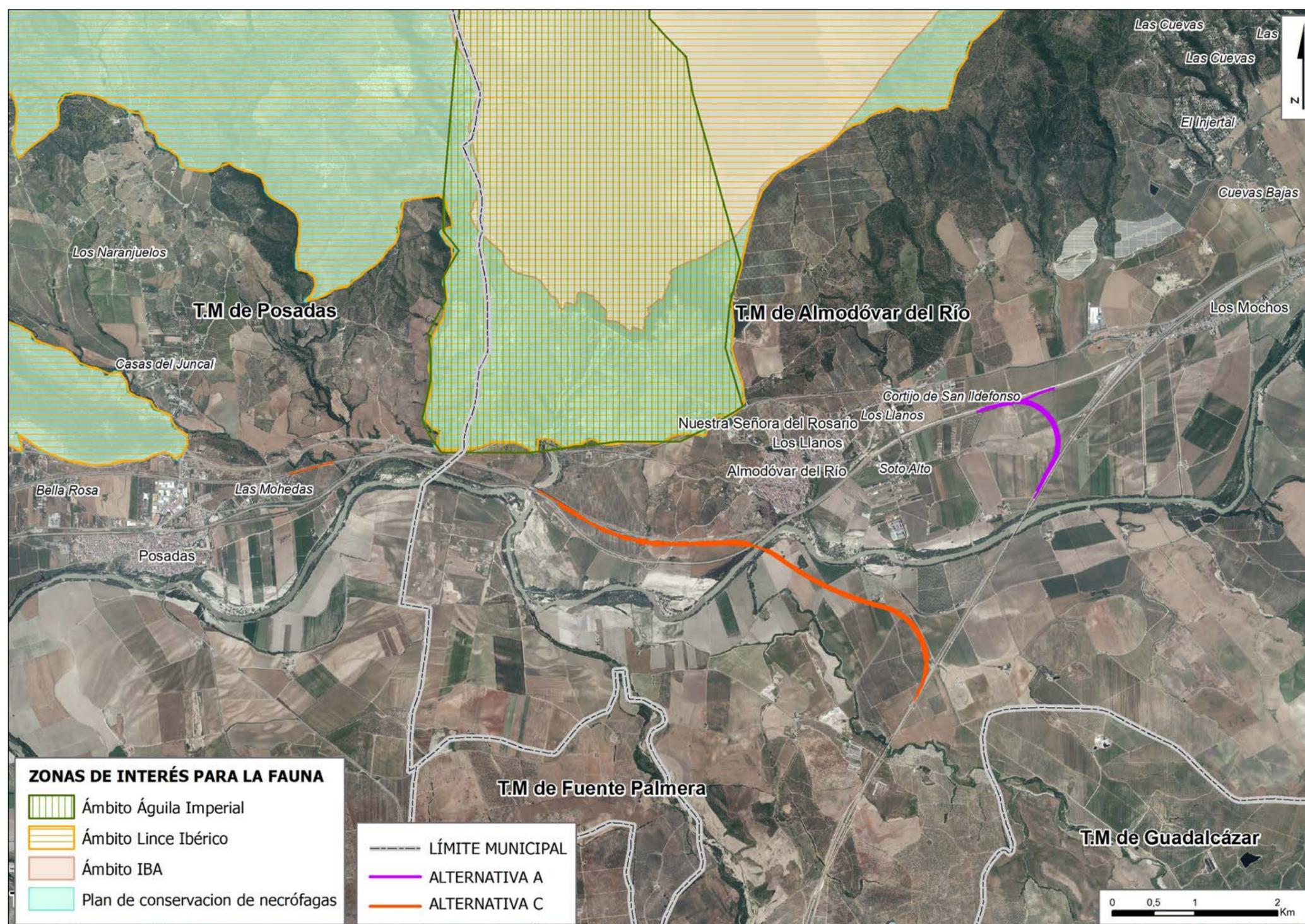


Figura: Espacios Ámbitos de aplicación de planes de conservación y Áreas de Importancia para las Aves. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía y SEO.

### 2.3.1.2. Áreas de interés a nivel local

Teniendo en cuenta la información expuesta previamente sobre hábitat faunísticos y también sobre especies destacadas y especies protegidas, se pueden considerar las siguientes zonas de potencial interés faunístico, por grupo faunístico (con la información recopilada hasta el momento, no se conoce con certeza la existencia de esta fauna en esos sitios, si bien es muy probable que existan poblaciones de estas especies, sobre todo en los hábitats con teselas más extensas y en mejor estado de conservación). Además, se deducen las zonas o hábitats con mayor potencial como “corredores faunísticos”.

#### 2.3.1.2.1. *Áreas por tipo de fauna y hábitat*

##### **Peces**

Si bien todo curso de agua del ámbito del Proyecto que tenga cierto caudal y cierta calidad en sus aguas, se podría estimar zona de interés para la ictiofauna, cabe destacar la especial relevancia que tiene el río Guadalquivir. El río es sin duda el principal hábitat para la ictiofauna estudiada en la zona.

##### **Anfibios**

Se trata de uno de los grupos animales con mayor necesidad de protección y conservación, teniendo en cuenta el declive de sus poblaciones a nivel mundial, y su necesidad de medios acuáticos. Unos anfibios tienen mayor preferencia por aguas con mejor calidad (p.e. los urodelos), otros necesitan aguas corrientes, mientras que algunos utilizan aguas estancadas, aunque con cobertura de vegetación, etc. También hay especies, como el sapo corredor, que sobreviven poniendo sus huevos en ambientes muy antropizados y casi extremos, como huellas de tractores. Pero todas las especies de anfibios tienen en común su relación con el medio acuático.

De acuerdo con su vital dependencia de cursos o masas de agua para desplegar sus actividades biológicas (principalmente la reproducción, ya que las puestas se deben realizar en zonas húmedas, con presencia de cierta cantidad de agua, para que los

renacuajos o larvas puedan desarrollarse), se puede considerar que todo arroyo o río, lagunas, embalses, y muchas charcas, balsas, surgencias de agua, fuentes, etc., son puntos o zonas de interés para los anfibios. De este modo, se debe procurar no afectar con la ejecución y explotación del proyecto a ninguna zona húmeda, cauce, etc.

Aunque en Andalucía existen unas áreas territoriales de interés para anfibios, además de unos Programas de conservación de este grupo animal, ninguna de esas áreas o especies se encuentran en el ámbito del proyecto. No obstante, sí se han detectado espacios que pueden tener interés local para los anfibios (sean especies protegidas o no): teniendo en cuenta la presencia de cursos de agua (en especial, el río Guadalquivir) se puede decir que las zonas de interés para los anfibios en el entorno del proyecto son esos hábitat.

##### **Reptiles**

Son otro grupo de interés, por su baja capacidad dispersiva y sus limitaciones en áreas de distribución, tanto por sus características biológicas (son animales ectotermos, muy sensibles a los cambios ambientales, y sin poder vivir en ambientes con temperaturas extremas –sobre todo bajas temperaturas-), como por su asociación a determinados hábitats, como son matorral, pedregales, etc., sufriendo especialmente la disgregación de hábitats de cierto tamaño en pequeños fragmentos separados (sobre todo si no se mantiene ninguna conectividad entre esos fragmentos).

Se pueden considerar dos tipos de reptiles de interés según sus principales preferencias de hábitat: los de ecosistemas acuáticos, constituido por el galápago de Florida (aunque se trata de una especie invasora) y algunas serpientes y escamosos, los ligados a ecosistemas terrestres.

Para los **galápagos**, se pueden tener en cuenta similares áreas de interés que para los anfibios, si bien tienen requisitos de tranquilidad del entorno y calidad de las aguas un poco más estrictos que muchas de las especies de anuros y urodelos. Estos cursos de agua también son zona de interés para algunos ofidios como son las culebras del género *Natrix*.

Para **saurios y ofidios**, teniendo en cuenta su 'dependencia' de zonas con buena cobertura de matorral, se pueden considerar, en general, zonas de interés todas las cubiertas por áreas forestales y, en particular, las cubiertas por matorral. La presencia de afloramientos rocosos también implica áreas de atracción y existencia tanto de Escamosos (lacértidos, escíndidos) como de Ofidios.

### **Aves**

El grupo de las aves es un grupo faunístico muy rico y muy diverso, con especies y subgrupos con requisitos ecológicos muy diferentes, lo cual hace que existan "áreas de interés para la avifauna" muy diferentes, según el grupo tratado. De este modo se puede decir que (y siempre basándose en los hábitat faunísticos previamente tratados en este estudio):

- Las aves acuáticas (tanto anátidas como ardeidas, y otras aves menores asociadas, p.e., a carrizos, zonas palustres, etc.) cuentan con los cursos de agua (especialmente el río Guadalquivir) y su vegetación riparia asociada, como áreas de interés.
- Las aves rapaces tienen requerimientos diferentes, según la especie. Las especies más forestales, como la aguililla calzada o la culebrera europea, estarán estrechamente relacionados con ámbitos forestales o de matorral como áreas de nidificación, aunque también campearán frecuentemente en áreas abiertas, donde la disponibilidad de alimento es mayor. Sin embargo, existen otras rapaces rupícolas, como el águila real o el búho real, que pueden nidificar en cortados y zonas más rocosas y elevadas. Son áreas, en cualquier caso alejadas del ámbito de estudio.
- Las aves forestales, como los páridos, algunas rapaces nocturnas, la oropéndola, etc., estarán muy asociadas a bosques maduros.
- Hay aves estrechamente asociadas con biotopos de matorral, como son los sílvidos, las alcaudones, etc.

- Habrá, además, aves con querencias esteparias (es decir, medios abiertos tipo pastizales y cultivos herbáceos), como son los cernícalos (común y primilla) o los aguiluchos, además de algunos aláudidos. Para estas aves tienen mayor importancia las extensiones de cultivo de secano y eriales.

### **Mamíferos**

Teniendo en cuenta la ecología de los distintos grupos de mamíferos, se considera que se puede distinguir fundamentalmente entre un grupo heterogéneo de mamíferos más 'forestales' (tanto carnívoros como ungulados) y otro grupo más asociado a terrenos abiertos (como pastizales y cultivos) compuesto sobre todo por lagomorfos (de interés por ser alimento de rapaces y de otros carnívoros). Por otra parte, habría que contar con mamíferos con preferencias acuáticas, como la rata de agua.

De este modo, por tanto, se consideran de interés los hábitat forestales y matorral, serán de interés por potencial presencia de jabalí, gineta, turón, tejón, gato montés, etc. En cambio, las áreas consideradas como de cultivo y pastizales, tienen interés por la potencial presencia de lagomorfos, topillo, micromamíferos varios (roedores, insectívoros en general, etc.). Teniendo en cuenta el interés conservativo del grupo de los quirópteros, cabe destacar que las áreas forestales serán de interés por presencia de murciélagos forestales. Podría haber en el ámbito del proyecto tres especies protegidas de murciélagos.

### **Conclusión**

Por lo tanto, y enfocando las áreas de interés para la fauna, respecto el punto de vista de los hábitat, se puede decir que los principales espacios con interés para la fauna serán (en cierto gradiente decreciente de interés, capacidad atractiva y de soporte de poblaciones, y de calidad y diversidad ecológica):

- **Cursos y masas de agua**, en general: junto con su vegetación asociada o incluso algún curso de agua canalizado.

- **Áreas forestales:** tanto bosques como vegetación de ribera asociados a los arroyos de la región.
- **Áreas de matorral:** debido a que se presentan en diversas etapas y tipos, tanto como matorrales muy degradados, ya casi pastizales, como etapas de sustitución o regeneración de las zonas forestales, albergan una gran diversidad de especies, además de funcionar como zonas de paso y de campeo de numerosos animales que se mueven entre ambientes forestales y terrenos agrícolas o de prado natural.
- **Pastizales y zonas agrícolas seminaturales (pseudo-estepas cerealísticas):** se extienden en la mayor parte (meridional) de la zona. Debido a la especialización de algunos grupos animales a este tipo de hábitat, como son las aves esteparias.

Allí donde confluyan varias de estas áreas de interés faunístico, serán puntos de especial atención con respecto a la riqueza y/o diversidad de especies.

#### 2.3.1.2.2. *Corredores faunísticos*

Se realiza un análisis del territorio, básicamente del tipo de hábitat faunístico presente en cada zona, además de la hidrografía superficial, la topografía del terreno, y las comunidades asociadas con cada ecosistema. De este modo se efectúa una aproximación, fundamentalmente con análisis cartográfico y ortofotográfico, aplicando criterio experto, para estimar potenciales 'corredores faunísticos'.

Se ha de tener en cuenta que la fauna distribuida en un territorio es muy variada, con diferentes tamaños corporales, tamaños poblacionales, áreas de distribución más o menos extensas, más o menos concentradas, distintos dominios vitales, distancias de dispersión de juveniles, etc. Lo que es un hecho, es que los animales realizan movimientos constantemente, pudiéndose contar, al menos, los siguientes:

- Los movimientos diarios, que tienen lugar a una escala espacial relativamente reducida, para moverse desde las zonas de descanso, dormideros, refugios, etc. hasta las áreas de alimentación;

- Los movimientos estacionales, que normalmente ocurren a escalas mayores, y tienen que ver con migraciones relativas o auténticas, desplazamientos altitudinales, desplazamientos reproductivos, etc. en relación con variaciones climáticas y el avance de las estaciones del año;
- Los movimientos que tienen lugar en la fase de dispersión de los individuos juveniles en poblaciones que requieren dispersión de especímenes, pudiendo ser estos desplazamientos realmente notables, sobre todo en mamíferos de gran tamaño.

El factor común es la necesidad de conectividad entre poblaciones y, en general, entre hábitat que soporten a 'n' especies en su interior. Esta conectividad se da a varias escalas espaciales: con un enfoque de conectividad entre 'hábitat', que se da de modo local (escala aproximada de 1km, p.e.); a escala de 'paisaje' (con un enfoque que va desde 1 a 10 Km); y a escala regional o biogeográfica (movimientos entre 100 y 1000 Km.). En el caso de 'corredores' de hábitat, a escala local, se pueden considerar líneas de setos, cercas vivas, pasos a nivel, etc.; con respecto a la a escala 'paisaje', los elementos conectores serán los bosques de galería y similares, corredores ecológicos entre espacios protegidos, etc.; y a escala regional, habría que contar con conectividad gracias a sistemas hidrográficos, cordilleras montañosas, istmos, etc.

Muchos de estos movimientos van ligados a cursos de agua (que proporcionan alimento e hidratación) y a cobertura vegetal. Por esta razón, en hábitats más o menos homogéneos y extensos, los movimientos dentro de esas masas vendrán condicionadas por relieve y pendientes locales, hidrografía, distribución del alimento (sean frutos, determinadas plantas o bien presas), pero pueden ser movimientos más o menos variables y no necesariamente lineales, estando dispersos dichos movimientos en la matriz forestal.

Sin embargo cuando el paisaje presenta un mosaico de manchas o teselas forestales, asociadas con campos de cultivo, áreas abiertas (prados y pastizales), etc., esos desplazamientos, siguiendo siempre la cobertura vegetal y la hidrografía, quedan

asociados a aquellos fragmentos forestales y de matorral menores que, a modo de *stepping stones*, enlazan las áreas forestales de mayor tamaño. Pequeños ‘rosarios’ de charcas, lagunas o humedales también pueden funcionar como nodos o puntos de enlace entre áreas de mayor cobertura vegetal. En este tipo de territorio, con mosaico de tipos de vegetación y usos del suelo, los pequeños cursos de agua, cubiertos de abundante vegetación arbustiva, además de los setos, cercos vegetados, linderos, etc. funcionan como una auténtica red de pequeños corredores lineales que permiten el movimiento de los animales. Inclusive existen algunos trabajos que indican que la diversidad de especies es mayor en un paisaje heterogéneo, con mosaico de áreas forestales, prados y cultivos, que en una gran masa forestal de frondosas. Esta red de corredores lineales menores se hace imprescindible en los extensos campos de cultivo de secano, en los que apenas existen ‘islas’ forestales, y donde las manchas de matorral suelen quedar relegadas a linderos, majanos y áreas del terreno donde el agricultor no ha podido arara o aprovechar el terreno.

En el presente estudio se ha considerado que los corredores van primordialmente asociados a cursos de agua (con su vegetación de ribera asociada) y vaguadas, además de zonas con vegetación de matorral y forestal más densa y continua. A mayor entidad, tamaño y calidad del curso de agua, se ha considerado mayor importancia del corredor, adquiriendo algunas de estas rutas interés territorial. Además, allá donde la vegetación forestal se extiende por mayor superficie y sufre menos discontinuidades, y teniendo en cuenta la fauna que tiene asociada (medianos carnívoros, medianos y grandes ungulados, e incluso, a nivel muy local, reptiles y pequeños mamíferos), se han considerado esas áreas como de interés para la conectividad forestal. La conectividad entre áreas forestales dependerá mucho de los costes de desplazamiento para la fauna a través de ambientes poco favorables, incluyendo el efecto negativo de la presencia de infraestructuras de transporte y de áreas urbanas. Las carreteras, autovías y vías férreas suponen una de las principales discontinuidades para las áreas forestales, generando una barrera para las especies asociadas a estos medios, lo cual se suma a la deforestación asociado con los cambios de uso del suelo (transformación de bosques en tierras agrícolas).

De este modo se puede contar con tres tipos de “corredores” o zonas con mayor probabilidad de movimiento de la fauna:

- **Áreas de unión de fragmentos o masas forestales y de matorral (o “corredores forestales”):** unen las distintas teselas de hábitat forestal, por las áreas con menor resistencia al movimiento de las especies forestales. Son utilizados para desplazamientos de cierta distancia por los vertebrados de mayor tamaño (jabalí, gato montés, etc.), en general asociados con medios forestales. Además, a escala local, son usados también por fauna de menor tamaño para realizar sus movimientos cotidianos (si bien, como ya se ha explicado, estos movimientos pueden no seguir rutas lineales, y en realidad se ‘distribuyen’ por el terreno, influidos realmente por otros factores, como disponibilidad de alimento, presencia de agua, etc.).
- **Corredores asociados a masas y corrientes de agua permanentes:** estos cursos de agua, asociados a vegetación de ribera más o menos desarrollada, y a la presencia permanente de agua, además de dar cobijo, alimento y zona de reproducción a especies propias de este hábitat, también sirven como auténticos atractores y directores de los movimientos de fauna de mediano y gran tamaño (en general, especies forestales), que podrán realizar desplazamientos más o menos locales entre áreas forestales (fragmentadas o no), e incluso grandes movimientos a nivel territorial. Algunos de estos corredores quedan insertos en áreas forestales y no es raro que coincidan con las zonas de “corredor forestal”. En general, contribuyen a mejorar de manera sinérgica la conectividad interna de las áreas forestales pero, además, mejoran la conectividad a través de la matriz externa más desfavorable para las especies forestales y otras especies ligadas a las zonas de ribera.

- **Corredores asociados a arroyos (cursos de agua intermitentes o estacionales):** finalmente, los arroyos temporales complementan la red de corredores ecológicos, jugando un papel muy relevante para facilitar la permeabilidad, a través de la matriz de hábitats menos forestales, para pequeños y medianos vertebrados que no estén tan asociados a medios forestales. En grandes extensiones de campos de cultivo de secano y de pastizales, los arroyos insertos en esos cultivos pueden jugar un papel fundamental como vertebrador de los movimientos faunísticos y como conector de teselas de matorral o arbusto alejadas entre sí.

Tal como se explicó previamente, además, no es despreciable la función de las ‘redes’ de setos, cercos, linderos, etc. asociados con los cultivos de secano y con los mosaicos de cultivos en general. Sin embargo esos pequeños corredores lineales son difícilmente representables en cartografía (al menos a la escala de trabajo del presente estudio), y por lo tanto no pueden ser tenidos en cuenta en las estimaciones de conectividad faunística del territorio.

Además, debe recordarse que el medio pseudo-estepárico tiene particular interés para determinada fauna, que es la estepárica. Si bien son aves, y pueden desplazarse volando, no se debe olvidar el factor de movimiento (sobre todo estacional) entre distintas partes del paisaje cerealista, con el riesgo que implican en cuanto a colisión con los vehículos que circulan por las infraestructuras de transporte.

Tras el análisis de la situación física del ámbito de estudio, se genera el plano de “corredores faunísticos”, enfocado a nivel territorial.

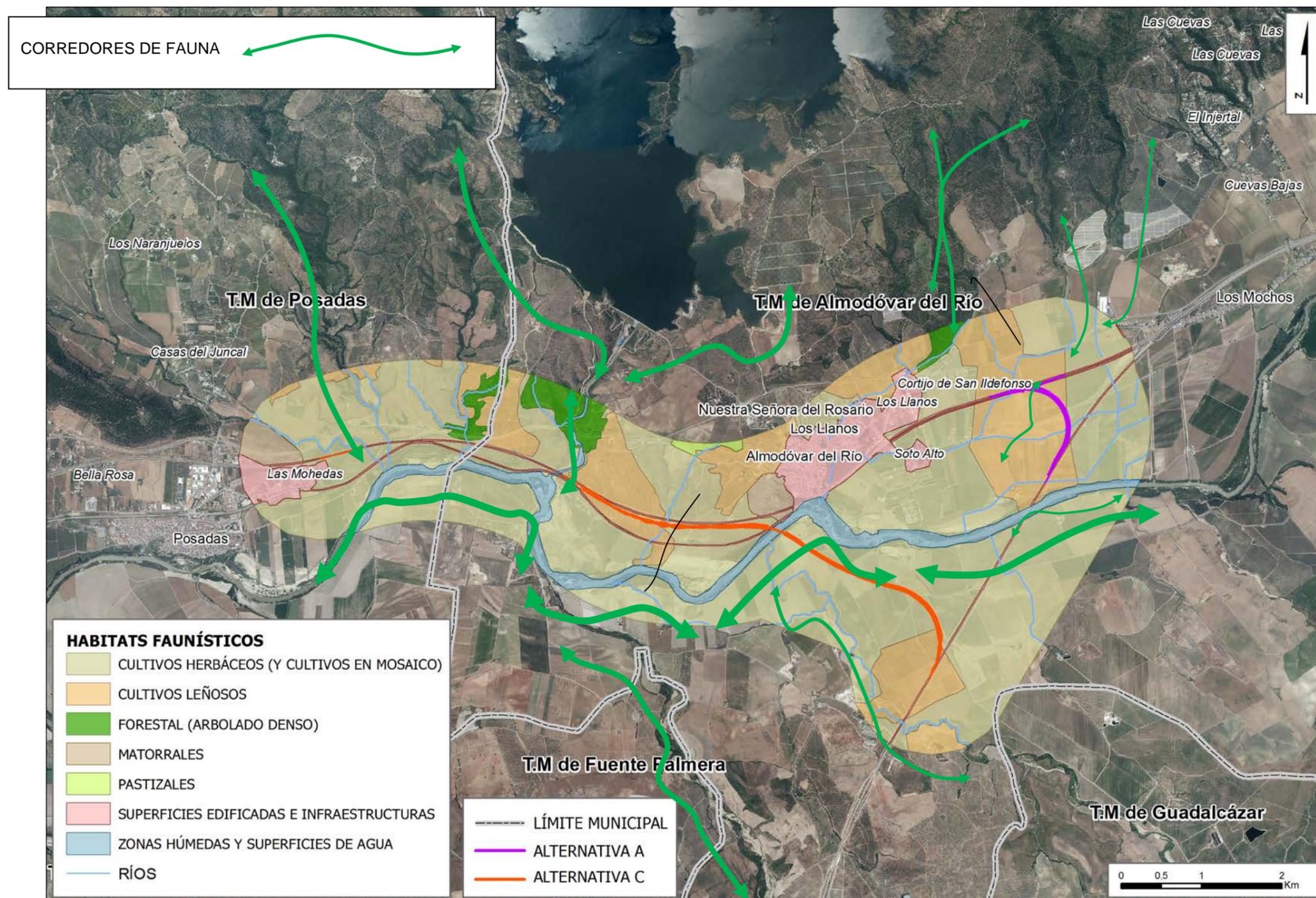


Figura: Corredores faunísticos, a nivel territorial. Fuente: Instituto Geográfico Nacional y elaboración propia

En la anterior imagen se observa que la zona es eminentemente agrícola. Destaca que es surcada por el río Guadalquivir, que presenta una vegetación de ribera bien formada, que marca el principal eje de comunicación para la fauna. De éste y hacia éste van todos los flujos (de menor entidad). En la zona más septentrional aparecen algunas zonas forestales que tienen su conectividad a través de la red de drenaje natural, fundamentalmente. La zona más meridional ocupa las terrazas asociadas al río Guadalquivir, que han sido explotadas como cultivos.

Por lo tanto, en la zona no se puede hablar de una conectividad mediante corredores forestales o áreas de unión entre masas forestales.

En cambio, sí aparece un claro corredor asociado a masas de agua asociado al río Guadalquivir, y ya fuera de la zona de estudio, al embalse de la breña. Además, la red de arroyos, acequias, etc. sí juegan un papel importante en la zona, al vertebrar el territorio relativamente uniforme.

### 3. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

#### 3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras.**

Durante la fase de obras, el conjunto de las actuaciones y en especial, el despeje y el desbroce a realizar como paso previo a las explanaciones, implica, como se ha visto, la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas atravesados. Cuando estos hábitats se encuentran ampliamente representados en el conjunto de la zona, el efecto que generan las actuaciones previstas sobre la fauna se limita a una huida de las especies afectadas a zonas cercanas en las que su hábitat también está presente; sin embargo, en caso de que éstos posean una escasa representación en el entorno, la capacidad de supervivencia de las especies puede verse comprometida.

El efecto producido se considera, por tanto, NEGATIVO, de intensidad variable, resultando BAJO en el primero de los casos mencionados y ALTO en el segundo, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE o IRREVERSIBLE (según la capacidad de adaptación de las especies a la modificación del hábitat alterado, fundamentalmente como consecuencia de su elevada representatividad y por la plasticidad de las comunidades afectadas) e IRRECUPERABLE.

- **Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno.**

El conjunto de las actuaciones que conlleva la construcción de una infraestructura de estas características, como el movimiento de tierras, incremento en el tránsito de maquinaria y personas, etc., generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes, tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones de obra, etc.

De esta manera, las emisiones a la atmósfera, tanto a nivel de ruido como de materias en suspensión, pueden provocar la huida de especies de los lugares donde habitualmente desarrollan sus actividades, o bien ocasionar cambios en su comportamiento habitual como consecuencia de la interferencia con las actuaciones humanas. Estos cambios pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas más sensibles para las especies animales, en particular con las de cría y nidificación.

Este efecto tiene un carácter NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, ACUMULATIVO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Para la valoración de impactos sobre la fauna se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Durante la ejecución de las obras el principal impacto que se produce es la destrucción de hábitats faunísticos por eliminación de la vegetación y movimientos de tierras.
- Los efectos negativos provocados por la construcción de la infraestructura adquieren, sobre los hábitats faunísticos, mayor o menor relevancia según el valor natural del hábitat, la superficie de afección y la representatividad del hábitat en la zona de estudio.
- Al igual que en el caso de la valoración de impactos sobre la vegetación, para la evaluación del impacto sobre los hábitats faunísticos se considera la superficie afectada por la infraestructura ferroviaria sobre cada uno de los hábitats representados.

- La construcción de un viaducto supone la construcción de una serie de pilares y el paso de numerosa maquinaria durante la fase de construcción que condiciona la integridad de los hábitats faunísticos en el entorno de la actuación, por lo que se consideran de igual magnitud los impactos producidos por todos los tramos que discurren en superficie. No obstante, una vez finalizadas las obras y si se llevan a cabo las medidas oportunas de restauración, el impacto sobre este factor del medio es menor en los tramos en viaducto que en el resto de la plataforma en superficie.

Con objeto de poder valorar los impactos se establece el valor de los distintos hábitats faunísticos en función de su grado de biodiversidad faunística, su grado de naturalidad y su singularidad dentro del ámbito del estudio:

HÁBITAT FAUNÍSTICO	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
Urbano y zonas degradadas	1	0	1	2
Cultivos y pastizal	3	1	1	5
Cultivos leñosos	3	1	1	5
Matorral	3	1	2	6
Bosques (forestal)	3	2	2	7
Cursos de agua y riberas	3	2	3	8

A partir de esta valoración de los hábitats, de las consideraciones anteriores, de los hábitats ocupados por la alternativa de trazado, se valoran seguidamente los efectos sobre la fauna de dichas alternativas:

- **Alternativa A:** La alternativa A supondría la ocupación de las siguientes superficies de cada uno de los hábitats faunísticos presentes a lo largo de su trazado:

<b>Alternativa A</b>	<b>HÁBITAT FAUNÍSTICO</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VALOR DE HÁBITAT FAUNÍSTICO</b>	<b>VALOR DEL IMPACTO</b>
	Superficies edificadas e infraestructuras	8.904,69	2	17.809
	Cultivos herbáceos (y cultivos en mosaico)	4.418,69	5	22.093
	Cultivos leñosos	62.080,50	5	310.403
	Zonas húmedas y superficies de agua		8	
	<b>SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN</b>	<b>75.404,88</b>	<b>IMPACTO TOTAL</b>	<b>350.305</b>

- **Alternativa C:** La alternativa C supondría la ocupación de las siguientes superficies de cada uno de los hábitats faunísticos presentes a lo largo de su trazado:

<b>Alternativa C</b>	<b>HÁBITAT FAUNÍSTICO</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VALOR DE HÁBITAT FAUNÍSTICO</b>	<b>VALOR DEL IMPACTO</b>
	Superficies edificadas e infraestructuras	2.550,89	2	5.102
	Cultivos herbáceos (y cultivos en mosaico)	125.646,66	5	628.233
	Cultivos leñosos	34.960,15	5	174.801
	Zonas húmedas y superficies de agua	1.517,89	8	12.143
	<b>SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN</b>	<b>164.676</b>	<b>IMPACTO TOTAL</b>	<b>820.279</b>

La superficie de afección equivalente con objeto de valorar la magnitud del impacto se recoge en la tabla siguiente.

<b>ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (m<sup>2</sup> de ocupación de hábitats faunísticos)</b>	<b>MAGNITUD DEL IMPACTO</b>
x < 400.000	COMPATIBLE
400.000 < x < 1.000.000	MODERADO
1.000.000 < x < 1.600.000	SEVERO
x > 1.600.000	CRÍTICO

Según se desprende de los resultados obtenidos en la valoración del impacto sobre los hábitats faunísticos, la alternativa A supone una menor afección (COMPATIBLE) que la alternativa C (MODERADO). Esta variación en la valoración del impacto total viene determinada por las mayores ocupaciones de terreno de esta alternativa.

### 3.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura viaria:**

Uno de los efectos más característicos e importantes que se producen como consecuencia de la puesta en explotación de este tipo de infraestructuras es el llamado "efecto barrera", que consiste en que la presencia de la vía (y su cierre perimetral) imposibilita el tránsito de especies en dirección transversal a la misma, impidiendo la comunicación entre individuos de la misma especie que quedan aislados a ambos lados de la vía. Este potencial fraccionamiento de las poblaciones puede tener como consecuencia una reducción en el tamaño de las poblaciones resultantes, lo que se traduce en un incremento en la consanguinidad, una reducción en la diversidad genética y, en definitiva, una disminución en las posibilidades de supervivencia de las especies así afectadas.

Este efecto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE.

- **Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna**

Como consecuencia del tráfico de trenes circulantes durante la fase de explotación, se van a generar unos incrementos en los valores de los niveles sonoros en las zonas adyacentes a la infraestructura. Estos incrementos, cuyo efecto sobre la población se analiza en el apartado correspondiente a la contaminación acústica, tienen asimismo un efecto sobre la fauna existente en las inmediaciones del trazado, pudiendo dar lugar al abandono de determinados espacios por parte de los grupos faunísticos más sensibles a la influencia antrópica.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE.

- **Riesgo de muerte de aves por colisión y electrocución**

Las principales causas de mortalidad ligadas a líneas de ferrocarril son las colisiones con los trenes en movimiento y con la catenaria y la electrocución con la misma o con los tendidos eléctricos adyacentes. El cerramiento perimetral de la vía de alta velocidad reduce el efecto de colisión de los trenes sobre los mamíferos respecto a las líneas convencionales; no así sobre la avifauna, al que se le añade el resto de causas de mortandad comentadas. En este sentido existen grupos de aves especialmente sensibles a este tipo de afecciones, destacando aquellas de vuelo bajo (anátidas, palomas, mirlos, estorninos...), así como las rapaces diurnas y nocturnas que cazan a ras del suelo.

Existen diversos factores que determinan el riesgo de colisión:

- Trazado de la vía: las curvas, los cambios de rasante y los tramos en terraplén aumentan el riesgo de colisión de las aves.

- Velocidad e intensidad de tráfico: las aves son prácticamente incapaces de esquivar obstáculos en movimiento que se desplacen a más de 70-80 km/h. Por otro lado, las colisiones aumentan con la intensidad del tráfico hasta un punto máximo, a partir del cual se estabilizan, ya que a intensidades muy elevadas, el ruido, el movimiento, etc. tienen un efecto disuasivo para muchas especies. La combinación de elevada velocidad y baja intensidad de tráfico, como se produce en las líneas de alta velocidad, genera un riesgo alto de colisión.

- Densidad, tipo y trazado de los elementos de electrificación: son dos los principales tipos de tendidos eléctricos asociados a una infraestructura ferroviaria de AV: los tendidos de suministro de energía y los tendidos eléctricos que acompañan a la vía (catenaria). El riesgo de electrocución por la catenaria varía en función de la densidad de elementos de apoyo y elementos con tensión (línea de contacto, tirantes y feeder) y de su trazado: mayor densidad de elementos, menor riesgo (las redes densas y continuas, cerca de estaciones o intersecciones de vía son más visibles para las aves); donde el trazado de la línea atraviesa espacios abiertos, fuera de las zonas urbanizadas, y lo haga en superficie, principalmente en terraplenes y viaductos, el hilo contrasta menos con el medio y el horizonte y el riesgo de colisión y electrocución es mayor; si la vegetación a lo largo de la vía es de la misma altura o más alta que la catenaria, las aves suelen volar por encima sin dificultades reduciendo el riesgo de colisión respecto a zonas despejadas; trazados en trinchera son más seguros. No obstante, el conjunto de elementos que componen la catenaria es bastante visible (postes, ménsulas, cables, etc.) en general.

Actualmente no existen estudios específicos que relacionen la mortalidad real de aves por efecto de la catenaria, por lo que las medidas salvapájaros se aplican a los tendidos altos de suministro de energía (líneas de alta tensión), pero no a la catenaria, que por sus

características, no permite la instalación de medidas salvapájaros en los hilos de contacto.

- Abundancia de fauna: obviamente aquellos trazados que atraviesan hábitats de cría, de alimentación, rutas migratorias, zonas de paso habitual, etc. y por tanto donde la presencia de fauna es mayor, tienen una mayor probabilidad de ocasionar elevadas tasas de colisión.

El riesgo de muerte por colisión o electrocución es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE.

Respecto de estos tres impactos se considera que los de mayor significación en el ámbito de estudio son el **efecto barrera y el riesgo de colisión y electrocución**.

Con relación al **primero**, se considera que las aves (al igual que los murciélagos, dentro del grupo de mamíferos), por su capacidad de volar, apenas son afectadas por el efecto barrera. Por otro lado, tampoco se estima este efecto sobre los peces, al preverse el mantenimiento de los cauces sin represamientos (se diseñan drenajes, viaductos, etc.), evitándose, en principio, cualquier afección sobre los desplazamientos de este grupo animal. En cambio, como se ha explicado, la muerte por colisión y electrocución tiene mayor importancia sobre las aves que sobre el resto de fauna.

Para la valoración de los impactos sobre la fauna en fase de explotación se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- El efecto barrera está íntimamente relacionado con los potenciales corredores naturales de fauna presentes en el ámbito de estudio.
- El impacto se considera de mayor intensidad cuando el trazado de las alternativas planteadas intercepte potenciales desplazamientos de grandes mamíferos, frente al cruce con corredores de pequeños o medianos mamíferos ligados a medio terrestre, ya que la corrección del impacto implica mayor dificultad técnica y económica.

- En este mismo sentido el impacto debido a la intercepción de pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua se considera de poca magnitud, resultando fácilmente corregible.
- Para la valoración del impacto sobre la fauna en la fase de explotación, debida al efecto barrera, se considera en función del número de pasos naturales que atraviesa cada alternativa de trazado planeada sin que se prevea para ella una estructura de permeabilidad.
- Los pasos superiores e inferiores no se consideran como estructuras de permeabilidad cuando correspondan a pasos asociados a la presencia de infraestructuras de circulación (carreteras, caminos, otras líneas ferroviarias, etc.) debido a que no se asegura el uso de este tipo de pasos, por parte de la fauna, por la presencia del tráfico viario o ferroviario.

#### ALTERNATIVA A

En este sentido, la **Alternativa A** se valora de la siguiente manera:



Fuente: Google Earth

La Alternativa A discurre por tierras de labor con un alto grado de uniformidad. Únicamente cabría mencionar la presencia de dos acequias que podrían ejercer un papel de corredores de muy pequeña entidad, y que además ya se encuentran condicionados a la presencia de las líneas de alta velocidad existentes.

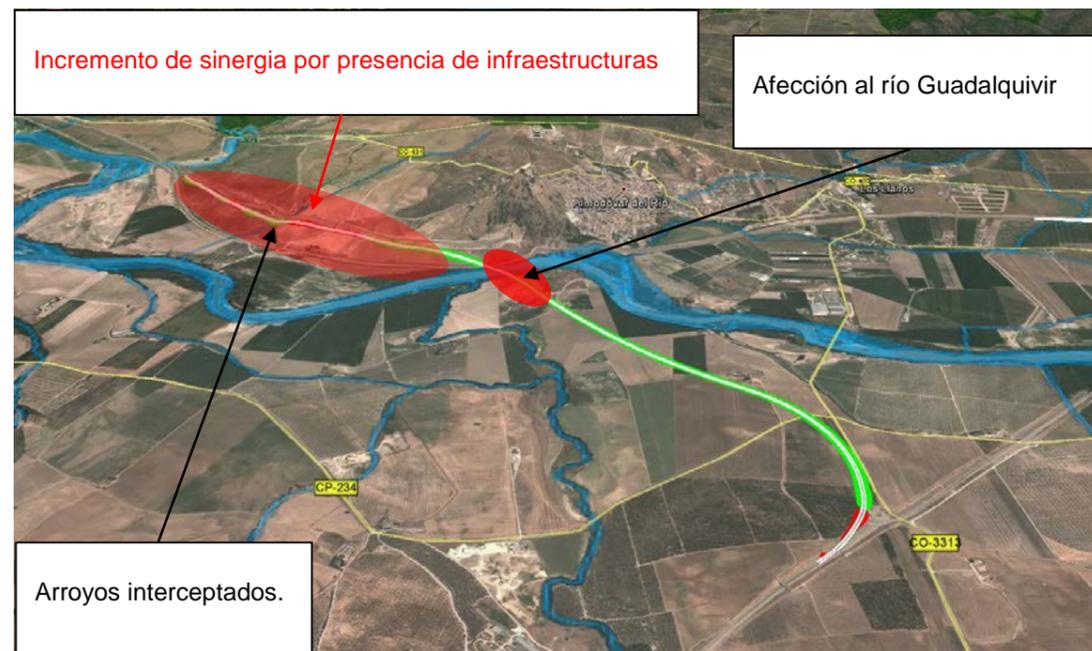
La presencia de esta nueva actuación afecta negativamente a un área muy pequeña, que ya se encuentra bastante degradada, y en la que se incrementaría algo su grado de aislamiento. Se trata de una zona tan pequeña que no resulta significativa.

El gran corredor de fauna de la zona que correspondería al río Guadalquivir y su ribera, no resulta afectado.

En conclusión, este impacto se valora como COMPATIBLE.

### ALTERNATIVA C

La **Alternativa C** se valora de la siguiente manera:



Fuente: Google Earth

En primer lugar, la alternativa C atraviesa el río Guadalquivir, principal corredor de fauna, vertebrador de la zona. La alternativa C lo atraviesa mediante un viaducto de gran tamaño que minimiza el impacto producido.

La alternativa C atraviesa varios arroyos que puede actuar como corredores de unión de la región septentrional con el río Guadalquivir. Estos corredores ya se encuentra afectado por la presencia de vías férreas (de alta velocidad y convencional). La alternativa C actuaría de forma sinérgica con éstas, limitando aún más la permeabilidad.

La parte final de la alternativa presenta características similares a la alternativa A, aunque esta presenta una mayor longitud.

Cualitativamente, se valora el impacto de la Alternativa C como COMPATIBLE, ya que la afección al corredor asociado al Guadalquivir es muy limitada (por la ejecución del viaducto de gran tamaño) y que el resto de corredores afectados ya lo estarían (y de forma más que notable) por infraestructuras de la zona.

A continuación se adjunta una tabla resumen de los impactos previstos para las alternativas estudiadas dentro de cada ámbito en cada una de las fases del proyecto:

ALTERNATIVA	VALOR DE IMPACTO FASE DE OBRA	VALOR DE IMPACTO FASE DE EXPLOTACIÓN
Alternativa A	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Alternativa C	MODERADO	COMPATIBLE

#### 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las medidas que se indican seguidamente son de aplicación a todas las alternativas planteadas.

##### FASE DE DISEÑO

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental incluirán, en el pliego de prescripciones técnicas y en presupuesto, las medidas que se recogen, para su ejecución, en la fase de construcción.

Sin perjuicio de las medidas que se indican seguidamente y tomando las mismas como requisitos mínimos, durante la redacción de los proyectos constructivos correspondientes, deberá analizarse con mayor detalle el efecto sinérgico de las LAV y la vía de ancho convencional, de manera que los pasos permeables de fauna previstos dispongan de cierta continuidad con las estructuras de permeabilización ya existentes.

##### FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Control de la superficie de ocupación:**

Se realizará un estricto control de la superficie de ocupación, con objeto de minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos. Se instalará un jalonamiento o cerramiento en las zonas más sensibles para garantizar este control.

- **Medidas para la disminución del efecto barrera:**

La disminución del efecto barrera se basa en la permeabilización de la vía mediante la construcción de pasos para la fauna. En este caso, se trata fundamentalmente de la adecuación de estructuras transversales dedicadas a

otras funciones (drenajes, viaductos, etc.) para que puedan ser utilizadas por la fauna.

La localización de las estructuras dirigidas al paso de la fauna terrestre es un factor fundamental en el éxito de permeabilización de la vía.

Las estructuras más idóneas para favorecer la permeabilidad de la vía en relación a los desplazamientos de fauna analizados, son los siguientes:

- Viaducto.
- Drenaje adaptado para animales terrestres.
- Reposición de caminos adaptados.

Los requerimientos orientativos de permeabilidad se establecen como se indica seguidamente:

HABITAT INTERCEPTADO	DENSIDAD MÍNIMA DE PASOS	
	GRANDES MAMÍFEROS	PEQUEÑOS MAMÍFEROS
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/km	1 paso/500 m
En el resto de hábitats transformados por actividades humanas (incluido zonas agrícolas)	1 paso/3 km	1 paso/km

*Fuente: Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*

No obstante, en estos requerimientos se prioriza la adaptación de la ubicación de las estructuras de paso a los puntos que coinciden con rutas de desplazamiento habitual de fauna y zonas de interés para la dispersión de fauna.

En las tablas siguientes se indica la ubicación aproximada de cada una de las estructuras de paso que deben ejecutarse en cada alternativa propuesta:

ALTERNATIVA A		
PP.KK:	TIPO DE ESTRUCTURA	COMENTARIOS
-0+050	ODT 0.0. Prolongación de Marco 4x1.5	Adaptable
0+140	ODT 0.1. Prolongación de Marco 2x(4.3*1.55)	Adaptable
0+960	PI-0.9-A. Paso Inferior carretera C-9002	No apto para fauna
1+500	PI-1.5-A. Prolongación de paso Inferior	Adaptable

ALTERNATIVA C		
PP.KK.	TIPO DE ESTRUCTURA	COMENTARIOS
0+550.	ODT 0.5 Tubo 1.8.	
0+630	ODT 0.6 Tubo 1.8.	
0+940	ODT 0.9 Tubo 1.8.	
1+125	PI-1.1-C. Paso Inferior camino	Adaptable
1+160	ODT 1.1 Marco 3x2	Adaptable
1+500	PS-1.5-C. Paso Superior camino	Adaptable
1+900	ODT 1.9 Marco 2x2	Adaptable
2+350-3+560	Viaducto del Guadalquivir	
4+270	PI-4.2-C. Paso Inferior camino	Adaptable
4+475	PI-4.4-C. Paso Inferior carretera CP-234	No apto para fauna

Las condiciones de ejecución (dimensiones, elementos de protección, plantaciones, cerramientos perimetrales, etc.) y de adaptación de cada una de estructuras para favorecer su uso por parte de la fauna deberán estar prescritas en los proyectos constructivos correspondientes, teniendo en cuenta las *Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*.

Adicionalmente, en las obras de drenaje longitudinal, se instalarán rampas rugosas en las cunetas y se adecuarán las paredes de sifones y arquetas con objeto de permitir el escape de los pequeños vertebrados que pudieran caer en ellas.

- **Medidas para la reducción del riesgo de muerte por colisión y electrocución:**

- Adaptación del cerramiento perimetral de la infraestructura:

El cerramiento longitudinal de la nueva infraestructura será continuo y efectivo para limitar el paso de fauna al interior de la vía. Con este objetivo, en el caso de vallas metálicas se recomienda que la separación final entre alambres no sea superior a 2 cm.

En los tramos en los que la vía discorra en viaducto, se estudiarán las adaptaciones necesarias del cerramiento.

En cualquier caso, el cerramiento deberá incorporar algún tipo de estructuras de escape para los animales que accidentalmente hayan accedido a la vía. Estas vías de escape serán unidireccionales, se ubicarán próximas a los pasos de fauna, en tramos de fácil acceso a la vía (cambios de talud, terraplenes más bajos) y en ambos márgenes de la línea. La localización de los sistemas de escape se propone en las inmediaciones de obras de drenaje transversal y puntos bajos en los que se concentrarían la mayor parte de vertebrados terrestres. En la siguiente tabla se recoge una propuesta de ubicación de los mismos.

P.K. APROXIMADO	
ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA C
0+000	0+525
1+150	1+200
	2+350
	3+550
	5+150

Adicionalmente:

- El cerramiento evitará la presencia de zonas abiertas o descubiertas, mediante su instalación también sobre los elementos de drenaje y los pasos de caminos.
- El cerramiento irá fuertemente sustentado para evitar derribos por parte de los animales.

- El cerramiento ha de encaminar a los animales hacia los pasos de fauna.
  - El cerramiento deberá ir enterrado un mínimo de 40 cm. La separación entre los postes de la valla debe ser como máximo de 2 m y alcanzar una altura de 1,7 m.
- Dispositivos de señalización de los tendidos eléctricos (líneas de alta tensión que puedan requerirse para el funcionamiento de la infraestructura en fases posteriores):
- En el presente EsIA no se ha determinado la necesidad de diseñar tendidos eléctricos. Sin embargo, en fases posteriores se establecerá si son necesarios y en caso afirmativo se desarrollarán las medidas que se indican a continuación:
- Instalación de dispositivos de señalización tales como espirales y esferas anticolidión, placas colgantes anticolidión, cintas y bandas, etc.
  - Adecuación de la línea eléctrica mediante el trenzado de cables o su aislamiento, al menos en las proximidades de los apoyos.
  - Diseño de los apoyos evitando que los puentes, seccionadores, fusibles, transformadores exteriores (en su caso), derivaciones y finales de línea, tengan los elementos de tensión por encima de las crucetas o semicrucetas.
  - Las cadenas de aisladores se dispondrán en suspensión.
  - No deben existir los puentes flojos por encima de las crucetas.
  - Aislamiento de los puentes de unión entre elementos de tensión en las proximidades de los apoyos.

- Instalación de soportes al tresbolillo o de bóveda, diseñándose siempre las crucetas y semicrucetas de forma que se dificulte el posado de las aves sobre los puntos de enganche de las cadenas de aisladores.

Estas medidas no son aplicables a la catenaria.

- **Control de vertidos:**

Los vertidos de sustancias contaminantes o de sólidos a los cauces, sean o no accidentales, pueden afectar a las especies faunísticas presentes en los mismos. Por ello son de aplicación, también para la protección de la fauna, todas las medidas indicadas en el Estudio de Impacto como “Medidas para la protección y conservación de los suelos” y “Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología”.

- **Batida de fauna:**

Con anterioridad al inicio de las obras, en todas aquellas zonas que vayan a ser objeto de despeje y desbroce del terreno, se llevará a cabo una completa inspección del terreno (“batida de fauna”), con el objetivo de ahuyentar el mayor número posible de animales que pudiesen ser afectados de forma directa o indirecta.

- **Restricciones temporales de las actividades de la obra:**

Con objeto de minimizar la afección sobre las especies más emblemáticas que habitan el ámbito de estudio, las actividades de obra relativas a despejes, desbroces, demoliciones, movimientos de tierra, y en general todas aquellas generadoras de ruido, se restringirán temporalmente durante los periodos de mayor sensibilidad para las diferentes especies estudiadas.

Será conveniente que este tipo de actividades se inicien con anterioridad al período sensible, ya que así la fauna abandonará el área afectada antes de

iniciarse el mismo pudiendo realizar estas acciones en lugares no afectados por las obras.

Esta medida será de aplicación en el entorno de hábitats de interés faunístico para las especies y para las especies más sensibles en los tramos que discurren en superficie.

Además de las restricciones expuestas anteriormente, los trabajos más ruidosos se deberán efectuar fuera de las horas de mayor actividad biológica.

### **FASE DE EXPLOTACIÓN**

Durante la explotación de la vía se asegurará la limpieza y el mantenimiento de todos los pasos de fauna, tanto por parte de vegetación que pueda invadir los pasos impidiendo el tránsito de los animales, como de cualquier elemento ajeno que reduzca su efectividad.

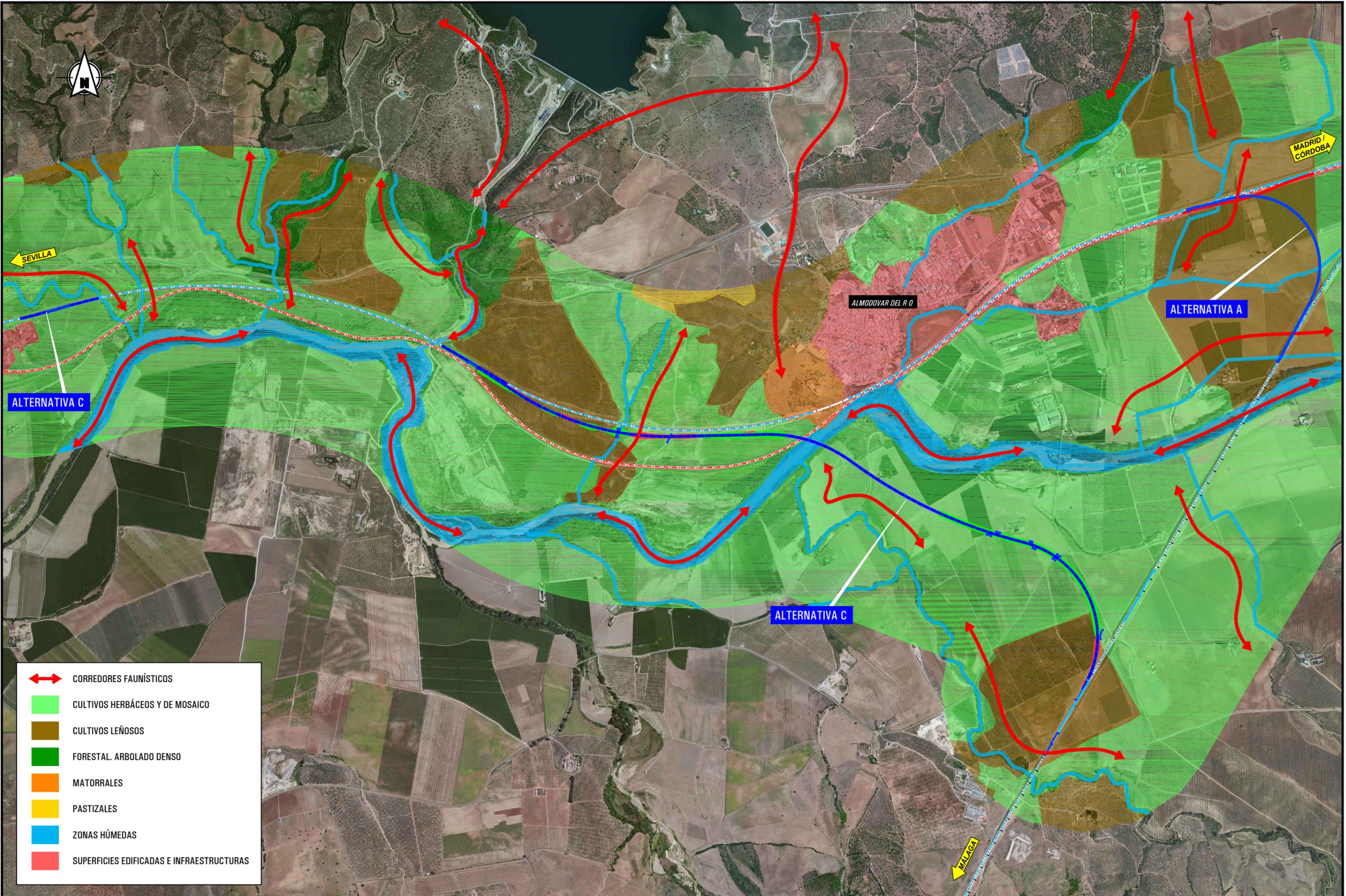
## **5. CONCLUSIONES**

---

Como se desprende del estudio realizado, en cuanto a la afección que supondrían ambas alternativas sobre la fauna, la alternativa A presenta mejores indicadores que la alternativa C. Estas ventajas de la alternativa A residen principalmente en su menor longitud, menor afección a los hábitats de interés y al movimiento de la fauna.

**Se considera por lo tanto que la Alternativa A presenta mejores condiciones para la fauna que la Alternativa C.**

# ***PLANOS DE FAUNA***



- CORREDORES FAUNÍSTICOS
- CULTIVOS HERBÁCEOS Y DE MOSAICO
- CULTIVOS LEÑOSOS
- FORESTAL. ARBOLADO DENSO
- MATORRALES
- PASTIZALES
- ZONAS HÚMEDAS
- SUPERFICIES EDIFICADAS E INFRAESTRUCTURAS

P:\2014\141948\02\_doc\_tecnica\02.03\_Ejecución\DELINACIÓN\Estudio Informativo\Doc\_0210\_Estudio\_Impacto\_Ambiental\6.1\_Fauna.dwg



-  ÁMBITO DEL ÁGUILA IMPERIAL
-  ÁMBITO DEL LINCE IBÉRICO
-  I.B.A.
-  PLAN DE CONSERVACIÓN DE NECRÓFAGAS

P:\2014\141946\02\_dcc\_tecnica\02.03\_Ejecución\INFORMACIÓN\Estudio Informativo\Doc\_0210\_Estudio\_Impacto\_Ambiental\6.2\_Zona\_Interes\_Fauna.dwg



SECRETARÍA DE ESTADO DE  
INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE  
Y VIVIENDA  
  
SECRETARÍA GENERAL DE  
INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
**ESTUDIO INFORMATIVO DE LA CONEXIÓN  
ENTRE LAS LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD  
MADRID-SEVILLA Y CÓRDOBA-MÁLAGA EN EL  
ENTORNO DE ALMODÓVAR DEL RÍO (CÓRDOBA)**

AUTOR DEL PROYECTO:  
  
TOMÁS F. MAÑAS SIMÓN



ESCALA ORIGINAL  
1:25.000  
  
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
JUNIO  
2015

Nº DE PLANO:  
8.2  
Nº DE HOJA:  
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DE PLANO:  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
ZONA DE INTERÉS PARA LA FAUNA**