Promotor:	ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. CIF- B-87796405 C/ Cardenal Marcelo Spínola, 10 28016 Madrid

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto “FV ICTIO ORION” de 150 MWp e infraestructura de evacuación T. M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres). (anteriormente denominada “PSF TORRECILLAS SOLAR”)

Consultor:	
ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	**ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S.L.** Sede: Plaza Antonio Zoido Díaz, 3 E – 06010 - Badajoz ☎+34 924 26 11 84 - ✉ abertomeu@eiex.es

DICIEMBRE 2020

Índice

1. INTRODUCCIÓN 6
   1.1. Antecedentes 6
   1.2. Objeto 7
   1.3. Peticionario 9
2. NORMATIVA 10
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 19
   3.1. Emplazamiento 19
   3.2. Descripción de la planta fotovoltaica 21
   3.2.1. Equipos principales 26
   3.2.2. Centros de transformación 28
   3.3. Características generales del tramo de línea aérea 46
   3.4. Características generales del tramo subterráneo 54
   3.4.1. Características generales 54
   3.5. Características generales de la subestaciones de interconexión 58
   3.6. Plan de desmantelamiento 79
   3.7. Descripción de los residuos producidos en la implantación 85
   3.7.1. Identificación de los residuos de construcción y demolición a generar 85
   3.7.2. Estimación de la cantidad de residuos a generar 89
   3.7.3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación 89
   3.8. Descripción de los residuos producidos en la línea de evacuación 90
   3.8.1. Estimación de residuos a generar 90
   3.9. Presupuesto 92
   3.10. Plazo de ejecución 93
4. ALTERNATIVAS 93
   4.1. Descripción de las alternativas 93

4.2. Capacidad de acogida de las alternativas. 102
4.3. Síntesis de fragilidad 106
5. INVENTARIO AMBIENTAL 108
5.1. Localización 108
5.2. Geología 109
5.3. Geomorfología 119
5.4. Edafología 121
5.5. Climatología 124
5.5.1. Calidad del aire 128
5.5.2. Cambio climático 129
5.6. Hidrología e Hidrogeología 130
5.6.1. Hidrogeología 135
5.7. Vegetación 139
5.7.1. Vegetación Potencial 139
5.7.2. Vegetación Actual 143
5.8. Fauna 149
5.8.1. Clasificación de las especies 151
5.8.2. Anfibios 153
5.8.3. Reptiles 153
5.8.4. Aves 153
5.8.5. Mamíferos 153
5.9. Hábitats de interés comunitario 155
5.10. Espacios protegidos 160
5.11. Paisaje 170
5.11.1. Unidades de paisaje 170
5.11.2. Fragilidad del paisaje 175
5.12. Vías Pecuarias y Montes de Utilidad Pública 180
5.13. Patrimonio cultural y arqueológico 182
5.14. Medio socioeconómico 182

5.14.1. Aspectos demográficos 183
5.14.2. Actividad económica 185
5.14.3. Sectores productivos 191
5.15. Salud humana y sanidad ambiental 191
6. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE 195
6.1. Identificación de impactos 195
6.2. Acciones del proyecto susceptibles de producir impacto 195
6.3. Factores ambientales afectados 200
6.4. Análisis de los impactos 201
6.4.1. Impactos sobre la atmósfera 201
6.4.2. Impactos sobre el suelo 202
6.4.3. Impactos sobre el agua 204
6.4.4. Impactos sobre la vegetación 206
6.4.5. Impactos sobre la fauna 207
6.4.6. Impactos sobre el paisaje 209
6.4.7. Impactos sobre el medio socioeconómico 210
6.5. Matriz de impactos 211
6.6. Características de los impactos 213
6.7. Valoración de los impactos 215
6.7.1. Alternativa A 215
6.7.2. Alternativa B 222
6.7.3. Alternativa C 228
6.7.4. Alternativa D 234
6.8. Conclusiones relativas a la identificación y caracterización de impactos 240
6.9. Conclusiones y justificación de la alternativa elegida 244
6.9.1. Capacidad de acogida 244
6.9.2. Inventario ambiental 245
6.9.3. Valoración de impactos 250
6.10. Estudio de efecto sinérgico con respecto a instalaciones cercanas 251

6.10.1. Introducción 251
6.10.2. Proyectos a considerar 252
6.10.3. Valoración global de los impactos sinérgicos 257
7. MEDIDAS CORRECTORAS, PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS 262
7.1. Introducción 262
7.2. Medidas correctoras 262
7.3. Medidas Compensatorias 271
7.3.1. Objetivos de las Medidas Compensatorias 272
7.3.2. Líneas de actuación para la conservación de la Biodiversidad 272
7.3.3. Presupuesto 281
7.4. Valoración de impactos en el medio ambiente con medidas correctoras y compensatorias 282
7.4.1. Tablas de valoración de impactos 282
7.4.2. Conclusiones relativas a la identificación y caracterización de impacto 289
8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL 290
8.1. Introducción 290
8.2. Objetivos generales 290
8.3. Alcance y duración 292
8.4. Responsabilidad del seguimiento 292
8.5. Equipo de trabajo 293
8.6. Documentación para controles 294
8.6.1. Visitas 294
8.6.2. Informes 295
8.6.3. Desarrollo del programa de vigilancia ambiental: 298
8.6.4. Medidas de seguimiento general 303
8.7. Manual de buenas prácticas ambientales 318
8.8. Análisis de valoración del Plan de Vigilancia Ambiental 319
8.9. Presupuesto del Plan de Vilgilancia Ambiental 320
8.9.1. Plan de seguimiento y Vigilancia Ambiental en Fase de Obras: 320
8.9.2. Plan de seguimiento y Vigilancia Ambiental en Fase de Explotación: 321

9. RESUMEN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 322
9.1. Objeto 322
9.2. Situación 322
9.3. Características Generales del Proyecto 324
9.4. Estudio de Alternativas 329
9.4.1. Conclusiones y Justificación de la Alternativa elegida 334
9.4.2. Valoración de Impactos 340
9.5. Medidas Preventivas y Correctoras 341
9.6. Medidas Compensatorias 350
9.6.1. Objetivos de las Medidas Compensatorias 350
9.6.2. Líneas de actuación para la conservación de la Biodiversidad 351
9.6.3. Presupuesto 360
9.7. Plan de Vigilancia Ambiental 361
9.7.1. Introducción 361
9.7.2. Objetivos Generales 361
9.7.3. Alcance y duración 362
9.7.4. Responsabilidad del Seguimiento 363
9.7.5. Equipo de trabajo 364
10. BIBLIOGRAFÍA 366
11. ANEXOS 368
Anexo I: Fauna 368
Anexo II: Estudio Vulnerabilidad 368
Anexo III: Cartografía 368

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La energía solar fotovoltaica es un tipo de fuente de energía renovable, que no produce contaminación atmosférica y contribuye al desarrollo sostenible. Las ventajas medio ambientales como la disminución en la emisión de carbono y la menor contaminación del aire, se conocen hacen décadas. Estos beneficios, junto al declive de producción energética nuclear y las horas de sol de las que goza Extremadura hacen que sea una de las mejores opciones de generación energética, siempre y cuando se respeten aquellas zonas que alberguen valores de biodiversidad incompatibles con estos sistemas de producción de energía, como ciertas especies amenazadas.

Además, otras ventajas de las renovables son creación de empleo, aseguran un suministro energético con costes controlados, reducen la dependencia energética, entre otras. Por todo ello el desarrollo de estas energías renovables constituye una apuesta prioritaria. El camino emprendido por España, y por la mayoría de países desarrollados, para afrontar los nuevos retos que nos presenta el cambio climático, se basa en el desarrollo de estrategias que de manera simultánea permitan el avance en la liberalización y el fomento de la transparencia en los mercados, el desarrollo de las infraestructuras energéticas y la promoción de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética.

Año tras año, las energías renovables van marcando récords en el volumen de instalación. Según la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), en 2017 se sumaron en España 167 GW (2.179 GW a nivel mundial). Pero este crecimiento espectacular se ha desvinculado de la inversión realizada, debido a que en los últimos años las inversiones se han reducido un 85% en fotovoltaicas y un 66% en eólica, por lo que la inversión en renovables ya no es un buen indicador. Esto se debe a que cada vez se instala más por menos y las tecnologías están comenzando a entrar ya en el rango de costes de las tecnologías tradicionales.

La actividad humana durante milenios ha producido cambios en su entorno con el fin de mejorar las emisiones contaminantes producidas por diferentes métodos de obtención de energía, desde el inicio de la Revolución Industrial hasta el presente y estando cada vez más en auge, la obtención de energía a través de la emitida por el Sol.

1.2. Objeto

El presente documento tiene por objeto realizar el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EIA) y servir de base, para la tramitación y obtención, ante los distintos organismos competentes, de los permisos y autorizaciones requeridos por la legislación vigente para la ejecución de las obras y la puesta en marcha de las instalaciones de la Planta Solar Fotovoltaica de 125,84 MWn de potencia nominal y 150,00 MWp de potencia máxima instalada, "FV ICTIO ORION", incluyendo sus infraestructuras eléctricas de evacuación, comprendida por la subestación elevadora de 30/400 kV, en el interior de la planta fotovoltaica y la línea de interconexión de 400 kV de la subestación elevadora con la "PSF CAMPO ARAÑUELO", y línea conjunta desde "PSF CAMPO ARAÑUELO" a subestación "S.E FRANCISCO PIZARRO 400kV", accesos y demás elementos integrantes de la instalación.

Este Estudio es una versión actualizada y modificada del redactado por el mismo equipo técnico de ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S.L. (EIEX) en febrero de 2020 para la Evaluación Ambiental del Proyecto "PSF TORRECILLAS SOLAR".

Debido a la detección y avistamiento en fechas posteriores de ejemplares de avifauna protegida en el entorno de la Planta en proyecto, se ha consensuado con otros promotores de Proyectos similres en la Zona y con las autoridades ambientales la redistribución de las superficies ocupadas por las plantas con objeto de habiltar un corredor ecológico y ambiental que permita el establecimiento de las Plantas proyectadas.

Por tanto, en el presente Estudio se ha formulado una Cuarta Alternativa en base al Proyecto Modificado redactado ("FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp) justificándose su elección como Alternativa Ambientalmente más favorable.

El cambio del nombre de la instalación se debe, además de por la modificación mencionada, a una actualización del Informe de Viabilidad de Acceso entregado por Red Eléctrica de España

Esta última modificación, se debe a la recepción de una actualización de acceso con fecha 12 de junio de 2020, en la cual, la instalación cambia su designación a FV ICTIO ORIÓN, siendo el titular de ésta el mismo, Ictio Solar Orión S.L.U.

La base legislativa del presente EIA se encuentra establecida en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental,* modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero*. La cual regula el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y presenta en sus diferentes artículos el proceso, la metodología, la descripción del medio, las interacciones del proyecto con el medio, el diseño de medidas que atenúen los impactos y las conclusiones.

Por las características del proyecto y dado que la superficie ocupa 282,66 hectáreas de superficie rural, según la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, estaremos a lo dispuesto en:

- Título II. Evaluación ambiental
- Capitulo II. Evaluación de impacto ambiental de proyectos
- Sección 1ª. Procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria para la formulación de la declaración de impacto ambiental.

La actividad en concreto se encuadra en el:

- Anexo I: Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinadira regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª.
- Grupo 3. Industria energética.
- j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.

Para el desarrollo del presente documentos tomamos como guía el Anexo VI de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, que establece el contenido del EIA, el inventario ambiental, la identificación, cuantificación y valoración de impactos, la cuantificación y evaluación de las repercusiones del proyecto sobre Red Natura 2000, las propuesta de medidas preventivas, correctoras y complementarias, el programa de vigilancia y seguimiento ambiental, tanto en fase de obras, mantenimiento y desmantelamiento de instalaciones.

1.3. Peticionario

Se redacta el presente EIA en los T.M. Torrecillas de la Tiesa, localizada en la Provincia de Cáceres, a petición de:

Promotor:	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	CIF: B-87796405
Domicilio:	C/ Cardenal Marcelo Spínola, 10	
Población:	Madrid	CP: 28016

El encargo para la Solicitud del Estudio de Impacto Ambiental se realiza a la Empresa: EIEX, S.L., cuyos datos de contacto figuran en el pie de página de este Documento. Los técnicos intervinientes se relacionan al final del Estudio.

2. NORMATIVA

Normativa Internacional

- ✓ Convención marzo de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Acuerdo de París (París, 12 de diciembre de 2015).
- ✓ Convención sobre el acceso a la información, la participación pública en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en asuntos ambientales (Aarhus, 25 de junio de 1998).
- ✓ Convenio sobre la diversidad biológica (Río de Janeiro, 5 de junio de 1992).
- ✓ Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar, 21 de diciembre de 1975).
- ✓ Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural (París, 16 de noviembre de 1972).

Normativa Comunitaria

- ✓ Directiva (UE) 2015/1513 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Texto pertinente a efectos del EEE).
- ✓ Corrección de errores del Reglamento (UE) nº 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- ✓ Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147 de la Comisión, de 10 de agosto de 2018, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C(2018) 5070].
- ✓ Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- ✓ Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (Texto pertinente a efectos del EEE).
- ✓ Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- ✓ Directiva 2006/44 CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 Sep. Calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

- ✓ Directiva 2004/35 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 Abril. Responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- ✓ Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- ✓ Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves)
- ✓ Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats)
- ✓ Informe de la Comisión, del 1 de Septiembre del 2008, sobre la aplicación de la recomendación del Consejo 1999/519/CE, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a los campos electromagnéticos de 0 HZ A 300 GHZ
- ✓ Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente Texto pertinente a efectos del EEE.

Normativa Estatal

- ✓ Constitución Española de 1978: Artículo 45.

Información ambiental

- ✓ Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Evaluación de Impacto Ambiental

- ✓ Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental. Espacios Naturales.
  - ✓ Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - ✓ Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - ✓ Real Decreto 1421/2006 de 1 diciembre, que modifica Real Decreto 1997/1995 de 7 diciembre de medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- ✓ Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.

Montes

- ✓ Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

Flora y Fauna

- ✓ Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del 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.
- ✓ Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.
- ✓ Instrumento De Ratificación del Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo y anexos, adoptado en Barcelona el 10 de junio de 1995 y en Montecarlo el 24 de noviembre de 1996, respectivamente.
- ✓ Entrada en vigor de las Enmiendas de los Anexos II y III del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo, adoptadas en Estambul el 6 de diciembre de 2013 mediante Decisión IG.21/6.
- ✓ Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. (Última actualización 17/06/2016).
- ✓ Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Aire

- ✓ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. (Última actualización: 29/01/2017).
- ✓ Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de diciembre, calidad del aire y protección de la atmósfera. (Última actualización: 23/12/2017).
- ✓ Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- ✓ Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del medio Ambiente Atmosférico.

Ruido

- ✓ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido. (Última actualización: 07/07/2011).
- ✓ Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Aguas

- ✓ Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. (Se modifica en el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre).
- ✓ Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- ✓ Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. (Última actualización: 16/12/2015).
- ✓ Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. (Última actualización: 29/12/2016).
- ✓ Orden AAA/2056/2014, de 27 de octubre, por la que se aprueban los modelos oficiales de solicitud de autorización y de declaración de vertido.
- ✓ Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986 de 11de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI, y VIII de la Ley 29/1985 de 2 de agosto, de Aguas.

- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (Última actualización: 07/03/2018).
- ✓ Real Decreto 1664/1998 de 24 julio. Planes hidrológicos de Cuenca.
- ✓ Orden de 13 de marzo de 1989 por la que se incluye en la de 12 de noviembre de 1987 la normativa aplicable a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos de aguas residuales.

Residuos

- ✓ Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado
- ✓ Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados. (Última actualización: 12/05/2016).
- ✓ Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. (Última actualización: 25/07/2015).
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de aceites.
- ✓ Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de envases y residuos de envases, y por el que se modifica el reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- ✓ Real Decreto 9/2005, de 18 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. (Última actualización 09/11/2017).
- ✓ Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- ✓ Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (Última actualización: 23/04/2013).
- ✓ Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases.
- ✓ Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (Última actualización: 29/12/2014).
- ✓ Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (Última actualización: 10/10/2015).
- ✓ Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- ✓ Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.

- ✓ Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- ✓ Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (Última actualización: 07/04/2015).

Actividades potencialmente contaminadoras

- ✓ Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (Última actualización: 21/07/2015).
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. (Última actualización: 23/12/2017).
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación

Suelo

- ✓ Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. (Última actualización: 17/001/2018).

Paisaje

- ✓ Instrumento de ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000. BOE 5 de febrero de 2008.

Desarrollo rural

- ✓ Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural. (Última actualización: 21/10/2009).

Patrimonio Histórico

- ✓ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. (Última actualización: 04/07/2018).

Vías pecuarias

- ✓ Ley 3/1995, de 23 de marzo, del Vías Pecuarias. (Última actualización: 23/12/2009).

Responsabilidad Medioambiental

- ✓ Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- ✓ Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- ✓ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad Medioambiental. (Última actualización: 22/09/2015).

Normativa Autonómica

Evaluación de Impacto Ambiental

- ✓ Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de evaluación ambiental de Extremadura.
- ✓ Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de Extremadura.
- ✓ Decreto 45/1991, de 16 de abril, sobre medidas de protección del Ecosistema.

Energía solar

- ✓ Decreto 115/2015, de 19 de mayo, por el que se establecen las bases reguladoras para el régimen de concesión de subvenciones para actuaciones en energías renovables en Extremadura y se aprueba la primera convocatoria.
- ✓ Decreto 95/2015, de 12 de mayo, por el que se deroga el Decreto 256/2008, de 19 de diciembre, por el que se regula la presentación de avales por parte de las instalaciones de generación de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.
- ✓ Decreto 309/2015, de 11 de diciembre, por el que se modifica el Decreto 115/2015, de 19 de mayo, por el que se establecen las bases reguladoras para el régimen de concesión de subvenciones para actuaciones en energías renovables en Extremadura y se aprueba la primera convocatoria.

Espacios Naturales

- ✓ Decreto 110/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la red ecológica europea Natura 2000 en Extremadura.
- ✓ Ley 9/2006, de 23 de diciembre, por la que se modifica la Ley 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales de Extremadura.
- ✓ Ley 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura. (Última actualización: 14/12/2016).
- ✓ Decreto 78 /2018, de 5 de junio, por el que se modifica el Decreto37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.
- ✓ Decreto 74/2016, de 7 de junio, por el que se modifica el Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.
- ✓ Resolución de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Extremadura y se

dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Extremadura en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contrala colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. - MAPA DE ZONAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA.

- ✓ Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.
- ✓ Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

Aguas

- ✓ Ley 11/2010, de 16 de noviembre, de pesca y acuicultura de Extremadura.

Patrimonio Histórico

- ✓ Ley 2/2008 de 16 de junio, de Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Ley 2/2007, de 12 de abril, de archivos y patrimonio documental de Extremadura.

Residuos

- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- ✓ Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura
- ✓ Resolución de 12 de abril de 2010, de la Secretaría General, por la que se acuerda la publicación del Plan Integral de Residuos de Extremadura 2009-2015 (PIREX).

Atmósfera y Ruido

- ✓ Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 19/1997, de 4 de febrero, de reglamentación de ruidos y vibraciones.
- ✓ Resolución de 3 de agosto de 2018, de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Montes Vías y Pecuarias

- ✓ Ley 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura.
- ✓ Decreto 195/2001, de 5 de diciembre, por el que se modifica el Decreto 49/2000, de 8 de marzo, que establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Suelos y Ordenación del Territorio

- ✓ Decreto 7/2007, de 23 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de Extremadura.
- ✓ Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Emplazamiento

El proyecto se localizará a unos 5 km. al Sureste de la población de Torrecillas de la Tiesa, en la provincia de Cáceres, en Extremadura, España, junto a la confluencia de las carreteras CC-V 23.3 y Ctra a Cortijo del Val.

La planta contará con varios accesos ubicados en distintos puntos del perímetro de la planta. La siguiente figura muestra la localización:

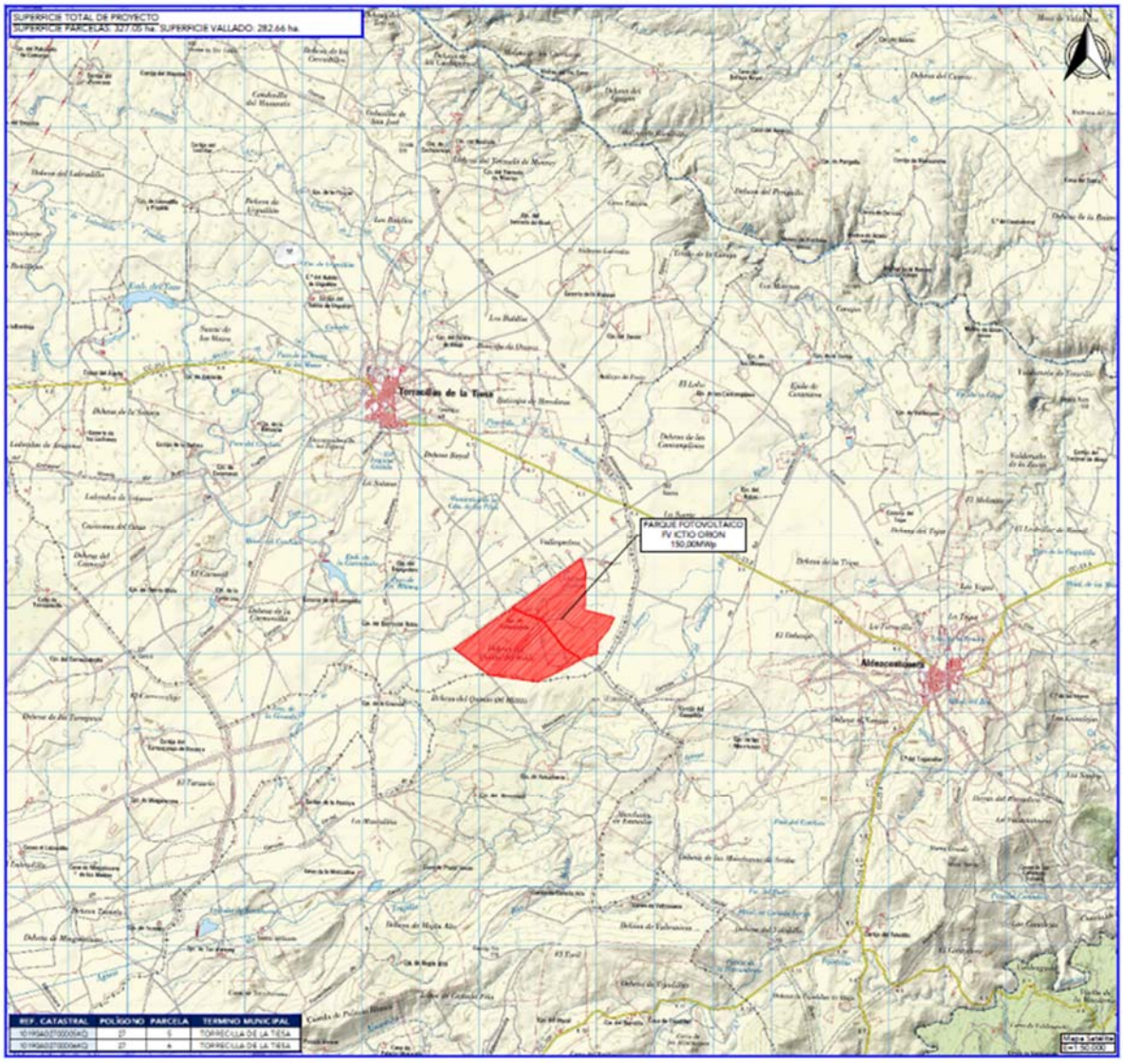


Ilustración 1.- Localización

A continuación, se enumeran las referencias catastrales y superficies de las parcelas afectadas por la ubicación de la planta fotovoltaica:

RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS POR LA IMPLANTACIÓN				
TM	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Superficie Total
Torrecillas de la Tiesa	10190A02700005	27	5	172,5 ha
Torrecillas de la Tiesa	10190A02700006	27	6	154,5 ha
Torrecillas de la Tiesa	10190A02709003	27	9003	Cruce camino
TOTAL				327,05 ha

Es preciso destacar que la propiedad de las parcelas con referencia catastral 10190A02700005 y 10190A02700006 está en un proceso de segregación.

Como consecuencia de la segregación las referencias catastrales cambiarán a raíz de la partición de las parcelas actuales.

En cuanto a la línea de evacuación las parcelas afectas y superficies de las parcelas afectadas por la ubicación de la planta fotovoltaica serán las reflejadas en la tabla adjunta:

RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS POR LA LÍNEA DE EVACUACIÓN		
Término Municipal	Polígono	Parcela
Torrecillas de la Tiesa	27	7
Torrecillas de la Tiesa	27	9003
Aldeacentenera	10	9003
Aldeacentenera	10	165
Aldeacentenera	10	9002
Aldeacentenera	1	9001
Aldeacentenera	1	28
Aldeacentenera	1	9004
Aldeacentenera	1	30
Aldeacentenera	1	31

3.2. Descripción de la planta fotovoltaica

Resumen ejecutivo de la planta

La siguiente tabla recoge los datos principales de la Planta solar

Tabla 1: Ficha resumen de la Planta.

FICHA-RESUMEN	
GENERAL	
Denominación	FV ICTIO ORIÓN
Promotor	Cobra Concesiones, S.L.
Localidad	Torrecillas de la Tiesa
Provincia	Cáceres
Tipo de planta de Generación	Solar Fotovoltaica conectada a red
Potencia máxima instalada (MWp)	150,00
Capacidad máxima (MWn)	125,84
MÓDULO FOTOVOLTAICO – ESTRUCTURAS	
Modelo panel	Risen Mono de 150 células RSM150-8
Potencia pico del panel	500 Wp
Número de paneles por string	27
Número de strings	11.111
Número total de paneles	299.997
Potencia instalada en paneles	149.998.500 Wp
Tipo de montaje de Estructura	Seguidores horizontales 2V TIPO Soltec SF7
Composición de Estructura	TIPO 1: Estructuras formadas por 3 strings de 27 paneles TIPO 2: Estructuras formadas por 2 strings de 27 paneles TIPO 3: Estructuras formadas por 1 string de 27 paneles
Número de estructuras	TOTAL: 4.034 TIPO 1: 3.341 - TIPO 2: 395 - TIPO 3: 298
STRING BOX	
Potencia pico del String	13.500 Wp
String Box Tipo 1 (15 entradas)	547

String Box Tipo 2 (14 entradas)	205
String Box Tipo 3 (12 entradas)	3
Número de String Box	755
INVERSORES	
Modelo inversor	Centrales Power- Electronics HEMK 660V FS3510K
Potencia inversores	3.630 kVA (a 40ºC)
Número de inversores	39
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO 1	
Tipo	Montaje SINGLE SKID
Características Generales del Transformador de un secundario	3.800kVA (a 40ºC) / 30±2,5%±5% /0,66 kV Dy11 ONAN Z_{cc}=6%
Número de centros de transformación de TIPO 1	5
Transformador servicios auxiliares por centro	50 kVA – 660/400 V – Dyn11
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO 2	
Tipo	Montaje TWIN SKID
Características Generales del Transformador de un secundario devanados	3.800 kVA (a 40ºC) / 30±2,5%±5% /0,66 kV Dy11 ONAN Z_{cc}=6% + 3.800 kVA (a 40ºC) / 30±2,5%±5% /0,66 kV Dy11 ONAN Z_{cc}=6%
Número de centros de transformación de TIPO 2	17
Transformador servicios auxiliares por centro	50 kVA – 660-400 V – Dyn11
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT (30 kV)	
Tipo de montaje	Directamente enterrada
Designación	RHZ1(S)- OL Al
Sección	240 mm²
Tensión Nominal	18/30(36) kV
Nº Circuitos MT	9
CIRCUITOS SUBTERRÁNEOS DE BT CC (1,8 kV)	
Tipo de montaje	Directamente enterrada

Designación	RZ1-K (AS) 0,6/1kV Al
Sección	185 mm²
Tensión Nominal	0,6/1(1.8) kV
CIRCUITOS DE STRING (1,8 kV)	
Tipo de montaje	Embridado a estructura soporte
Designación	ZZ-F/H1Z2Z2-K
Sección	6 mm²
Tensión Nominal	1,5/1,8 kV CC
CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (ELECTRODO Y LÍNEAS DE PAT)	
Tipo de Conductor	Cobre clase 2, según UNE 60228.
Sección	35/50/70 mm²

Potencia de la Planta

La potencia de la planta será:

Tabla resumen de potencias			Potencia incluida Perdidas	Potencia incluida perdidas con PPC
Potencia instalada	@STC (MWp)	149,999		
Potencia Inversores	@40ºC f.d.p.=1 (MW)	141.57	136.86	125,84
	@50ºC f.d.p.=1 (MW)	136.89	132.33	125.84
	@41ºC f.d.p.=0.93 (MW)	131.66	118.67	118.67
	@41ºC f.d.p.=0.95 (MW)	134.49	123.51	123.51

Tabla 2: Potencias de la Planta.

Descripción general de la planta

La planta estará dividida en diferentes zonas debido a las características de las parcelas disponibles. Asimismo, cada una de estas zonas estará subdividida en bloques de potencia en los cuales una determinada parte del campo solar se asocia a un centro de transformación e inversión, donde se alojará la aparamenta para la conversión de la corriente continua del campo solar en corriente alterna en media tensión. A través de juegos de celdas demedia tensión alojados en los CTI, se realizará la conexión de todas estas unidades de producción en un sistema colector de media tensión que a su vez conectará con la barra de 30 kV de la subestación elevadora. Con el fin de optimizar el diseño y la estructura de costes, se requiere definir uno o dos bloques tipo que se repitan varias veces hasta lograr la potencia deseada. Los bloques conservarán una configuración eléctrica y mecánica para todo el campo solar.

Cada configuración de bloque está diseñada de acuerdo con las características eléctricas del equipo seleccionado, tales como el rango de voltaje de operación admisible del inversor y los módulos, las corrientes máximas admisibles, etc. Debido a la dependencia del rango de operación de los módulos FV con la temperatura de la celda, la configuración eléctrica ha sido evaluada para las temperaturas máxima y mínima observadas en el TMY.

Resumen de la Planta

RESUMEN DE PLANTA									
Bloque / CT	Nº de Inversores	Código de Inversor	Potencia AC (kVA) @40ºC	Potencia DC (kWp)	Potencia delMódulo (Wp)	Nº de módulos porstring	Strings	Módulos/ Inversor	Ratio DC/AC
1	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.466	500	27	553	6156	1,028
2	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.479	500	27	554	9747	1,030
3	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.479	500	27	554	9747	1,030
4	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.479	500	27	554	6129	1,030
5	1	FS3510K-HEMK	3.630	3.659	500	27	271	6129	1,008
6	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.304	500	27	541	9747	1,006
7	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.317	500	27	542	9747	1,008
8	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.317	500	27	542	9774	1,008
9	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.317	500	27	542	9774	1,008
10	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.938	500	27	588	9774	1,093
11	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.911	500	27	586	9774	1,090
12	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.911	500	27	586	9774	1,090
13	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.911	500	27	586	9774	1,090
14	1	FS3510K-HEMK	3.630	3.969	500	27	294	9774	1,093
15	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.938	500	27	588	9774	1,093
16	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.938	500	27	588	9774	1,093
17	1	FS3510K-HEMK	2.200	3.969	500	27	294	6129	1,804
18	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.911	500	27	586	9774	1,090
19	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.911	500	27	586	9774	1,090
20	1	FS3510K-HEMK	3.630	3.969	500	27	294	9774	1,093
21	2	FS3510K-HEMK	7.260	7.938	500	27	588	9774	1,093
22	1	FS3510K-HEMK	3.630	3.969	500	27	294	9774	1,093

Tabla 1: Principales características de la Planta.

3.2.1. Equipos principales

El primer paso para el diseño de una Planta solar es la definición de los equipos principales que conforman el campo solar:

Módulo fotovoltaico

Las características principales vienen recogidas en la siguiente ficha técnica:

- Datos eléctricos:

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM150-8-485M	RSM150-8-490M	RSM150-8-495M	RSM150-8-500M	RSM150-8-505M	RSM150-8-510M
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	**485**	**490**	**495**	**500**	**505**	**510**
Open Circuit Voltage-Voc(V)	50.35	50.57	50.79	51.01	51.23	51.45
Short Circuit Current-Isc(A)	12.25	12.32	12.39	12.46	12.53	12.60
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	42.22	42.44	42.66	42.88	43.10	43.32
Maximum Power Current-Impp(A)	11.50	11.56	11.62	11.68	11.74	11.80
Module Efficiency (%) ★	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
★ Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

- Parámetros de Operación

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM150-8-485M	RSM150-8-490M	RSM150-8-495M	RSM150-8-500M	RSM150-8-505M	RSM150-8-510M
Maximum Power-Pmax (Wp)	367.7	371.5	375.4	379.3	383.2	387.1
Open Circuit Voltage-Voc (V)	46.83	47.03	47.23	47.44	47.64	47.85
Short Circuit Current-Isc (A)	10.05	10.10	10.16	10.22	10.27	10.33
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	39.18	39.38	39.59	39.79	40.00	40.20
Maximum Power Current-Impp (A)	9.38	9.43	9.48	9.53	9.58	9.63

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

– Datos Mecánicos

MECHANICAL DATA	
Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	150 cells (5×15+5×15)
Module dimensions	2220×1102×40mm
Weight	28kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	White Back-sheet
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm² (12AWG), Positive(+)350mm, Negative(-)350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

– Datos Térmicos

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS	
Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C

Tabla 2: Características técnicas del Módulo.

Inversor

TECHNICAL CHARACTERISTICS **HEMK 660V**

		FRAME 1	FRAME 2
REFERENCE		FS2340K	FS3510K
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C [1]	2340	3510
	AC Output Power(kVA/kW) @40°C [1]	2420	3630
	Max. AC Output Current (A) @40°C	2117	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) [2]	660V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) [3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
INPUT	MPPt @full power (VDC)	934V-1310V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	Number of PV inputs [3]	Up to 36	
	Number of Freemaq DC/DC inputs [4]	Up to 6	
	Max. DC continuous current (A) [4]	2645	3970
	Max. DC short circuit current (A) [4]	4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Efficiency (Max) (η)	98.84%	98.90%
	Euroeta (η)	98.48%	98.65%
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	12 x 7 x 7	
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.7 x 2.2 x 2.2	
	Weight (lb)	12125	12677
	Weight (kg)	5500	5750
	Type of ventilation	Forced air cooling	
ENVIRONMENT	Degree of protection	NEMA 3R - IP55	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level [5]	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Overvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2017 / IEC	
	Utility interconnect	EEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Feb. 2018 / IEC62116:2014	

Tabla 3: Características técnicas inversor.

3.2.2. Centros de transformación

Los diferentes elementos de la Planta se agruparán en bloques que permitan la interconexión de los mismos en baja tensión y posteriormente en media tensión. Cada uno de estos bloques estará formado por un campo solar asociado y un centro de transformación.

Existirán dos tipos de centros de transformación en función del tipo de inversor que se monta encada uno de ellos. La siguiente tabla muestra las características principales de cada tipología de centro de transformación:

- SINGLE SKID

En las siguientes imágenes viene reflejada una imagen de la PowerStation y sus características:

TECHNICAL CHARACTERISTICS — MV SKID

MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	Rated power range @50°C	2125 kVA - 3670 kVA
	Rated power range @40°C	2200 kVA - 3800 kVA
	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Type of tank	Hermetically oil-sealed
	Cooling	ONAN
	Vector group	Dy11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing. Monitoring of dielectric level decrease. PT100 optional.
	Oil retention tank	Integrated with hydrocarbon filter
	Transformer index of protection	IP54
	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection [1]	Automatic circuit breaker (V)
CONNECTIONS	Inverter AC connection	Close coupled solution (Plug & Play)
	LV protection	Circuit breaker included in the inverter
	HV AC wiring	MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
ENVIRONMENT	Ambient temperature [2]	-10°C...+50°C (T>50°C power derating)
	Maximum altitude (above sea level)	Customizable
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
MECHANICAL CHARACTERISTICS	Skid dimensions (WxHxD) mm [3]	5780 x 2340 x 2240
	Skid weight with MV equipment [1]	< 11 Tn
	Oil retention tank material	Galvanized steel
	Skid material	Galvanized steel
	Cabinet type	Outdoor
	Anti-rodent protection	✔
AUXILIARY SERVICES ELECTRICAL PANEL	Auxiliary supply [1]	400 V (3-phase), 50/60 Hz
	User power supply available	5 kVA / 20 kVA / 40 kVA
	Cabinet type	Outdoor
	Cooling	Air
	Auxiliary supply protection	✔
	Communication [4]	Ethernet (fiber optic or RJ45)
	UPS system [5]	1 kW (30 minutes) - 20 kW (20 minutes)
OTHER EQUIPMENT	Safety mechanism	Interlocking system
	Safety perimeter	Transformer access protection fence
	Backfeed tracker supply	Optional
	Emergency lighting	1h autonomy
	Fire extinguishing system (transformer accessory)	Optional
	LV revenue grade meter	For inverter output / for customer auxiliary supply
	I/O interface	Digital I/O, analog I/O
STANDARDS	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

- TWIN SKID

En las siguientes imágenes viene reflejada una imagen de la PowerStation y sus características:

TECHNICAL CHARACTERISTICS **TWIN SKID**

MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	Rated power range @50°C [1]	4250 kVA - 7340 kVA
	Rated power range @40°C	4400 kVA - 7600 kVA
	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Type of tank	Hermetically oil-sealed
	Cooling	ONAN
	Vector group	Dy11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing. Monitoring of dielectric level decrease. PT100 optional.
	Oil retention tank	Integrated with hydrocarbon filter
	Transformer index of protection	IP54
	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection [1]	Automatic circuit breaker (2V)
CONNECTIONS	Inverter AC connection	Close coupled solution (Plug & Play)
	LV protection	Circuit breaker included in the inverter
	HV AC wiring	MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
ENVIRONMENT	Ambient temperature [2]	-10°C...+50°C (T>50°C power derating)
	Maximum altitude (above sea level)	Customizable
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
MECHANICAL CHARACTERISTICS	Skid dimensions (WxHxD) mm [3]	11220 x 2340 x 2240
	Skid weight with MV equipment [1]	< 21 Tn
	Oil retention tank material	Galvanized steel
	Skid material	Galvanized steel
	Cabinet type	Outdoor
	Anti-rodent protection	✔
AUXILIARY SERVICES ELECTRICAL PANEL	Auxiliary supply [1]	400 V (3-phase), 50/60 Hz
	User power supply available	5 kVA / 20 kVA / 40 kVA
	Cooling	Air
	Protection	Circuit breaker
	Cabinet type	Outdoor
	Communication [4]	Ethernet (fiber optic or RJ45)
	UPS system [5]	1 kW (30 minutes) - 20 kW (20 minutes)
OTHER EQUIPMENT	Safety mechanism	Interlocking system
	Safety perimeter	Transformer access protection fence
	Backfeed tracker suppy	Optional
	Emergency lighting	1h autonomy
	Fire extinguishing system (transformer accessory)	Optional
	LV revenue grade meter	For inverter output / for customer auxiliary supply
	I/O interface	Digital I/O, analog I/O
STANDARDS	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

Tabla 4: Configuración bloques de potencia.

En cada centro de transformación se instalarán dos transformadores elevadores que se encargarán de transformar la potencia generada en baja tensión en el campo fotovoltaico en un nivel de tensión más acorde para la interconexión de toda la potencia de la Planta.

La siguiente tabla resume las características generales de los transformadores propuestos:

- Potencia asociada a modelo FS3510K-HEMK 660V .....3.800 kVA
- Tipo de servicio .....Continuo
- Instalación ..... Exterior o interior según diseño
- Estándar de referencia ..... IEC 60076
- Diseño frente a armónicos según norma..... IEC 61378-1
- Refrigeración aceite .....ONAN
- Numero de fases 3
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión de aislamiento..... 36 kV
- Tensión del primario..... 30 kV
- Tensión del secundario..... Según diseño CTI
- Impedancia de cortocircuito 7%
- Devanado BT diseñado para soportar dU / dt..... 500V/µs
- Conexiones
    - Lado alta tensión .....Triangulo
    - Lado baja tensión .....Estrella
    - Grupo vectorial Dy11
    - Potencia nominal.....Según diseño CTI
- Cambiador de tomas
    - Tipo ..... Manual sin carga
    - Margen de regulación.....+/-2.5 +/-5%
    - Numero de posiciones totales .....± 2 x 2,5% (5 escalones)

Los transformadores se montarán sobre cubetos de retención que garanticen que no se realizan derrames de hidrocarburos al medio ambiente en caso de fuga de aceite de la cuba del transformador.

A fin de evitar el riesgo de desbordamiento en caso de lluvia, al mismo tiempo que un derrame de aceite, el cubeto se equipará con un sistema capaz de filtrar y evacuar en continuo las aguas de lluvia, manteniendo al mismo tiempo los hidrocarburos al interior de la retención secundaria.

Celdas de media tensión

La aparamenta de AT (Media) será del tipo denominado bajo envolvente metálica, con dieléctrico y corte en SF6 o de corte en vacío del tipo "extensible". Las características eléctricas de la aparamenta y el cumplimiento de las Normas se garantizarán mediante el correspondiente protocolo de ensayo.

Las cabinas y todos sus componentes serán de diseño normalizado del fabricante y sus características constructivas eléctricas, mecánicas, ambientales y de seguridad estarán certificadas por laboratorios oficiales. Las cabinas y todos sus componentes cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

Las cabinas serán de diseño normalizado y lo más compactas posible, con objeto de minimizar el espacio requerido. Serán accesibles solo por el frente, aptas para ser instaladas adosadas a pared.

Las cabinas, en lo que respecta a estructura, estarán fabricadas con chapa de acero laminado, adecuadamente doblada, reforzada y punzonada, a fin de construir una estructura autoportante compacta y con la rigidez mecánica suficiente para resistir las solicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que puedan verse sometidas en servicio. Las cabinas serán accesibles, desde el frente, mediante puertas abatibles con bisagras.

Las cabinas estarán preparadas para su montaje directo sobre el suelo. Si las cabinas requieren bancada metálica, el fabricante la incluirá en su suministro. Las cabinas dispondrán de los oportunos taladros rasgados que posibiliten su fijación.

Todas las celdas cumplirán con las siguientes características:

- Tensión nominal de servicio.....30 kV
- Tensión de aislamiento .....36 kV
- Tensión asignada soportada a frecuencia industrial .....70 kV
- Tensión asignada a impulso tipo rayo .....170 kV
- Frecuencia.....50 Hz
- Intensidad nominal .....630 A
- Intensidad admisible de cortocircuito de corta duración .....25 kA 1s2
- Aislamiento de partes activas.....SF6 o vacio
- Temperatura ambiente3 .....55ºC

Existirán dos tipos de celdas:

- Celdas de línea con interruptor de corte en carga.
- Celdas de protección con interruptor automático para la protección del transformador.

El número de celdas de cada tipo dentro del CT dependerá de su posición dentro de la planta fotovoltaica.

Estructura solar

Los módulos se instalarán en seguidores solares a un eje que maximizarán la radiación incidente en el plano del módulo y, por ende, la producción de los mismos.

La estructura será de acero galvanizado en caliente según Norma ISO 1461.

El espesor del galvanizado será tal que impida la corrosión del material para toda la vida útil de la instalación para el ambiente tipo del emplazamiento según ISO 14713.

Las principales características de la estructura seleccionada se detallan a continuación:

- Tipo de seguimiento ..... A un eje horizontal
- Orientación del eje del seguidor ..... N-S
- Seguimiento ..... E-O
- Configuración de la parrilla
- Tipología 2V
- Número de módulos ..... 27 (2x13.5) / 54 (2x27) / 81 (2x40.5) Ud
- Número de strings por tracker ..... 1 / 2 / 3 Ud
- Precisión del seguimiento ..... +/-2º
- Ángulo de rotación mínimo ..... +/-55º
- Pitch ..... 9,0 m
- Pendiente máxima E-O ..... Sin Limitación
- Pendiente máxima N-S 16%
- Control de sistema de seguimiento ..... Astronómico
- Backtracking ..... Sí
- Sensor de movimiento ..... Inclinómetro
- Alimentación eléctrica ..... Autoalimentado del circuito de generación DC

Los seguidores se conectarán a tierra en distintos puntos para facilitar el paso de las derivaciones y la equipotencialidad entre las mismas.

Cajas de conexión

Las cajas de nivel permitirán realizar la concentración en paralelo de los strings del campo solar.

Estas cajas agruparán un conjunto de series que estarán protegidas en el polo positivo por fusible.

Las características técnicas de las Cajas de Nivel 1 están recogidas a continuación:

- Protección envolvente ..... IP54 o superior
- Tensión de entrada strings ..... 1500 Vdc
- Intensidad de entrada por string ..... hasta 15 A
- Numero de strings
    - Tipo 1 ..... Hasta 15strings

  - Tipo 2 .....Hasta 14strings
  - Tipo 3 .....Hasta 12 strings

- Protección string ..... Fusible 15A
- Protección contra sobretensiones ..... Descargador tipo II
- Seccionador de salida ..... 250 A
- Monitorización intensidad string .....Sí
- Alimentación auxiliar .....Autoalimentado del circuito de continua de 1500V
- Comunicaciones.....Inalámbricas (wifi, zigbee, lora…)

Cableado

El cableado consistirá en:

- Cableado de potencia
  - Cable DC interconexión Strings-CN1
  - Cable DC interconexión CN1-Inversor
  - Cable AC alimentación servicios auxiliares
  - Cable AC de Media Tensión
- Cableado I&C
  - Cable TCP/RS 485
  - Cable fibra óptica multimodo
  - Cable fibra óptica monomodo

Circuito de baja tensión

El circuito de BT consiste principalmente en el cableado de BT del campo solar asociado a cada centro de transformación. Se diferenciarán diferentes niveles del circuito:

- Cableado de módulos: la interconexión entre unos módulos de un mismo string se realizará mediante el cableado y conectores que incorporan de fábrica los propios módulos.
- Cableado de string: será el encargado de conectar los strings en cada estructura con las cajas de nivel 1. Este cableado circulará directamente enterrado en zanjas. Se dispondrá de un tubo de protección en la transición aéreo-subterránea. La conexión a los módulos se realizará mediante conector multicontact o similar mientras que la conexión en los cuadros de nivel se realizará mediante bornero.
- Cableado DC de cajas de conexión a inversor. Será el encargado de conectar las CN con los centros de transformación. Este cableado se realizará de forma subterránea, directamente enterrado.

Circuito subterráneo de media tensión

Las conexiones internas en la planta se realizarán mediante líneas eléctricas subterráneas de 30 kV.

Los circuitos de MT subterráneos conectarán los centros de transformación de los diferentes bloques entre sí y con la barra de 30 kV de la subestación elevadora de la planta. La conexión se realizará mediante conexiones en formato ramal de dos o tres centros de transformación. En cada caso La línea partirá del centro de transformación más alejado de la subestación y mediante una conexión tipo entrada salida con las centros de transformación intermedios irá conectando la potencia de estos al circuito que discurrirá por las zanjas enterradas de la planta hasta la subestación elevadora de planta (fuera del alcance del presente proyecto) para la conexión de estos circuitos de generación en una barra común de 30 kV y su posterior elevación a niveles de tensión del punto de interconexión

El cableado será de aluminio y el tendido del mismo se realizará directamente enterrado.

Sistema de alimentación auxiliar

En cada centro de transformación se instalará un transformador de servicios auxiliares que colgará del circuito de generación y se conectará a uno de los cuadros generales de baja tensión.

El transformador de SSAA alimentará los consumos de baja tensión de los centros de transformación. Tales como fuerza, iluminación, comunicaciones, etc.

Las principales características de ese transformador serán:

- Tipo: ..... Trifásico encapsulado
- Potencia: ..... 50 kVA
- Refrigeración: ..... AN
- Frecuencia: ..... 50 Hz
- Tensión del primario: .....600-660 V
- Tensión del secundario: ..... 400 V

Los consumos de los cuadros de control de seguidores ubicados en el campo solar y los de las cajas CN1 para comunicaciones serán autoalimentados directamente del circuito de generación en corriente continua mediante el uso de fuentes de alimentación 1500/24 Vcc.

Sistema de puesta a tierra

El diseño del sistema de tierras cumplirá con los siguientes requisitos:

- Proteger al equipo y personal de potenciales peligrosos (contacto, de paso y transferencia), en todas las condiciones de operación.
- Suministrar un camino de tierra a las corrientes debidas a las descargas atmosféricas.
- Proveer una trayectoria de baja impedancia para el regreso de las corrientes de falla, para que los dispositivos de protección de sobrecorriente puedan actuar rápidamente y limpiar el circuito fallado.

- Proveer control de sobrevoltajes.
- Proporcionar una trayectoria de descarga de las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas y por maniobras de interruptores, en general de todas aquellas que pongan en riesgo la seguridad del personal.

Proporcionar una referencia de potencial a tierra a todos los equipos y sistemas que lo requieran para conducir las corrientes de cortocircuito que se presenten en cualquiera de éstos y descargar rápidamente las sobretensiones creadas por cualquier causa.

Todos los elementos de la instalación se conectarán a una misma red de tierras que garantice la equipotencialidad de todos los elementos del sistema. La estructura será puesta a tierra usando distintos puntos para facilitar la disipación de las derivaciones y la equipotencialidad entre partes.

El cableado de tierras de la instalación cumplirá con las especificaciones:

- Material del cableado enterrado.....Cobre desnudo
- Material del cableado al aire .....Cobre aislado
- Secciones de cableado
  - Enterrado en zanja.....35 mm^2
  - Anillos alrededor de los centros de transformación .....50 mm^2
  - Conexionado de equipos a tierra .....variable min 4 mm^2

Sistema de control

El sistema de control de la planta será el encargado de monitorizar todas las variables de funcionamiento, así como de realizar las comprobaciones y cálculos necesarios en tiempo real que permita el correcto control de la instalación.

El sistema está compuesto por una aplicación SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) que reside en un servidor local instalado en la subestacción de la planta y por una serie de cuadros de monitorización distribuidos por la planta encargados de recoger las señales proporcionadas por los equipos de campo.

El SCADA comunica con los centros de inversores mediante la red de comunicaciones principal de planta de fibra óptica. La comunicación con los equipos de campo se realiza mediante protocolos Modbus TCP (Ethernet, wifi).

La integración de los equipos de campo se realiza a través cuadros de monitorización instalados en los centros de inversores y sala de control dotados de las correspondientes protecciones, fuentes de alimentación, Switches FO, repartidores de FO y enrutadores wifi.

Con la información de los equipos de campo, el SCADA genera una imagen completa del estado de la planta que facilita su gestión y supervisión, permitiendo detectar fallos en tiempo real, tomar acciones correctivas para prevenir la desactivación de los equipos y la correspondiente pérdida de producción.

Equipos a monitorizar

La planta fotovoltaica está compuesta por una serie de equipos activos que participan en el proceso de generación eléctrica o proporcionan información relevante para la operación y el mantenimiento adecuado de la planta.

Todos estos equipos disponen de un sistema de control propio que gestiona su funcionamiento y proporcionan información de las variables más importantes del equipo. Cuentan además con puertos de comunicación para la integración en el sistema de monitorización de planta.

Además de estos elementos activos en la planta, hay una serie de instrumentos y equipos que proporcionan señales discretas (analógicas o digitales) que se han integrado en el sistema de monitorización mediante equipos de adquisición de señales. A continuación, se detallan los equipos de campo principales suministrados por terceros que quedan integrados en el sistema de monitorización:

EQUIPO	VARIABLE
Estación meteorológica	Irradiancia horizontal
	Irradiancia inclinada
	Temperatura módulo
	Temperatura ambiente
	Humedad ambiente
	Velocidad de viento
	Estatus/alarmas
Anemómetro	Velocidad de viento
Contador eléctrico	Energía acumulada exportación
	Energía acumulada importación
	Potencia activa
	Potencia reactiva
	Factor de potencia
	Tensión por fase y promedio
	Corriente por fase y promedio
Inversor	Energía acumulada
	Potencia Activa
	Potencia Reactiva

	Factor de potencia
	Tensión DC
	Corriente DC
	Tensión AC (por fase y promedio)
	Corriente AC (por fase y promedio)
	Frecuencia dered
	Temperatura interna
	Eficiencia
	Funcionamiento ventiladores
	Modo de trabajo
	Status/alarma
Transformador	Temperatura
Cabina demedia tensión	Estado seccionador/interruptor
Cajas de nivel 1	Corriente porstring
	Tensióndel bus DC
	Estado del seccionador
	Estado de la protección de sobretensión
Seguidor solar	Posición
	Consigna deposición
	Modo de trabajo
	Estado/alarma
	Corrientes de los motores medidas por el variador

Estaciones meteorológicas

Las estaciones meteorológicas permitirán la monitorización de las variables meteorológicas relevantes para el análisis del funcionamiento de la planta fotovoltaica, así como el tratamiento y almacenamiento de datos. A su vez, proporcionarán versatilidad para las comunicaciones, la configuración local y remota y la programación.

Las estaciones meteorológicas estarán especialmente diseñadas para la instalación al aire libre, en zonas alejadas y/o desatendidas. Todos los dispositivos incluidos cumplirán con los requisitos técnicos mínimos incluidos en "EN 60529 Grados de protección proporcionados por los recintos (código IP)" para

dispositivos de instalación al aire libre Grado IP 65 o superior. Las superficies metálicas de las diferentes estructuras y dispositivos contarán con un tratamiento superficial o procedimiento de pintura para evitar la degradación debida a la corrosión. Otros materiales como el plástico o los polímeros deberán ser aptos para su instalación al aire libre.

Las estaciones meteorológicas permitirán la posibilidad de programar alarmas de forma independiente para cada canal, así como de generar mensajes de aviso al personal de mantenimiento para parámetros críticos por vía SMS o correo electrónico. Todas contarán con un "data logger" para el almacenamiento de datos.

En cuanto a los sensores, se considerarán distintas tipologías de estaciones meteorológicas, en función de los que incluyan:

1. Estación completa: Esta estación incluirá todos los instrumentos necesarios para conocer de forma completa las condiciones meteorológicas de funcionamiento de la planta. Estas estaciones se suministran con estructura independientes para la instalación de los instrumentos.
2. Estación simplificada tipo 1. Esta estación incluirá los instrumentos necesarios para el cálculo del PR de la planta (irradiancia global inclinada y temperatura de módulo) mássensor de irradiancia global horizontal y sensor de temperatura ambiente. Los sensores de irradiancia horizontal y temperatura ambiente se montarán sobre un mástil, mientras que los de irradiancia inclinada y temperatura de módulo estarán preparados para su montaje sobre el seguidor solar.
3. Estación simplificada tipo 2. Esta estación incluirá únicamente los instrumentos necesarios para el cálculo del PR de la planta (irradiancia global inclinada y temperatura de módulo).Esta estación estará preparada para su montaje sobre el seguidor solar.

Sistema de seguridad

La Central Solar Fotovoltaica estará dotada de un sistema de seguridad adecuado contra la intrusión, robo, daño u otra actividad que pueda afectar a la Central.

El sistema de seguridad tendrá, al menos, los siguientes componentes:

- Video vigilancia.
- Analítica del video y sistema de gestión de video inteligente.
- Inspección y mantenimiento.
- Alimentación continúa.

Los dispositivos de detección y cámaras estarán conectados correctamente mediante fibra o cables de comunicación. El sistema de transmisión/comunicación permitirá largas grabaciones y captación de datos de cámaras de video y sensores. Las cámaras estarán comunicadas mediante anillos de comunicación para permitir redundancia.

El sistema de seguridad al completo estará conectado directamente a la red LAN/WLAN TCP/IP a través del Puerto Ethernet del grabador de video.

El sistema incluirá todos los dispositivos necesarios como interruptores, etc.

La arquitectura del sistema de seguridad incluye los siguientes puntos:

- CCTV: instalado a lo largo de la valla perimetral y basado en cámaras térmicas IP colocadas en postes.
- Alarma acústica y sistema PA basado en altavoces exponenciales.
- Cable de la unidad de detección: cable de alimentación y de señal.
- Sistema de almacenamiento y grabación.
- Análisis de grabación y software de gestión.
- Equipamiento para la monitorización del centro de control.
- Puerta automática.

Todos los elementos relevantes y equipos del sistema de seguridad cumplirán con los requerimientos de seguridad o medioambientales.

Se instalará un centro de control de alarma que estará en contacto directo con el personal de la Central e incluirá un sistema de asistencia con llamada "SOS" que conectará con la central de emergencias más cercana. Este centro tendrá seguridad durante las 24 horas.

Obras civiles

Dentro de los trabajos de ejecución de la Planta se contemplan las siguientes obras civiles.

- Trabajos previos

Los trabajos previos consistirán en la limpieza y desbroce del terreno. Se recogerán y transportarán a vertedero árboles, tocones, raíces, maleza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de Obra.

- Explanaciones

Las explanaciones del proyecto consistirán en las necesarias para la instalación de la estructura fotovoltaica y la construcción de los Centros de transformación e inversión y la zona de acopio e instalaciones temporales durante la obra.

Estas explanaciones consistirán en el acondicionamiento de las superficies de manera que tengan una superficie plana con una ligera pendiente que permita la evacuación de pluviales durante la construcción.

El análisis de pendientes realizado demuestra que no son necesarias grandes actuaciones de movimiento de tierras para la implantación de los seguidores solares, por lo que las explanaciones proyectadas se limitan a pequeñas actuaciones locales y desbroce general de la parcela, pero se descarta el aterrazado de la parcela.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, siempre que estos materiales sean adecuados para su uso.

Los materiales se emplearán, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En el caso de que los materiales del emplazamiento no reúnan los requisitos mínimos especificados en el Proyecto, deberá recurrirse a material de préstamo.

— Caminos

Se entienden los caminos internos de la planta como caminos cuyo cometido es permitir el acceso a los centros de transformación, por lo que no se equipararán a caminos locales o de desarrollo por los que deba circular tráfico de manera usual.

Los caminos se ejecutarán acorde las siguientes especificaciones.

— Geometría en planta. Los viales interiores presentan la siguiente geometría.

- Ancho vial: .....mínimo 4 metros y 6 metros para subestación
- Radio interior mínimo en curva: .....8 metros
- Peralte mínimo en curva: .....2 %
- Peralte máximo en curva:
  - Máximo.....6 %
  - Medio .....2 %
- Pendiente máxima admisible: .....10 %
- Pendiente extrema admisible: .....14 %
- Taludes ..... en función del tipo de terreno según el estudio geotécnico
- Pendiente transversal (bombeo): .....2 %

— Geometría en alzado. Para la realización del diseño en alzado se contempla lo siguiente:

- Debido a las pendientes tan bajas, no se emplearán acuerdos verticales.
- Con el fin de realizar un trazado suave en alzado, primará el criterio de adaptar la rasante al terreno, minimizando las tierras a mover y respetando las pendientes mínimas requerida en las cunetas de drenaje.

— Secciones tipo

- Camino tipo. Para realizar el cajeado se retirará la primera capa de suelo vegetal en un espesor total de 35 cm.
  La plataforma del vial tendrá un ancho de 4 metros y se ubicará sobre una explanada de suelo tolerable.
  Las capas de firme se compondrán de:

- Capa de 35 cm zahorra artificial o base granular para firmes, de tamaño máximo 20 cm, compactado al 95% del ensayo modificado.

- Camino subestación. Para realizar el cajeado se retirará la primera capa de suelo vegetal en un espesor total de 40 cm.
  La plataforma del vial tendrá un ancho de 6 metros y se ubicará sobre una explanada de suelo tolerable.
  Las capas de firme se compondrán de:
  - Capa de 40 cm zahorra artificial o base granular para firmes, de tamaño máximo 20 cm, compactado al 95% del ensayo modificado.

— Cimentaciones

- Tipos de cimentación
  - Centros de transformación: Las cimentaciones de los centros de transformación consistirán en una losa de cimentación. Tanto para el diseño como para su ejecución se tendrán en consideración las cargas, planos, requisitos y recomendaciones aportadas por el fabricante de los centros de transformación.
  - Pilares seguidores fotovoltaicos: Existen diferentes tipologías de cimentación para los pilares de los seguidores fotovoltaicos, en función del tipo de terreno del emplazamiento ver descripción en 3.4.5 Estructura solar.

— Materiales

- Hormigón
- Cementos
- Agua
- Áridos
- Aditivos
- Armaduras
- Pernos de anclaje

— Zanjas

Para la interconexión de los diferentes elementos de la planta se ejecutará una red de zanjas subterráneas. Las zanjas garantizarán la correcta instalación de los cables y ductos, así como las arquetas.

Las zanjas y canalizaciones de cable se dispondrán de la siguiente manera por tipología de circuito

- Cableado DC de string a CN1: el rutado será al aire por la propia estructura soporte de los módulos en rejiband o bandeja. En caso de tener que cruzar pasillos entre unas estructuras y otras, se realizará por canalización directamente enterrado sobre cama de arena con una protección (tubo) en la transición aéreo-subterráneo.

- Cableado DC de CN1 a CTI: discurrirá en canalizaciones directamente enterrado sobre cama de arena y con capa de arena por encina del cable.
- Cableado AC de Media Tensión: discurrirá en canalizaciones directamente enterrado sobre cama de arena y con capa de arena por encina del cable.
- Cableados de alimentación de auxiliares: discurrirá en canalizaciones directamente enterrado sobre cama de arena y con capa de arena por encina del cable.

Con independencia de las tipologías anteriormente expuestas, se instalarán canalizaciones bajo tubo en las siguientes circunstancias:

- Pasos de camino: en cuyo caso además se incluirá una capa de hormigonado.
- Aproximaciones a obras civiles y estructuras: en estos casos se valorará el incluir una capa de hormigonado en función de la profundidad y la naturaleza de la estructura en cada caso particular.
- Distancias cortas (inferiores a 5 m).

Siempre que el tendido de los cables se cruce o se realice a lo largo de un camino, ya sea dentro o fuera de los límites de parcela, se realizará el tendido de cables sobre cama de arena y con capa de arena por encina del cable, tendiendo en la parte superior de la zanja capa de hormigón de protección.

Se colocarán arquetas cada 200 metros a lo largo de las zanjas de MT para tener acceso al cableado de comunicaciones.

En el caso de instalación bajo tubo se tendrá en cuenta:

- Los tubos que queden fuera del terreno serán de un material anti rayos UV.
- Los tubos acabarán en una peana de hormigón.
- Se sellará el extremo de los tubos con un material anti rayos UV.

Las características mínimas de los tubos serán al menos:

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protección contra objetos D≥1mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protección contra el agua en formato de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.
- Tubos con una resistencia a la compresión de 450 N.

Otro punto a tratar referente a los tubos / ductos es el factor de atascamiento o los cableados que deben de discurrir por el tubo.

La ocupación del ducto está relacionada directamente con la disipación de calor y debe tomarse en cuenta porque demasiado relleno puede causar sobrecalentamiento en los cables, lo que se traduce en mayores pérdidas en el sistema.

– Vallado

Al objeto de obstaculizar y disuadir el acceso a la planta a posibles intrusos, se dispondrá de un vallado perimetral en la totalidad de las instalaciones, todo ello encaminado a:

- Evitar que, personas ajenas a las instalaciones lleguen a estar próximas a elementos de tensión, protegiéndolas de su integridad física.
- Proteger las instalaciones de posibles daños intencionados. Evitar posibles robos en las instalaciones y en los edificios de control y celdas de MT.

El vallado a instalar será de tipo cinegético acorde a las siguientes especificaciones tal como se indica en el Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

- No constituirán obstáculo para el paso de las aguas cuando atraviesen un cauce público en los términos previstos en la legislación sobre aguas.
- La instalación de los cerramientos cinegéticos de protección, así como la modificación y reposición de los existentes, se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona ni produzcan quebranto físico a los animales, por lo que deberán tener las siguientes características:
    - La malla deberá tener una luz mínima efectiva de 15x15 cm en la parte inferior e inmediata al suelo.
    - Con carácter general, la altura máxima del cerramiento será de dos metros y no podrá tener voladizo, salvo causas justificadas.
    - El cerramiento debe mantenerse en todo momento de tal forma que impida la entrada y salida de especies cinegéticas.
    - Debe carecer de elementos cortantes o punzantes.
    - Los cerramientos carecerán de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida.
    - No se podrá instalar malla electrosoldada, salvo en tramos concretos, previa justificación de que es la única forma técnicamente viable de conseguir la finalidad del cerramiento.

– Cruzamientos

Existirán varias tipologías de cruzamientos entre los elementos de la planta y los condicionantes existentes actualmente en el emplazamiento. Todos los cruzamientos se realizarán de forma que se minimice lo más posible la afección de las nuevas instalaciones propuestas al emplazamiento existente y en cumplimento siempre de la normativa aplicable en función de la tipología de cruzamiento.

Se distinguirán básicamente 3 tipologías de cruzamiento:

1. Vallado con arroyo. Estas obras se harán acorde a las recomendaciones de cruzamientos de la Confederación Hidrográfica del Tajo respetando siempre el cauce natural y no interponiendo elementos estructurales que lo impidan.
2. Líneas eléctricas de media tensión con arroyo/arroyo y vallado. Estas obras se harán de forma subterránea acorde a los pliegos y recomendaciones de cruzamientos de la Confederación Hidrográfica del Tajo y al reglamento de líneas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria 06 "Líneas subterráneas".
3. Líneas eléctricas de media tensión con camino público. Estas obras se harán de forma subterránea acorde a los pliegos y recomendaciones de cruzamientos del reglamento de líneas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria 06 "Líneas subterráneas".

3.3. Características generales del tramo de línea aérea

Simple circuito

- Sistema.....Corriente alterna trifásica
- Frecuencia.....50 Hz
- Tensión nominal.....400kV
- Tensión más elevada de la red…….....420kV
- Origen de la línea de alta tensión.....ST Francisco Pizarro 400 kV
- Apoyo derivación-entronque DC.....nº 12
- Apoyo PAS, SC.....nº 13
- Temperatura máxima de servicio del conductor .....50 ºC (excepcional de 85 ºC)
- Potencia máxima de transporte/circuito: .....Potencia (limite PF y/o reserva): 300 MVA
- Nº de circuitos trifásicos 2
- Nº de conductores por fase.....2, duplex
- Tipo de conductor.....LARL455, Condor AW
- Nº de cables compuesto tierra-óptico 2
- Tipo de cable compuesto tierra-óptico.....OPGW-Tipo I-17kA-15.3
- Nº de cables de tierra convencional 0
- Tipo de cable de tierra convencional.....NA
- Aislamiento.....Cadenas de aisladores de vidrio
- Apoyos.....Torres metálicas de celosía IMEDEXSA – IME – DC - 400
- Cimentaciones.....Macizos de hormigón en masa en patas independientes
- Puestas a tierra.....Anillos cerrados de cobre desnudo 50 mm2 y 4 picas TT
- Longitud en aéreo.....3,52 km aproximadamente
- Provincia afectada.....Cáceres
- Términos Municipales afectados.....Torrecillas de la Tiesa y Aldeacentenera

Diseño de la línea aérea de interconexión

- Conductores

El conductor a emplear es el LARL455, CONDOR AW (Aluminio y acero recubierto de aluminio).

Cada fase de un circuito contará con dos conductores en disposición horizontal de haz en DUPLEX.

Características de los conductores tipo CONDOR AW:

- Denominación..... CONDOR AW
- Sección total ..... 454,54 mm^2
- Sección Al ..... 402,30 mm^2
- Sección Acero recubierto de aluminio..... 52,24 mm^2
- Diámetro ..... 27,72 mm
- Peso..... (1,486 kg/m) 1,457 daN/m
- Carga de rotura..... (13.460 kg) 13.200 daN
- Módulo de elasticidad..... (6832 kg/mm2) 6.700 daN/mm^2
- Coeficiente de dilatación ..... 19,5 x 10-6/ºC
- Resistencia unitaria a 20ºC ..... 0,0690 ohm/km
- Composición ..... 54 + 7

Cable compuesto tierra-óptico

Se instalarán dos cables de guarda (o cable de tierra) compuesto tierra-óptico, uno a cada lado del apoyo, son cables especiales para cumplir la doble misión de protección frente a descargas atmosféricas y de transmisión de las comunicaciones.

La tracción máxima en el cable no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura de este.

La tracción en el cable a 15º C y calma no sobrepasará el 15% de la carga de rotura de este.

El cable compuesto tierra-óptico a instalar tiene las siguientes características:

- Denominación..... OPGW-Tipo I-17kA-15.3
- Sección total..... 119,0 mm^2
- Diámetro ..... 15,3 mm
- Peso..... 0,68 daN/m
- Carga de rotura ..... 10.000 daN
- Módulo de elasticidad ..... 12.000 daN/mm^2
- Coeficiente de dilatación ..... 14,1 x 10-6/ºC
- número de fibras ópticas 48

La disposición general de los cables de guarda será en la parte más alta del apoyo, mediante dos crucetas o picos de tierra diseñados para este fin.

Cajas de empalme de fibra óptica

Los cables de fibra óptica se empalmarán en cajas de empalme destinadas a este fin, que se instalarán ancladas a apoyos en amarre a una altura aproximada de 4 m. Las cajas de empalme de fibra óptica cumplirán los siguientes requisitos:

- Serán de acero inoxidable u otro material de alta resistencia mecánica y resistente a la corrosión.
- Estancas frente al agua.
- Garantizarán una buena conexión y continuidad de las fibras empalmadas.
- Facilitará la organización y conexión de las fibras.
  - Tramo aéreo

Las características de la línea aérea 400 kV DC colectora "ST Francisco Pizarro 400 kV" – "S.E.T. ICTIO ORION 30/400 kV" y entronque futuro a PSF "Campo Arañuelo" y las hipótesis de cálculo utilizadas son las siguientes:

- Tipo de apoyo predominante: Tipo IMEDEXSA – IME con armado de doble circuito (DC) en hexágono o rectángulo y un circuito a cada lado.
- Longitud de la parte aérea: 3,52 km
- Conductor de fase: LARL455, Condor AW en DUPLEX.
- Conductores de tierra: Dos cables OPGW-Tipo I-17kA-15.3
- Frecuencia de la red: 50 Hz
- Altitud media de la línea sobre el nivel del mar: entre 500 y 1.000 m
- Cadenas de aisladores predominante: aisladores de vidrio.
- Temperatura máxima de trabajo del conductor: 50 ºC (excepcional de 85ºC)

Aisladores

El aislador para utilizar en las cadenas de suspensión dobles y de amarre dobles será de vidrio, según la denominación CEI-60305. Este aislador tiene las siguientes características:

- Clase..... U160BS (CEI-60305)
- Material..... Vidrio templado
- Paso..... 146 mm
- Diámetro ..... 280 mm
- Tensión de perforación en aceite ..... 130 kV
- Línea de fuga ..... 380 mm
- Carga de rotura ..... 160 kN
- Peso..... 6 kg
- Unión normalizada IEC 20

El aislador para utilizar en las cadenas de suspensión sencillas será de vidrio, según la denominación CEI-60305. Este aislador tiene las siguientes características:

- Clase..... U210B (CEI-60305)
- Material..... Vidrio templado
- Paso..... 170 mm
- Diámetro ..... 280 mm
- Tensión de perforación en aceite ..... 130 kV
- Línea de fuga ..... 390 mm
- Carga de rotura ..... 210 kN
- Peso..... 7,5 kg
- Unión normalizada IEC 20

La gama de aisladores utilizados estará de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Cadenas de aisladores

Los conductores se sujetarán a los apoyos mediante cadenas de aislamiento de vidrio, de tipo:

- Amarre
- Suspensión

En apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea se emplearán cadenas de amarre, y en apoyos de alineación cadenas de suspensión.

Todos los herrajes que forman las cadenas de aislamiento tendrán un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 2,5 respecto a su carga mínima de rotura (cadenas ensayadas).

Los niveles de aislamiento que se han adoptado vienen especificados en la tabla 13 de la ITC-LAT-07 y son los siguientes para la línea proyectada de 400 kV:

- Tensión más elevada para el material (Um) ..... 420 kV
- Tensión soportada normalizada de maniobra (kV cresta) ..... 1.050 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta) ..... 1.425 kV

Las tensiones soportadas anteriores a impulsos tipo maniobra y la sobretensión tipo rayo, determinan el número de aisladores que conforman la cadena de aisladores tanto para amarre como para suspensión.

La selección del tipo de aislador y la longitud de la cadena de aisladores se ha realizado teniendo en cuenta el nivel de contaminación de la zona que atraviesa la línea.

De los 4 niveles de contaminación que se proponen en el apartado 4.4 de la ITC – LAT 07, a efectos del presente proyecto, se consideran únicamente el Nivel II – Medio, acorde a la siguiente definición

- Zonas con industrias que no produzcan humos especialmente contaminantes y/o con una densidad media de viviendas equipadas con calefacción.
- Zonas con elevada densidad de viviendas y/o de industrias, pero sujetas a vientos frecuentes y/o lluvias.

- Zonas expuestas a vientos desde el mar, pero no muy próximas a la costa cercanas al mar, pero alejadas algunos kilómetros de la costa (al menos distantes bastantes kilómetros).

La línea de fuga específica nominal mínima para esta zona será de 20 mm/kV.

Las características eléctricas de las cadenas de amarre y suspensión dobles y suspensión sencilla obtenidas del catálogo del fabricante SGD (La Granja) son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	
Tipo de aislador de vidrio	U160BS (CEI-60305)
Especificación fabricante	E-160-146
Numero de aisladores	24
Carga de rotura (kN)	160
Línea de fuga mínima (mm)	9.120
Tensión soportada frecuencia. Industrial seco (Kv)	1.025
Tensión soportada frecuencia. Industrial lluvia (Kv)	755
Tensión soportada tipo rayo (Kv)	1.680
Masa aproximada (doble) (kg)	320

CARACTERÍSTICAS	
Tipo de aislador de vidrio	U210B (CEI-60305)
Especificación fabricante	E-210-170
Numero de aisladores	22
Carga de rotura (kN)	210
Línea de fuga mínima (mm)	8.580
Tensión soportada frecuencia. Industrial seco (Kv)	1.050
Tensión soportada frecuencia. Industrial lluvia (Kv)	730
Tensión soportada tipo rayo (Kv)	1.725
Masa aproximada (sencilla) (kg)	200

Tabla 5: Características de los aisladores.

Las cadenas cumplirán las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento. La carga de rotura mínima de herrajes independientes será de 120 kN y para el conjunto de cadena doble o sencilla la carga de rotura mínima será 210 kN.

La grapa de amarre será del tipo compresión.

Las cadenas de suspensión y amarre dobles, formadas por 24 aisladores en línea tipo U160BS (CEI-60305), garantizan una tensión soportada tipo rayo de 1.680 kV, superior al valor del nivel de aislamiento reglamentario de 1.425 kV, y las cadenas de suspensión sencillas, formadas por 22 aisladores en línea tipo U210B (CEI-60305), garantizan una tensión soportada tipo rayo de 1.725 kV también superior al valor del nivel de aislamiento reglamentario de 1.425 kV. Todas estas cadenas montadas deberán ser ensayadas en laboratorio bajo impulso tipo maniobra y soportar una tensión mínima de 1.050 kV.

Sistema de puesta a tierra

Se realizará el sistema de puesta a tierra de los apoyos según establece el "REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN" aprobado mediante Real Decreto RD 223/2008 en el Consejo de Ministros del 15 de febrero

de 2008 en el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07 "Líneas aéreas con conductores desnudos".

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados en esta línea, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica, con una resistencia de puesta a tierra de como máximo de 20 ohmios y cumpliendo lo reglamentado y aquí descrito.

En el caso de esta línea eléctrica, que tiene cables de tierra, no deberá considerarse el efecto de estos en la medición de la resistencia de puesta a tierra independiente de cada apoyo.

Clasificación de los apoyos según su ubicación

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos NO frecuentados: son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente. Básicamente los apoyos no frecuentados serán los situados en bosques, monte bajo, explotaciones agrícolas o ganaderas, zonas alejadas de los núcleos urbanos, etc.
- Apoyos Frecuentados: son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Nº Apoyo	Tipo apoyo	Clasificación Apoyo
1 al 12		(N.F.) todos no frecuentados
13		(F) Frecuentado con calzado.
(se podrá	en fase	de construcción
añadir	apoyos	frecuentados
por	decisión	Dirección de Obra)
Nota: F: Apoyo Frecuentado con calzado FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado N.F.: Apoyo No Frecuentado		

Tabla 6: Apoyos frecuentados y no frecuentados.

Diseño del sistema de puesta a tierra

El diseño del sistema de puesta a tierra cumplirá los siguientes criterios básicos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia desde un punto de vista térmico
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

En esta fase de proyecto se desconocen: las intensidades de falta, resistividad del terreno y el tiempo de despeje de faltas. No obstante, se establece como resistencia de puesta a tierra máxima en cada apoyo 20 ohmios que se obtendrá mediante la colocación de un anillo alrededor del apoyo y cuatro picas de acero cobrizado unidas al mismo en las esquinas, de 2 metros de longitud y diámetro 20 mm, según esquemas siguientes.

Apoyos

Para este proyecto se consideran tres tipos de apoyos:

- Apoyos en suspensión que irán dotados de cadenas de aislamiento en suspensión (CS) y se montarán en alineación.
- Apoyos en anclaje con ángulo que irán dotados de cadenas de aislamiento horizontales de amarre (CA) y se montarán en los cambios de dirección de la línea (vértices)
- Apoyos de fin de línea que irán dotados de cadenas de aislamiento horizontales de amarre (CA) y que se instalarán en el principio y fin de la línea y, excepcionalmente, en lugares que requieran un anclaje con capacidad de tiro del 100% de las tensiones de los cables.

El montaje de los apoyos cumplirá con las especificaciones y recomendaciones propias del fabricante IMEDEXSA.

En las zonas frecuentadas, donde pudiera ser frecuente la presencia de personas, en conformidad a la definición de apoyo frecuentado de la ITC-LAT 07, los apoyos en su parte inferior del fuste llevarán instalado protecciones "antiescalo" que impidan completamente subirse (escalar) a los mismos, con una altura mínima de 2,5 metros.

Los apoyos para utilizar en esta línea eléctrica se van a agrupar en cuatro grupos de uso normal:

- Apoyos de suspensión- alineación (A) para vano viento máximo de 450 m. y vano pesante máximo de 600 m, (desviación <2º).
- Apoyos de anclaje-ángulo pequeño < 25º (sexagesimales) (K) con vano viento máximo de 400 m. y vano pesante máximo de 600 m.
- Apoyos de anclaje-ángulo grande (> 25º y < 50º (sexagesimales)) (KR) con vano viento máximo de 400 m. y vano pesante máximo de 600 m.
- Apoyos de fin de línea o montaje PAS (FL) con vano viento máximo de 300 m. y vano pesante máximo de 600 m. Para el apoyo número 13, de paso aéreo-subterráneo (PAS) del circuito de evacuación de la FV de "ICTIO ORION" de 150 MWp, se diseña un armado especial para el apoyo tipo fin de línea IMEFLI-DC-400-REF. Este armado PAS está configurado a partir del armado típico de doble circuito del apoyo de fin de línea donde se ha retirado crucetas y se han añadido tres soportes de botellas terminales y autoválvulas

Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos están formadas por cuatro macizos independientes (tipo pata elefante) de hormigón que por tratarse de apoyos normalizados IME- DC- 400 se deberán construir con las dimensiones mínimas propuestas por el fabricante de apoyos IMEDEXSA.

Las dimensiones definitivas de los macizos deberán corregirse para la situación y tipo real del terreno, debiendo recalcularse en todos sus aspectos dimensionales, barras de refuerzo y tipos de hormigón para las solicitaciones más desfavorables que resulten del cálculo estructural de la torre.

Los macizos previstos en este proyecto serán de hormigón en masa HM-20/P/20/IIb convenientemente vibrado según tipificación EHE-2008. En el estudio definitivo en fase de construcción podrá optarse por soluciones con armadura.

En la selección del hormigón se tendrá previsto el caso de suelos o aguas que sean agresivos para el mismo (sulfatos, cloruros, etc.) para su selección adecuada conforme con la EHE-2008.

Las torres se instalarán con los anclajes de acero previstos y suministrados por el fabricante para cada tipo y altura de apoyo; no estando permitido la reducción o disminución de su longitud o tamaño, ni el uso de otros modelos de fabricación diferente.

Durante la fase de excavación se procederá a entibar el hoyo a fin de evitar el derrumbe o desmoronamiento del terreno de forma que puedan realizarse los trabajos de excavación inferior ("recueva") y nivelado de anclajes con las garantías de seguridad adecuadas para los trabajadores y equipos.

Protección de la avifauna

Se observará en su diseño lo indicado en el Real Decreto 1432/2008 para la protección de la avifauna.

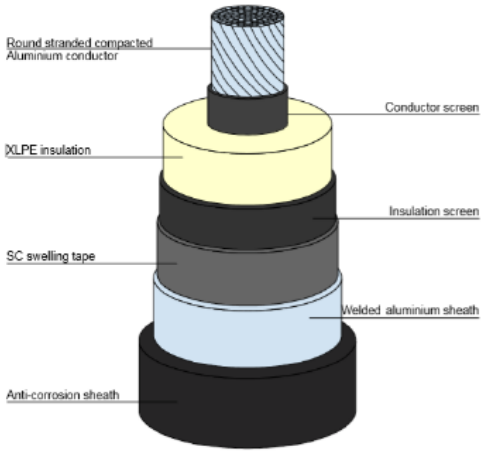
Adicionalmente, con el fin de evitar la colisión de aves con el tendido eléctrico, se proyecta instalar a lo largo de los dos cables de guarda tipo OPGW, herrajes de señalización y/o balizamiento denominados "salvapájaros" que irán sujetos directamente sobre el cable.

El objetivo de los "salvapájaros" fabricados por SAPREM, es hacer más fácil la visualización de los cables, evitando el impacto directo de las aves en ellos, así como vuelos sin motor, helicópteros, alas delta, etc. Su diseño simula un ave rapaz y tendrán las dimensiones recogidas en el esquema siguiente. Se instalarán a una distancia unos de otros de 14 metros sobre el cable OPGW en todo su recorrido aéreo.

3.4. Características generales del tramo subterráneo

3.4.1. Características generales

El cable subterráneo a utilizar en el presente proyecto tiene las siguientes características dadas por el fabricante Nexans: VEX 5577 PR 230/400 (420) Kv (1x630 K AL+T430)



- Tipo de cable: VEX 5577 PR 230/400 (420) Kv, aislamiento de XLPE, pantalla tubular de aluminio y cubierta no propagadora de fuego
- Sección: conductor 1 x 630 AL mm2 y pantalla tubular 430 AL mm2
- Tensión: 230/400 kV
- Norma: IEC 62067 y 60228

Parámetros de instalación

Detalles del recorrido

- Longitud de cable por fase ..... 560 m
- Número de ternas o circuitos……..... 1
- Nº de terminales 6
- Tipo de terminales ..... exterior de composite, tipo FR 1420-420KV- Model I 13100-C
- Nº de empalmes..... ninguno previsto (según suministro)

Tipo de cable

- Tensión Uo/U (VEX 5577 PR 230/400 (420) Kv (1x630 K AL+T430) ..... 230/400 kV
- Conductor..... 630 mm^2 de AL
- Aislamiento ..... polietileno reticulado – XLPE
- Pantalla ..... tubular de aluminio de 430 mm^2
- Cubierta exterior..... HDPE no propagadora de fuego

Instalación y condiciones de operación

- Instalación..... Bajo tubo Ø 350 mm en todo el recorrido
- Numero de circuitos 1
- Apoyo PAS..... nº 13
- Llegada..... SET "Torrecilla Solar 400/30 kV"
- Configuración de circuito..... Tresbolillo
- Profundidad al centro de la terna..... 2,05 m
- Conexión de las pantallas..... SINGLE POINT
- Caja de conexionado de pantallas a tierra SC-3P..... 3 ud.
- Caja de puesta a tierra de pantallas con descargadores SC-23/45X..... 1 ud.
- Temperatura máxima del conductor en servicio permanente ..... 90 ºC

Características eléctricas principales

- Clase de corriente..... Alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal..... 230/400 kV
- Aislamiento..... XLPE
- Tensión más elevada para el material ..... 420 kV
- Naturaleza y sección conductor..... Al 630 mm^2
- Sección de pantalla..... Al 430 mm^2

Obra civil

La zanja tipo tendrá unas dimensiones de 1.220 mm de anchura y 2.480 mm de profundidad.

Para el tendido de los cables de potencia se instalarán para el circuito 3 tubos de 350 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación de la terna de tubos se empleará separador brida. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocarán 2 tubos de polietileno de doble pared de 200 mm de diámetro exterior. Se realizará su transposición en la mitad del tramo "Single Point" (cuando se use este tipo de conexión de pantallas). Estos tubos son para la instalación del cable de cobre aislado 0,6/1 kV de 240 mm^2 necesario en el tipo de conexión de las pantallas "Single Point", pero siempre se incluirán, aunque no sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado. Además, al igual que los tubos de los cables de potencia, este tubo estará sujeto mediante el mismo separador brida. Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones, en el testigo del separador existen dos soportes preparados para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocarán dos cuatritubos de polietileno de 4 x 40 mm de diámetro exterior en los soportes brida

de cada terna de tubos. En este caso de líneas de simple circuito se colocarán dos cuatritubos sujetos a cada lado del soporte brida. Los cuatritubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente de rozamiento menor 0,08.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 14 m (40 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia.

Durante el trabajo de colocación de los tubos de telecomunicaciones, se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada en el plano de zanjas tipo entubada de 400 kV. Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o zahorra normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, se instalarán las 3 cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión. Las cintas de señalización subterránea serán opacas, de color amarillo naranja vivo B532, según norma UNE 48103.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación según se indica en los planos de zanja.

Las reposiciones de pavimentos se realizarán según las normas de los organismos afectados, con reposición a nuevo del mismo existente antes de realizar el trabajo. Con carácter general la reposición de la capa asfáltica será como mínimo de 70 mm, salvo que el organismo afectado indique un espesor superior.

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer serán de las mismas características que las existentes.

Autoválvulas

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en los extremos de los cables unipolares, en el caso de terminal exterior, tanto en apoyo PAS como en subestación.

La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo.

Las características de tensión exigidas serán como mínimo las mismas que para los terminales de exterior y una corriente de descarga nominal de al menos 10 kA, siendo su funcionamiento ensayado conforme a EN-60099-4.

El aislamiento de la autoválvula será con envolvente cerámica.

Se instalará una autoválvula por fase y extremo terminal de las siguientes características:

- Tipo..... ZSH0360 de INAEL
- Tensión nominal de la red (Um- fase-fase) ..... 420 kVef
- Tensión continua (Uc) ..... 290 kVef
- Tensión residual máxima de descarga onda de corriente de 8/20 µseg
- 10 kA..... 819 kVpico
- Intensidad onda corriente 4/10 µseg ..... >=100KA
- Línea de fuga..... >13.020 mm
- Longitud (H)..... 3.883 mm
- Separación mínima (R) ..... 3.073 mm

Terminales

Se dispondrá de dos terminales unipolares por fase, de tipo exterior, de paso aéreo a subterráneo, uno en el apoyo de paso aéreo subterráneo (PAS) y otro en la subestación, cuyas características principales serán las correspondientes y homologadas por el fabricante del cable Nexans para el tipo VEX 5577 PR 230/400 (420) Kv (1x630 K AL+T430).

Serán del tipo FR 1420-420KV- Model I 13100-C o similar, construidos con aislamiento de composite y línea de fuga mínima de 31 mm/kV (longitud de fuga mínima = Um x 31 = 420 kV x 31 mm/kV = 13.020 mm).

Las botellas terminales se completarán en su instalación con anillos anti-corona en la conexión de los cables conductores desnudos en duplex.

Empalmes

No se prevé en este proyecto la instalación de empalmes en los cables aislados.

Comunicaciones

Para el sistema de comunicaciones se tenderán dos cables dieléctricos antirroedores monomodo de 48 fibras ópticas cada uno que mantendrán el mismo trazado que el cable de potencia y que se unirán al cable OPGW en el apoyo PAS.

Este cable irá alojado en uno los tubos de telecomunicaciones de diámetro 40 mm (cuatritubo) según se indica en el plano de zanja tipo.

Ensayos

Los cables de potencia y accesorios utilizados deberán cumplir todos los ensayos de rutina, ensayos tipo y ensayos de precalificación indicados en la normativa de las compañías IBDE o REE.

3.5. Características generales de la subestaciones de interconexión

El bloque de energía producido por la Planta Fotovoltaica ICTIO ORIÓN será evacuado a través de la red de 400 kV, en la SE Colectora "Francisco Pizarro". Como un paso previo, será construida una SE Elevadora a fin de agrupar los diferentes bloques de potencia de los generadores fotovoltaicos.

La SE ICTIO ORIÓN 400/30 kV estará concebida como una subestación elevadora en arreglo de barra simple, será construida a fin de realizar la evacuación de la energía a través del uso de un único transformador elevador de doble devanado secundario a fin de "recibir" los generadores fotovoltaicos, lo cuales se integrarán en Media Tensión en 30 kV.

Lado de 400kV

Toda la aparamenta de 400 kV se ubicará en el parque de intemperie de la subestación. El lado de alta tensión se configura con un (01) transformador elevador de doble devanado secundario, así como un embarrado general de 400 kV que permita la conexión hacía la línea de evacuación del proyecto solar fotovoltaico ICTIO ORIÓN.

Cada una de las posiciones se estructura como sigue:

- Arreglo de barra simple.
- Una (1) posición de Llegada de Transformador a Barras de 400 kV.

- Una (1) posición de Salida de Línea 400 kV soterrada para la conexión hacia el punto de entrega establecido en la Subestación Colectora Francisco Pizarro 400 kV .
- Un (1) Transformador Elevador 400/30/30 kV, 150 MVA, ONAN/ONAF
- Un Transformador reductor de servicios auxiliares 30/0.400-230 kV-150 kVA ONAN. Como fuente de servicios auxiliares de la subestación y otros.

Lado de 30kV

Toda la aparamenta de 30 kV será de interior y estará alojada dentro del edificio de celdas MT de la subestación. El embarrado de 30 kV cumplirá con las siguientes características.

- Doble semi-barra en arreglo de barra simple.
- Diez (10) Posiciones de línea para la conexión de los ramales de media tensión planta
- Dos (2) Posiciones de salida a Transformador Elevador.
- Dos (2) Posiciones de Transformador Zig-Zag de Puesta a Tierra.
- Dos (2) posiciones para medición de tensión en cada semi-barra.
- Una (1) Posición de Servicios Auxiliares.
- Disponibilidad de ampliación y/o reserva.

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente la aparamenta instalada en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio.

Posición de entrada en S.E. COLECTORA "FRANCISCO PIZARRO 400 KV"

Aparamenta de 400kV.

Toda la aparamenta de 400 kV se ubicará en el parque de intemperie de la subestación Francisco Pizarro, en la posición asignada a los fines consiguientes.

La posición se estructura como una (1) posición de entrada de Línea 400 kV para la conexión proveniente de la Planta de Generación ICTIO ORION, la cual contará con la siguiente aparamenta:

- Tres (3) seccionadores monopolares de cuchillas giratorias con cuchillas de Puesta a Tierra.
- Tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Tres (3) interruptores de potencia monopolares, de corte en SF6.
- Tres (3) transformadores de intensidad dedicados para la medida fiscal.
- Tres (3) transformadores de tensión para medida y protección.
- Dos (2) Aisladores Soporte.
- Un (1) Transformador de Tensión con derivación para Servicios Auxiliares.
- Tres (3) Pararrayos de óxido metálico para subestaciones.
- Conexiones y demás accesorios para la correcta y completa instalación de la aparamenta.

Equipos misceláneos:

- Cuatro (4) Torres de Iluminación del área de la subestación.

- Una (1) Torre de comunicaciones.
- Un (1) Edificio de Control y Protección con las facilidades necesarias para la correcta y completa operación de las instalaciones.

Especificaciones generales de las subestaciones

Nivel de aislamiento

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión" (ITC-RAT 12), son los siguientes:

Aislamiento en 400 kV

- Tensión más elevada para el material (Um) 420 kV
- Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces) 950 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta) 1.175 kV

Aislamiento en 30 kV

- Tensión más elevada para el material (Um) 36 kV
- Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces) 70 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta) 145 kV

Estructura metálica

La estructura metálica de intemperie a ser instalada corresponde a los soportes de los pórticos de las salidas de las líneas, a los soportes para los embarrados principales y secundarios y a la aparamenta de Alta Tensión. La estructura metálica para interior corresponde a los armarios de control, protección y servicios auxiliares.

Estos soportes estarán realizados con estructuras normalizadas de perfil de alma llena. Toda la estructura metálica será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completarán con herrajes y tornillería auxiliares de acero inoxidable para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

Las nuevas estructuras para soporte de aparamenta se constituirán a base de acero estructural de ala ancha Con lo que se conseguirá gran solidez estructural y facilidad de mantenimiento.

El acero estructural a ser empleado deberá ajustarse a las características correspondientes de la designación S275JR Norma UNE 10025.

Además, existen soportes de apoyo para los proyectores de iluminación exterior e iluminación perimetral del edificio.

Para el anclaje de estas estructuras, se dispondrán cimentaciones adecuadas a los esfuerzos que han de soportar, construidas a base de hormigón y en las que quedarán embebidos los pernos de anclaje correspondientes.

Puesta a tierra

Para la instalación de puesta a tierra se diseñará una malla de tierra inferior enterrada a 0,80 m de profundidad sobre la cota de explanación. La malla de tierra está compuesta por conductor de cobre de la sección adecuada y con una separación media entre los conductores que la forman calculada de forma que se garantice que, en caso de intensidad drenada en el terreno por el hecho de unafalta, no se supere en ningún punto de la instalación las tensiones de paso y de contacto máximas admisibles según diseño, reduciéndolas a niveles que anulen el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación. Las bases de diseño serán las establecidas en la norma IEEE Std.80 y el Reglamento ITC-RAT 13.

Rodeando el cerramiento de la subestación, a 1,00 m de la distancia del mismo, tanto por el interior como por el exterior, se coloca un cable perimetral, unido al resto de la malla de tierra, con objeto de evitar que se produzcan tensiones de paso y contacto superiores a las permitidas en las cercanías del cerramiento, que son los puntos más conflictivos. Esta zona coincide con frecuencia con la cercanía de cunetas y taludes que, por averías o desprendimientos, pueden modificar sus condiciones de seguridad y resistividad, así como reducir la altura reglamentaria del vallado en su exterior. Se prestará especial atención a esta zona, y el estudio de cálculo de la tensión de contacto reflejará ésta, tanto con capa superficial como sin ella, para adoptar la solución técnica final. Se deberá mantener en esta zona exterior, al menos, el mismo nivel de resistividad que el resto de la instalación, recomendándose que este hormigonada o dotada de la correspondiente capa de grava superficial de 10 cm.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierra, dando cumplimiento a las exigencias descritas en el apartado 6.1 del ITC-RAT 13. Todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que puedan estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inducidas, se conectarán a las tierras de protección (malla de tierra), tales como:

- Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra.
- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los cuadros.
- Las vallas y cerramientos metálicos.
- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas de los edificios que contengan instalaciones de alta tensión.

- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas.
- Hilos de guarda o cables de puesta a tierra de las líneas aéreas.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Se instalarán picas de puesta a tierra, conectadas todas ellas a la malla, en todos aquellos puntos en los que se considere necesario mejorar la efectividad de la puesta a tierra, como por ejemplo en los bordes y las esquinas de la malla.

Las picas serán metálicas, de 2,00 m de longitud mínima, y quedarán clavadas verticalmente y por completo en el terreno.

Con esta medida se logra reducir la resistencia total del electrodo por lo que la intensidad de falta difundida en el terreno eleva menos la tensión que éste alcanza respecto a una tierra remota, y en consecuencia todas las diferencias de tensión que aparecen se ven también reducidas.

Se recubrirá en toda la explanada de la instalación, viales no hormigonados y franjas de servicios junto al vallado perimetral, con una capa de grava de 10 cm de espesor con objeto de aumentar la resistividad superficial del terreno para controlar los gradientes de tensión en la superficie en caso de falta a tierra. Dicha capa de grava también sirve para mejorar el drenaje, proteger la explanada de su desecación y para evitar la generación de polvo en la instalación.

Edificios

Se contempla la construcción de un edificio para la ubicación de los equipos de control, protección, comunicaciones, servicios auxiliares y celdas de media tensión, las dimensiones y medidas generales serán indicadas en plano de detalle particular asociado a la obra civil a desarrollar; será construido utilizando materiales típicos de la zona e integrado en el entorno natural.

Básicamente se trata de un edificio con zócalo inferior de hormigón visto, cerramiento prefabricado con voladizo superior y peto y cubierta plana con placas alveolares e impermeabilización. La cimentación vendrá determinada por las cargas propias y de uso, así como de las condiciones de cimentación del terreno que determine el oportuno estudio geotécnico.

Dispondrá de varias dependencias para albergar los distintos elementos y equipos que componen el sistema.

Las salas de mando, control y servicios auxiliares contarán con falso suelo. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

La sala de celdas de 30 kV dispondrá de un sótano para la acometida de los cables de 30 kV. Se instalará un sistema de ventilación mediante extractores y rejillas de ventilación.

Para la climatización del Edificio se instalará equipo de aire acondicionado con bomba de calor en la sala de mando, sala de control, sala de servicios auxiliares y sala de reuniones.

El desagüe de las aguas negras se canalizará mediante arqueta sifónica a la red de saneamiento municipal más cercana que se encuentre disponible.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral terminada con baldosa hidráulica y de una anchura variable entre 1 y 1,3 m.

Los distintos elementos que conforman el edificio tales como forjados, cubiertas, paneles etc. deben alcanzar una resistencia al fuego de 120 minutos. El grado de reacción al fuego de los revestimientos del techo y paredes y suelos cumplirá con lo establecido en la normativa, BFL-s2 en suelos y clase C-s3d0 en paredes y techos.

De todos modos, los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los morteros, hormigones o yesos empleados están considerados de clase A1. Los huecos de entrada de cables quedarán sellados adecuadamente mediante una barrera para alcanzar un grado de resistencia de 120 minutos. La sala de control constituirá un sector de incendio independiente. Para el cálculo de la carga de fuego de este sector se considera una densidad de carga de fuego media de 400 MJ/m^2 y un riesgo de activación de 1,00. Con esta premisa este tipo de sector de incendio se caracteriza por un nivel de riesgo intrínseco bajo 1. De las características constructivas de los edificios de las subestaciones, se deduce que la estructura portante dispone de un grado de estabilidad al fuego superior a 120 minutos.

Sistema de control y protección

Sistema de control

El sistema de control estará formado por una unidad central, puesto de operación duplicado y unidades locales distribuidas conectadas a la unidad central por medio de una red de fibra óptica.

La unidad central será la encargada de comunicarse con ente responsable del despacho eléctrico.

Cada unidad local está asociada a una posición o calle de la SE y recogerán la información para el telecontrol y permitirán la funcionalidad de control (mando, alarmas y señalizaciones) para la operación local de mantenimiento.

Sistema de protección

Conforme a lo requerido en los "Criterios generales de protección del Sistema Eléctrico Peninsular" se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de protección:

- Posición de Transformador

En cada posición será previsto un bastidor de relés equipado con dos sistemas de protección independientes con las siguientes funciones mínimas de protección:

- Protección de principio diferencial (87).
- Sobreintensidad instantánea de fase y de neutro (50-50N).
- Sobreintensidad temporizada, de fase y de neutro (51-51N).
- Oscilografía.

Por otro lado, los transformadores de potencia incluyen sus propias protecciones contra defectos internos, tal como, relés Buchholz, válvulas de sobrepresión, imágenes térmicas, temperatura del aceite e indicador del nivel de aceite.

- Celdas de 30 kV

Celdas de línea

Las celdas de línea irán equipadas con un sistema de protección con las siguientes funciones mínimas:

- Sobreintensidad instantánea de fase y de neutro (50-50N).
- Sobreintensidad temporizada, de fase y de neutro (51-51N-51G).
- Sobreintensidad direccional de fase y neutro (67-67N).

Celdas de transformador

- Las celdas de transformador irán equipadas con un sistema de protección con las siguientes funciones mínimas:
- Sobreintensidad instantánea de fase y de neutro (50-50N)
- Sobreintensidad temporizada, de fase y de neutro (51-51N-51G)
- Sobreintensidad direccional de fase y neutro (67-67N)
- Frecuencia (81)
- Sobretensión de neutro (59N)

Celdas de acoplamiento y enlace

Las celdas de acoplamiento y enlace irán equipadas con un sistema de protección con las siguientes funciones mínimas:

- Sobreintensidad instantánea de fase y de neutro (50-50N)
- Sobreintensidad temporizada, de fase y de neutro (51-51N)
- Sobreintensidad direccional de fase y neutro (67-67N)

Celda de transformador de SSAA

La celda de transformador de SSAA será protegida por medio de rupto-fusibles, siempre y cuando se considere la solución más adecuada según la potencia definitiva a suministrar y el tipo de transformador.

Sistema de medida

Se realizará en cumplimiento con el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007).

Se instalará un esquema de medida redundante en el punto de entrega de la Subestación Colectora. La medida se realizará en la entrada de Línea de 400 kV para lo que se dispondrán transformadores de intensidad dedicados y transformadores de tensión de tipo inductivo.

Sistema de servicios auxiliares

Los servicios auxiliares de la subestación se dividen en Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (SACA) y Servicios Auxiliares de Corriente Continua (SACC). Las tensiones nominales serán 400/230 V, 50 Hz de C.A. y 125 V y 48 V de C.C.

Sistema de telecomunicaciones

Se han previsto los equipos de telecomunicaciones requeridos para asegurar el correcto funcionamiento de la subestación a través de telemando, los funcionamientos de los sistemas de protección y las necesidades de telegestión de la instalación.

Movimientos de tierras

Será necesaria la realización de un movimiento de tierras adecuado para alcanzar la cota de explanación que se determine en la fase de detalle. Se realizarán los taludes o muros de contención necesarios, adecuándolos al tipo de terreno y de acuerdo a las ordenanzas municipales.

La plataforma explanada deberá ser totalmente horizontal.

Se determinará el Nivel de terreno explanado (NTE) de la plataforma en base a:

- La topografía de la parcela.
- Las características del terreno que se describan en el informe geotécnico.
- Los métodos de ejecución y materiales indicados en las prescripciones generales para las obras de carreteras y puentes en vigor.
- Los accesos y drenajes previstos.

Los desmontes o terraplenes no tendrán una altura superior a 2 m. Todas las edificaciones que se requieran deberán separar su línea de fachada de la base o coronación de un desmonte o terraplén una distancia mínima de 3 m.

La pendiente de los taludes no podrá ser superior al 50%.

Se ejecutarán los accesos a la subestación acondicionados para la circulación de vehículos pesados. Respecto al acceso se tendrán en cuenta las pendientes y radios de curvatura adecuados para permitir la circulación de los transportes pesados de equipos y materiales.

Cerramiento perimetral

Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cierre compuesto por una valla metálica para evitar el acceso a la misma de personal no autorizado. La altura mínima del mismo será de 2,20 m, de acuerdo con el Reglamento en vigor (ITC-RAT 15). Este cerramiento estará compuesto por un murete de 0,80 m de altura de fábrica de bloques de hormigón de 20 cm de espesor sobre el cual se colocarán postes metálicos acodados, cada 3 metros, de acero galvanizado de 1,40 m de altura con lo que se consigue una altura para el cerramiento de 2,20 m.

El cerramiento será ejecutado sobre una cimentación superficial constituida por una zapata continua de hormigón armado de 60 cm de ancho y 35 cm de profundidad sobre una base hormigón en masa de 10 cm en todo el perímetro bajo el vallado.

Se dotará de una puerta principal de acceso a la subestación que constará de dos hojas metálicas giratorias, con un ancho total de 6,00 m. Adosada a ésta, existirá una puerta de acceso de personal, también metálica, y de 1,00 m de ancho. Para instalaciones en las que, por cuestiones de espacio, radios de giro de entrada para vehículos, control de accesos, etc., no sea posible utilizar las puertas batientes, se estudiarán otras alternativas, siempre y cuando no se aminoren los espacios de acceso.

La totalidad de los accesos a la subestación, edificio principal y anexos estarán dotados de la señalización reglamentaria para instalaciones de Alta Tensión, compuesta por pictogramas que adviertan del peligro de la instalación.

Drenaje de aguas

Se deberá proteger la plataforma frente a la escorrentía superficial, evacuando ésta hacia zonas más deprimidas. También será necesario proteger las zonas de la recepción para evitar la erosión y reducir la velocidad del agua (podrán usarse empedrados o soluciones equivalentes). En el camino de acceso a la parcela se construirá un sistema similar al de la plataforma, con los drenajes transversales, caños, bajantes, etc. que sean necesarios. Para el cálculo del drenaje de la plataforma, se seguirá en todos los casos la Instrucción de Carreteras 5.2-IC del Ministerio de Fomento.

El drenaje comprenderá:

- La recogida de las aguas pluviales o de deshielo procedentes de la plataforma y sus márgenes, mediante cunetas y sus imbornales y sumideros. Se tendrá en cuenta la explanada, de manera que en la superficie de recogida de precipitaciones (dato inicial) se considerará, además de la superficie propia de la plataforma, la superficie correspondiente a la proyección horizontal de los terraplenes.

- La evacuación de las aguas recogidas a través de arquetas y colectores longitudinales, preferentemente y siempre que sea posible a sistemas de alcantarillado. En caso de no ser posible la conducción hasta un sistema de alcantarillado, el vertido se podrá realizar por playa de grava, vertido natural o pozo filtrante.
- La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la instalación, mediante su acondicionamiento y la construcción de obras de drenaje transversal. construcción de terraplenes y desmontes que se hayan podido ejecutar.

Viales interiores

Se realizará un vial principal hormigonado, con mallazo, de 5,00 m de anchura mínima, para permitir la circulación de vehículos pesados hasta el edificio. Asimismo, en las proximidades del edificio, se preverá una zona afirmada adicional para facilitar el estacionamiento de vehículos, maniobras de carga y descarga y cambios de sentido.

En el caso de existir zonas curvas, se considerará un radio de curvatura interior mínimo de 5 m para permitir la circulación de los transportes pesados de equipos y materiales. Los viales principales estarán delimitados con bordillo prefabricado.

Los viales de acceso de vehículos de mantenimiento a las posiciones de 132 kV, serán de 3,00 m de anchura mínima, no hormigonados pero reafirmados con zahorras y cubiertos con una capa superficial de grava de 10 cm.

Los viales de mantenimiento estarán balizados con postecillos de hormigón pintados de color rojo, de 50 cm de altura libre y 10 cm de diámetro, distanciados entre 4 y 5 m, según necesidades y reduciendo la distancia en las zonas curvas y zonas de proximidad en tensión.

Cimentaciones

La tensión admisible del terreno estará siempre determinada por el estudio geotécnico realizado en la subestación. En caso contrario, como norma general salvo que se especifique un valor inferior, la tensión admisible del terreno para las cimentaciones estará comprendida entre los valores de 1,5 kg/cm2 y 2 kg/cm2.

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la fijación y anclaje de las estructuras metálicas de la aparamenta de intemperie. Las cimentaciones se hormigonarán lo antes posible tras la excavación.

El hormigón será suministrado por plantas homologadas. El tiempo límite transcurrido entre la adición del agua al cemento y su vertido total a los hoyos, deberá ajustarse a lo recomendado en las "Instrucciones para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado" EH en vigor. En ningún caso, dicho tiempo será superior a dos horas. Toda masa que sobrepase dicho tiempo deberá ser rechazada.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante vibradores mecánicos adecuados hasta conseguir una masa homogénea ausente de huecos.

Se presentarán los certificados de calidad de los aceros utilizados para ferralla y armaduras.

Se tomarán las probetas necesarias para realizar los ensayos del hormigón vertido.

Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams "in situ".

El cable de tierra para estructuras se embutirá en la peana de acabado de la cimentación, protegido por tubo flexible y facilitando así su inspección o sustitución si fuese necesario, además de evitar cables sueltos que puedan provocar accidentes.

Bancada de transformador y sistema preventivo de contención de fugas de dieléctrico

Los transformadores de potencia se dispondrán sobre una bancada de hormigón armado ejecutada "in-situ", compuesta por una cimentación de apoyo y una cubeta solidaria con dicha cimentación para recogida del aceite, en previsión de una hipotética pérdida o escape, en cuyo caso, se canalizará al receptor de emergencia enterrado en el que quedaría confinado, evitándose su vertido al exterior.

La bancada dispondrá sobre la cimentación de apoyo carriles de rodadura para la disposición del transformador con ruedas y fijación del mismo en la bancada. Así mismo la bancada incorpora en su diseño un sistema compuesto por dos parrillas de trámex separadas 30 cm, colocando entre ellas grava de aproximadamente 40/60 mm de diámetro, en aras de posibilitar el drenaje del aceite a la cubeta que forma parte de la bancada y evitar así su perdida y eliminar el peligro de incendio por combustión y la consiguiente propagación de las llamas.

La bancada contará con un bordillo perimetral o medida similar que impida el vertido del aceite al terreno. Así mismo la superficie de la bancada debe poder contener cualquier vertido producido en las aletas de los radiadores de los transformadores de potencia.

En su conjunto el sistema preventivo de contención de fugas de dieléctrico está compuesto por la cubeta bajo el transformador de potencia, las conducciones mediante tuberías de fundición dúctil y arquetas, que direccionan las posibles fugas hacia el receptor de emergencia.

El receptor de emergencia se encuentra enterrado y dispone un tubo interior sifonado, calibrado y fijado a una determinada distancia del fondo, que permanece constantemente sumergido en el fluido separador constituido por agua. La separación de fases agua–aceite se efectúa automáticamente por efecto de la diferencia de densidades entre ambos fluidos, y el vaciado del agua del receptor una vez se va llenando éste de aceite dieléctrico, también se efectúa automáticamente por efecto de la diferencia de presión hidrostática provocada por el sifón.

El receptor de emergencia será de doble pared y tendrá la capacidad suficiente para contener el volumen de aceite del transformador más grande previsto en la instalación, con una reserva adicional de un 30%.

Canalizaciones eléctricas

Las zanjas para los cables de potencia y control se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante, constituyendo un sistema de drenaje que elimine cualquier tipo de filtración y conserve las zanjas libres de agua.

El trazado de las canalizaciones seguirá criterios de independencia en lo referente a los recorridos de los cables de potencia y control, en aras de reducir los efectos que al resto de la instalación puedan producir incidentes en los cables de potencia. Se deberán tener en cuenta los siguientes criterios generales:

- Separación en el trazado de los cables de potencia de las dos líneas en el caso de entrada en subterráneo a la instalación.
- Los cables de control se llevarán por canalizaciones independientes de las de los cables de potencia.
- Los cables de telecomunicaciones se llevarán por canalizaciones independientes de los cables de potencia y control.

Las zanjas de cables situadas tanto en zona de acceso de vehículos, como en los cruzamientos con viales y accesos al pasillo entre seccionadores de entrega y el vallado de separación, serán reforzadas con hormigón armado, ejecutadas "in situ" y cubiertas con tapa metálica reforzada de espesor suficiente para soportar el paso de vehículos (chapa estriada de 6 mm de espesor mínimo reforzada con pletinas).

Para el resto de las canalizaciones se empleará tubo corrugado de 110 mm de diámetro, rígidos para comunicar las atarjeas con arquetas, y flexible para unir las arquetas y zanjas con las cimentaciones.

Muros cortafuegos

El proyecto ha sido diseñado con la instalación de un único transformador de potencia de doble devanado secundario, sin embargo, en instalaciones donde sean instalados dos o más transformadores de potencia se deberá construir un muro cortafuegos entre las máquinas adyacentes.

El muro será prefabricado con pilares soportes y paneles o de obra con esqueleto metálico.

Las dimensiones y características mínimas de los muros serán las siguientes:

- Se elevará como mínimo 35 cm. en relación con el punto más alto de la cuba o depósito de expansión del transformador.
- Sobresaldrá lateralmente 65 cm. con respecto a la cuba o radiadores del transformador.

Instalaciones de alumbrado y fuerza

Alumbrado

Posiciones/calles

El alumbrado normal de las posiciones de intemperie se realizará con reflectores orientables, montados a menos de 3 m de altura. Serán de haz semiextensivo, para que con la orientación adecuada se puedan obtener 50 lux en cualquier zona de interés.

Viales.

El alumbrado de los viales se realizará con luminarias montadas sobre báculos de 3 m de altura mínima, para un nivel de iluminación de 5 lux.

Se dispondrá, en caso necesario, de alumbrado de emergencia constituido por grupos autónomos colocados en las columnas de alumbrado, en el caso de viales perimetrales y sobre la misma estructura que el alumbrado normal o tomas de corriente en el parque de intemperie. El sistema de emergencia será telemandado y los equipos tendrán una autonomía de una hora.

Se dispondrá de fotocélula para el encendido del alumbrado exterior.

Edificio

Los niveles de iluminación en las distintas áreas del edificio serán: 500 lux en salas de control y de comunicaciones, y de 300 lux en sala de servicios auxiliares, taller y casetas de relés.

El alumbrado de emergencia del edificio estará situado en las zonas de tránsito y en las salidas. Su encendido será automático en caso de fallo del alumbrado normal, si así estuviese seleccionado, con autonomía de una 1 hora.

Fuerza.

Se instalarán tomas de fuerza combinados de 3P+T (32 A) y 2P+T (16 A) en cuadros de intemperie anclados a pilares próximos a los viales, de forma que cubran el parque considerando cada conjunto con un radio de cobertura de 25 m.

Sistemas de contraincendios y anti-intrusión

Sistema Contraincendios

Se instalarán detectores de incendios en el edificio de la Subestación. Serán del tipo analógicos ópticos, excepto en los almacenes que serán termovelocimétricos.

También se dispondrán de los correspondientes extintores en el edificio tanto de CO2 como de polvo, así como carros extintores de 50 kg de polvo para el parque.

Para minimizar la propagación de incendio, se sellarán los huecos del paso de cables de potencia y de control a la sala de celdas de 30 kV.

En la sala de celdas de 30 kV por cada semibarra, se instalará un sistema de detección y extinción por CO2. El volumen de las botellas de CO2 se dimensionará para la extinción de incendio en una semibarra (no se considera incendio simultáneo en las dos semibarras).

Sistema Anti-Intrusión

El sistema anti-intrusión estará compuesto por contactos magnéticos y detectores volumétricos de doble tecnología y sirena exterior.

Se instalará una central para controlar el sistema de incendios e intrusión, encargado de activar y transmitir las alarmas generadas.

S.E. ELEVADORA "ICTIO ORION 400/30 KV". Equipamiento principal.

Equipamiento de Alta Tensión

Transformador de potencia

Para la transformación 400/30 kV se ha previsto la instalación de un transformador de potencia con las siguientes características:

- Tipo de servicio..... Continuo
- Tipo de transformador..... Trifásico de columnas en baño de aceite
- Tipo de instalación..... Intemperie
- Refrigeración..... ONAN/ONAF
- Potencia nominal..... 120/150 MVA
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensiones en Vacío
  - Primario..... 400 kV +/-10x1%
  - Secundario 1..... 30 kV
  - Secundario 2 ..... 30 kV
- Conexión..... Estrella/triángulo
- Grupo de conexión YNd11
- Tensión de cortocircuito..... 11%
- Regulación de Tensión.
  - Tipo..... Cambiador de tomas en carga
  - Ubicación..... Devanado primario
  - Accionamiento..... Motor
  - Regulación..... +/-10%
  - Posiciones..... 21 (nominal ±1%)
- Transformadores de intensidad "Bushing"
  - Fases de 400 Kv
    - Tipo BM

- Relación ..... 150/300 5-5 A
- Potencia ..... 20 VA
- Clase precisión..... Cl 0.2

▪ Tipo BR

- Relación ..... 150/300 5-5 A
- Potencia ..... 50 VA
- Clase precisión 5P20

o En neutro

▪ Tipo BR

- Relación..... 150/5 A
- Potencia ..... 30 VA
- Clase precisión 5P20

o En fases 30 kV

▪ Tipo BM

- Relación……..... 500-1000-1500/5-5-5 A
- Potencia ……..... 20 VA
- Clase precisión……..... Cl 0.2

▪ Tipo BR

- Relación……500-1000-1500/5-5-5 A
- Potencia…….... 30 VA
- Clase precisión……..... 5P20

Embarrado de 400 kV

Los embarrados principales y auxiliares serán elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de temperatura máxima de trabajo, la cual, según lo dispuesto en la RAT 5, será de 85 °C.

Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Los diseños han sido realizados en base a embarrados tubulares apoyados para las barras principales.

A continuación, se reflejan los valores de las intensidades nominales y de diseño para los embarrados:

- Intensidad nominal de diseño: ..... 500 A
- Intensidad de cortocircuito existente (Icc):
  - Trifásica..... (Por confirmar)
  - Monofásica..... (Por confirmar)
- Intensidad de cortocircuito de diseño:
  - Trifásica..... 50 kA

- Monofásica ..... 50 kA

Aisladores de soporte de 400 kV

Los embarrados rígidos se sustentan sobre aisladores soporte de tipo columna para instalaciones de intemperie de alta tensión.

El tipo de aislador dependerá del cálculo del embarrado y de la intensidad de cortocircuito de diseño de la instalación. Los aisladores tienen como valor límite el de la carga de rotura a flexión. Como criterio general se utilizarán aisladores tipo.

En los tramos correspondientes a las barras principales en 400 kV, se instalan aisladores con las siguientes características principales:

- Tipo. C16-1550
- Altura del aislador:..... 3.350 mm
- Altura de la pieza soporte: ..... 220 mm

En los correspondientes a las barras secundarias en 400 kV:

- Tipo..... C8-1550
- Altura del aislador:..... 3.350 mm
- Altura de la pieza soporte: ..... 170 mm

Transformador de tensión 400kV

Para el correcto funcionamiento y operación de la subestación se requerirá de una medida de tensión en barras y tensión de salida de línea de ubicación y especificaciones acorde a los diagramas unifilares del proyecto. Las principales características de estos transformadores de tensión serán:

- Tipo de instalación..... Tipo Inductivo, uso exterior
- Tensión nominal ..... 420 kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1min) ..... 950 kV
- Tensión de ensayo con impulso tipo 1.2/50 µs (valor cresta) ..... 1175 kV
- Relación de transformación..... 400000: √3 - 110: √3 V
- Frecuencia de la red..... 50 Hz
- Potencias y clases de precisión en función de la tipología de arrollamiento
  - Secundario 1.....20 VA, CL 0.2
  - Secundario 2..... 50 VA, CL 3P
  - Secundario 3..... 50 VA, CL 3P

Interruptores de potencia 400kV

Para la apertura y cierre de los circuitos con carga y cortocircuito se ha previsto la instalación de interruptores automáticos con mandos tripolares de SF6, de servicio exterior de las siguientes características:

- Tipo de instalación..... Exterior
- Tipo de aislamiento..... SF6
- Tensión nominal ..... 400 kV
- Intensidad nominal
    - Interruptor en calle de Transformador..... 2000A
    - Interruptor en calle de Salida/Entrada de Línea 2000A
- Intensidad admisible de corta duración..... 50 kA(1s)
- Intensidad admisible (cresta). ..... 100 kA
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1min) ..... 950 kV
- Tensión de ensayo con impulso tipo 1.2/5us (valor cresta) ..... 1175 kV

Los tres polos de cada interruptor están montados sobre un chasis común y son accionados con un mismo mando motorizado a resortes que se acopla a ellos mediante trasmisiones mecánicas.

El aislamiento fase-tierra está formado por un aislador soporte de porcelana o polimérico y la barra aislante que se encuentra en su interior.

Seccionadores 400 kV

Para poder efectuar seccionamientos en los circuitos de 400 kV se ha previsto el montaje de seccionadores de las siguientes características:

- Tipo ……Doble apertura lateral
- Tipo de instalación..... Exterior
- Tensión nominal ..... 420 kV
- Intensidad nominal ..... 2000 A
- Intensidad admisible de corta duración..... 50 kA(1s)
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1min)..... 950 kV
- Tensión de ensayo con impulso tipo 1.2/5us (valor cresta) ..... 1175 kV

El accionamiento en las columnas rotativas se hace simultáneo con un mando único, mediante un sistema articulado de tirantes de tubo, ajustados, que permiten que la maniobra de cierre y apertura en las tres fases esté sincronizada.

Los seccionadores instalados en las salidas de líneas, van provistos de unas cuchillas de puesta a tierra, con mando independiente y llevan un enclavamiento mecánico que impide cualquier maniobra estando las cuchillas principales cerradas.

El accionamiento de todos los seccionadores del sistema de 132 kV será eléctrico y se instalarán telemandados y telecontrolados, excepto los seccionadores de puesta a tierra que serán de accionamiento manual, pero telecontrolados igualmente.

Transformadores de intensidad 400 kV

Se instalarán transformadores de intensidad de acuerdo con las especificaciones de los diagramas unifilares. Estos transformadores alimentaran los circuitos de Medida y protección.

- Tipo de instalación..... Exterior
- Tensión nominal..... 420 kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1min) ..... 950 kV
- Tensión de ensayo con impulso tipo 1.2/5us (valor cresta) ..... 1175 kV
- Sobre intensidad admisible en permanencia .....1.2 x In

Pararrayos 400 kV

Para proteger la instalación contra la sobretensión de origen atmosférico o de cualquier otra índole se ha provisto la instalación de pararrayos de óxido metálico en las posiciones de 400 kV.

Las características principales eléctricas son:

- Tipo de instalación..... Exterior
- Tensión nominal..... 336 kV
- Tensión de operación continua..... 268 kV
- Corriente de descarga..... 20 kA

Equipamiento de Media Tensión

Embarrado de 30 KV

No existen embarrados desnudos en el sistema de 30 kV. Todas las conexiones y embarrados se realizarán mediante la combinación de cable aislado, terminaciones enchufables y barras aisladas en SF6 en las celdas.

La conexión entre la salida de bornas del devanado secundario de cada transformador de potencia y su celda correspondiente de alimentación al módulo de celdas de 30 kV, se realizará mediante ternas de cable de aislamiento seco HEPRZ1 18/30 kV Al de sección adecuada, según cada caso particular.

En la conexión de los cables aislados con la salida de bornas del devanado secundario del transformador se emplearán terminaciones enchufables de cono interno tipo PFISTERER o similar.

De forma similar, en las conexiones a las celdas se utilizarán terminaciones enchufables.

Celdas de 30 KV

El sistema de 30 kV tiene una configuración de simple barra y está compuesto por celdas blindadas con aislamiento en SF6 para instalación en interior.

Las celdas se instalarán agrupadas constituyendo un conjunto. El módulo se ubica en sala independiente para obtener una sectorización. En total se disponen:

- 2 celdas de entrada a transformador elevador
- 9 celdas de línea para entrada de ramales de instalación solar
- 1 celda de servicios auxiliares
- 2 celdas para medida en cada una de las barras
- 2 celdas de acoplamiento entre barras.
- 2 celdas para alimentación de transformador de puesta a tierra

Cumplirán con la norma IEC 62271-200; las características principales de estas celdas son las siguientes:

- Tipo de Celda .....Blindada SF6
- Servicio Continuo interior
- Tensión de aislamiento asignada..... 36 kV
- Tensión Nominal..... 30 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz .....70 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2 50 µs.….....45 kV
- Frecuencia Industrial.....50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo:
  - Derivación celda de línea .....30 A
  - Derivación celda de trafo.....1500 A
  - Barras .....2500 A
- Intensidad de cortocircuito asignada .....25 kA

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente la aparamenta instalada en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio.

Posición de entrada en S.E. COLECTORA "FRANCISCO PIZARRO 400KV". Equipamiento principal.

Equipamiento de Alta Tensión

Embarrado de 400 kV

Los embarrados principales son existentes en la Subestación Colectora Francisco Pizarro, siendo responsabilidad el suministro e instalación del embarrado secundario y conexión entre equipos, estableciéndose como punto fronterizo el Seccionador de Barras de 400 Kv en la calle asociada a la posición de entrada de la Línea 400 kV provenientes de la Planta Fotovoltaica ICTIO ORION.

Los embarrados serán elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de temperatura máxima de trabajo, la cual, según lo dispuesto en la RAT 5, será de 85 °C. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Los diseños han sido realizados en base a embarrados tubulares apoyados Tubos y conductores

Interruptores de potencia 400kV

Para la apertura y cierre de los circuitos con carga y cortocircuito se ha previsto la instalación de interruptores automáticos con mandos tripolares de SF6, de servicio exterior. de las siguientes características

- Tipo de instalación..... Exterior
- Tipo de aislamiento..... SF6
- Tensión nominal ..... 400 kV
- Intensidad nominal
    - Interruptor en calle de Transformador 2000A
    - Interruptor en calle de Salida/Entrada de Línea 2000A
- Intensidad admisible de corta duración ..... 50 kA(1s)
- Intensidad admisible (cresta). ..... 100 kA
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1min) ..... 950 kV
- Tensión de ensayo con impulso tipo 1.2/5us (valor cresta) ..... 1175 kV

Los tres polos de cada interruptor están montados sobre un chasis común y son accionados con un mismo mando motorizado a resortes que se acopla a ellos mediante trasmisiones mecánicas.

El aislamiento fase-tierra está formado por un aislador soporte de porcelana o polimérico y la barra aislante que se encuentra en su interior.

Seccionadores 400kV

Para poder efectuar seccionamientos en los circuitos de 400 kV se ha previsto el montaje de seccionadores de las siguientes características:

- Tipo Doble apertura lateral
- Tipo de instalación..... Exterior
- Tensión nominal ..... 420 kV
- Intensidad nominal..... 2000 A
- Intensidad admisible de corta duración ..... 50 kA(1s)
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1min) ..... 950 kV
- Tensión de ensayo con impulso tipo 1.2/5us (valor cresta) ……..... 1175 kV

El accionamiento en las columnas rotativas se hace simultáneo con un mando único, mediante un sistema articulado de tirantes de tubo, ajustados, que permiten que la maniobra de cierre y apertura en las tres fases esté sincronizada.

Los seccionadores instalados en las salidas de líneas, van provistos de unas cuchillas de puesta a tierra, con mando independiente y llevan un enclavamiento mecánico que impide cualquier maniobra estando las cuchillas principales cerradas.

El accionamiento de todos los seccionadores del sistema de 132 kV será eléctrico y se instalarán telemandados y telecontrolados, excepto los seccionadores de puesta a tierra que serán de accionamiento manual, pero telecontrolados igualmente.

Transformadores de intensidad 400kV

Se instalarán transformadores de intensidad de acuerdo con las especificaciones de los diagramas unifilares. Estos transformadores alimentaran los circuitos de Medida y protección.

- Tipo de instalación..... Exterior
- Tensión nominal ..... 420 kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1min)..... 950 kV
- Tensión de ensayo con impulso tipo 1.2/5us (valor cresta)……..... 1175 kV
- Sobre intensidad admisible en permanencia.....1.2 x In
- Potencias y clases de precisión en función de la tipología de arrollamiento
    - Medida 1…….....20 VA, Cl 0.2
    - Medida 2 .....30 VA, Cl 0.5
    - Protección 1 ..... 30 VA, 5P20
    - Protección 2 ..... 30 VA, 5P20
- Relación de transformación ..... 200-400/5-5 A

Aisladores soporte de 400kV

Los embarrados rígidos se sustentan sobre aisladores soporte de tipo columna para instalaciones de intemperie de alta tensión.

El tipo de aislador dependerá del cálculo del embarrado y de la intensidad de cortocircuito de diseño de la instalación. Los aisladores tienen como valor límite el de la carga de rotura a flexión. Como criterio general se utilizarán aisladores con las siguientes características.

- Tipo..... C8-1550
- Altura del aislador:..... 3.350 mm
- Altura de la pieza soporte: ..... 170 mm

Transformador de tensión 400kV

Para el correcto funcionamiento y operación de la subestación se requerirá de una medida de tensión en barras y tensión de salida de línea de ubicación y especificaciones acorde a los diagramas unifilares del proyecto. Las principales características de estos transformadores de tensión serán:

- Tipo de instalación..... Tipo Inductivo, uso exterior
- Tensión nominal ..... 420 kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1min) ..... 950 kV
- Tensión de ensayo con impulso tipo 1.2/50 µs (valor cresta) ..... 1175 kV

- Relación de transformación..... 400000: √3 - 110: √3 V
- Frecuencia de la red ..... 50 Hz
- Potencias y clases de precisión en función de la tipología de arrollamiento
  - Secundario 1…….....20 VA, CL 0.2
  - Secundario 2……..... 50 VA, CL 3P
  - Secundario 3……..... 50 VA, CL 3P

Se prevé el suministro e instalación de Transformador de Tensión Inductivo con derivación para Servicios Auxiliares, a fin de contar con esta fuente de alimentación para el edificio de control y protecciones y todo el equipamiento auxiliar de la posición de entrada.

Pararrayos 400kV

Para proteger la instalación contra la sobretensión de origen atmosférico o de cualquier otra índole se ha provisto la instalación de pararrayos de óxido metálico en las posiciones de 400 kV.

Las características principales eléctricas son:

- Tipo de instalación..... Exterior
- Tensión nominal..... 336 kV
- Tensión de operación continua..... 268 kV
- Corriente de descarga..... 20 kA

3.6. Plan de desmantelamiento

Es objeto del presente Plan describir las operaciones a desarrollar cuando se proceda al desmantelamiento de todo resto de presencia de las instalaciones, reflejar las actuaciones para la restauración final con objeto de recuperar los terrenos ocupados a su estado original, definir los residuos y material no reciclable que se retirarán a vertederos controlados.

El plazo de ejecución de los trabajos de desmantelamiento se estima 9 meses desde el cese de la actividad.

– Desmantelamiento de la planta fotovoltaica

Desde el punto de vista del desmantelamiento, esta instalación se compone de los siguientes elementos:

- Estructuras metálicas fijadas mediante hincado para la colocación de los paneles.
- Módulos fotovoltaicos.
- Instalación eléctrica subterránea en canalización mediante tubos.
- Equipos electrónicos para la conversión de corriente contínua a alterna.
- Equipos eléctricos de medida y protección.

- Casetas prefabricadas para albergar los equipos de conversión y transformación.
- Vallado perimetral
- Sistema de seguridad

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación conectada a red, se debe proceder a ejecutar las siguientes obras:

- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de las estructuras metálicas de apoyo de dichos módulos.
- Retirada de los circuitos eléctricos e interconexión.
- Desmontaje del sistema de inversión.
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, vigilancia, control, medida y alumbrado.
- Demolición de las infraestructuras y cimentaciones.
- Retirada del cerramiento perimetral.
- Retirada de la infraestructura común de evacuación.
- Restauración final.

– Desmontaje de módulos fotovoltaicos.

En primer lugar, se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Hay que tener en cuenta que están unidos por tornillería de seguridad en las cuatro esquinas de su marco y por pinzas de sujeción por lo que, una vez cortados lo tornillos con un disco radial, por ejemplo, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento ya que normalmente nos encontraremos con módulos fotovoltaicos con una degradación del 20%, pero que producirán energía, en cualquier caso. En placas bajo estas condiciones, se procederá a almacenarlas, por ejemplo, para su reutilización en instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas son menores que en plantas de potencia de generación centralizada.

En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos.

– Desmontaje de estructuras soporte.

Debido a que las estructuras están montadas a base de tornillería y cordones de soldadura el proceso de retirada es muy simple.

En primer lugar, se desmontará la parrilla de aluminio galvanizado que soporta a los paneles y, una

vez en el suelo, se procederá a desarmarla. Tras esto, se extraerá el fuste de acero galvanizado mediante medios mecánicos.

Los materiales metálicos que se obtienen serán trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

- Desmontaje de los circuitos eléctricos e interconexión.

Por lo tanto, primeramente, se procederá a la desconexión por corte del cableado de interconexión de módulos fotovoltaicos que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los módulos. Los cables se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Una vez realizado, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas y la extracción de los tubos, luego se sacarán los cables de su interior y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el aluminio y cobre será tratado como corresponde a cada residuo SEGÚN su clasificación.

Los tubos de PVC de las canalizaciones subterráneas junto con los demás residuos metálicos se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

- Desmontaje de la estación de inversión.

Para empezar, se desconectarán los inversores de las cajas de conexiones a las que vayan unidos. Después se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos y, junto a los inversores, serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado.

Como los equipos son de grandes dimensiones, será necesaria la ayuda de una grúa para acopiarlos en el camión.

- Desmontaje de los sistemas auxiliares.

Se procederá al desmantelamiento del interior de las casetas donde se alojan los equipos de vigilancia, seguridad, control, medida, alumbrado y centralización de contadores. Así como también, el circuito de alumbrado exterior, de interior. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

En la caseta donde se encuentra la centralización de contadores también se desmontará la caja precintable con los equipos electrónicos de medición, caja de fusibles, interruptor general manual, etc.

– Eliminación de infraestructuras y cimentaciones.

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada de las losas de cimentación que será demolida mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

Las arquetas también se añadirán a los residuos metálicos férreos.

Respecto a los caminos interiores ejecutados para la circulación por el interior de la finca se retirarán las capas de zahorra o capas de firme utilizadas y se llevarán a un vertedero autorizado para dichos residuos inertes.

Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.

– Viales de acceso.

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona por lo que no serán necesarias actuaciones de desmantelamiento. Los caminos de acceso existentes serán acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

– Desmontaje del cerramiento perimetral.

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo mediante retirada de los postes y vallas metálicas. Para los dados de cimentación donde se montan los postes se demolerán con martillo neumático.

Los residuos generados serán solamente férreos y escombros de las cimentaciones que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

– Desmantelamiento de la línea eléctrica

La prelación de actuaciones de desmantelamiento a desarrollar en este proyecto de desmantelamiento y restitución son las siguientes para el tramo subterráneo:

- Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.
- Desmontaje y recogida de los conductores y del cable de tierra.
- Demolición de las cimentaciones hasta la profundidad de un metro.

– Desmantelamiento de la subestación transformadora

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable

– Aparellaje eléctrico y equipos.

Para el aparellaje eléctrico de AT, como transformadores de potencia, transformadores de medida, interruptores, seccionadores, cabinas de MT, se procederá a la desconexión de los mismos, retirada y traslado cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios.

Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc… se procederá de igual manera.

En caso de que lo anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

Los aceites usados procedentes de los transformadores de potencia serán recogidos y puestos a disposición de gestor de residuos peligrosos autorizado.

– Embarrados y conductores.

Dado que los materiales empleados son principalmente cobre y aluminio, estos se enviarán a gestor autorizado para su reciclaje.

– Estructura metálica.

Una vez retirados los equipos, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de acero. Para ello se emplearán los medios adecuados como grúas autopropulsadas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación.

Ésta estructura será retirada a los lugares de almacenaje que indiquen los propietarios para su posterior reutilización o reciclaje.

– Cimentaciones y edificio.

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno, una vez que se haya procedido a su restitución. Procediendo posteriormente al recubrimiento de una capa de suelo que permita el cultivo de la zona.

Para el caso de edificios, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado. De la misma forma, se restituirá la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita el cultivo de la zona.

– Canalizaciones.

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tubos instalados, cunetas para evacuación de aguas, llevando todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc…) a un vertedero autorizado.

Como en el resto de la Subestación se procederá a la restitución de la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita el cultivo de la zona, intentando no afectar las cuencas hidrológicas de la zona.

– Restauración ambiental tras el desmantelamiento

Se describen a continuación las acciones a ejecutar para la correcta adecuación de la zona a sus condiciones iníciales, es decir, terrenos de naturaleza agrícola en los que el propietario de los terrenos volverá podrá llevar a cabo labores de agroganaderas.

– Planta fotovoltaica

La fase final del desmantelamiento en esta instalación será la restauración del medio, que contemplará los siguientes trabajos:

– Rellenado y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejarían los siguientes elementos:
  - Cimentaciones de los montantes del vallado perimetral, así como de los montantes de las puertas de acceso.
  - Arquetas y canalización subterránea para conducción de circuitos en corriente continua desde el generador solar hasta las casetas auxiliares y desde éstas hasta la caseta de inversión a media tensión.
  - Canalizaciones subterráneas para evacuación de corriente alterna desde las estaciones de inversión hasta el centro de seccionamiento y desde este hasta el punto de evacuación.
  - Arquetas y losas de cimentación de dichas edificaciones.
  - Relleno de los huecos de las cimentaciones de las torres de alta tensión con una capa de tierra vegetal de 100cm
– Remoción del suelo. Se realizará una remoción del terreno mediante tractor de orugas de una potencia igual o inferior a 310 CV y a una profundidad mínima de 40 cm incluyendo el desterronado.
– Aporte de tierra vegetal. Se prevé habilitar el terreno para el cultivo contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal o estercolado de fondo en determinadas zonas más afectadas del parque, aunque no se estima estrictamente necesario. Posteriormente

se procederá a su extendido y volteado mediante tractor hasta que consiga una profundidad de 15 cm como mínimo. Esta preparación se aplicará al 50 % de la superficie de la planta.

– Línea eléctrica.

La relación de actuaciones de restitución (una vez desmantelada la línea) son las siguientes:

- Relleno de los huecos con una capa de tierra vegetal de 100cm.
- Restitución para el uso agrícola tradicional.

La tierra vegetal que se emplee debe ser la extraída originalmente en las tierras de cultivo colindantes, y en caso de esta no pueda ser recuperada, se extraerá de obras cercanas donde esta tierra vegetal sea un excedente o se obtendrá de viveros.

La extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez la existencia de oquedades en el perfil del suelo y que tras el asentamiento del material se produzca la subsidencia de los materiales de relleno quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

– Subestación transformadora

Tras la demolición se restituirá la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita el cultivo de la zona, intentando no afectar las cuencas hidrológicas de la zona.

3.7. Descripción de los residuos producidos en la implantación

3.7.1. Identificación de los residuos de construcción y demolición a generar

Los tipos de residuos que se van a generar en la obra de construcción de la planta fotovoltaica se organizan en las siguientes categorías:

1. Categoría I: Potencialmente peligrosos y otros

Serán aquellos residuos peligrosos que se generan por las actividades de pintura, generando envases contaminados, y utilización de aerosoles para marcado o galvanizados. Así como restos de aceites o combustibles o trapos impregnados. Además, se pueden generar tierras contaminadas en caso de algún derrame.

Para la estimación de la cantidad de residuos a generar se han utilizado datos de construcción de instalaciones similares.

2. Categoría II: Residuo de construcción y demolición sucio

Durante la construcción se van a segregar los residuos que se generen, de modo que se pueda permitir una correcta valoración de los mismos y no se generen mezclas heterogéneas. Por esta razón, no se van a producir mezclas de residuos de esta categoría

3. Categoría III: Residuo de construcción y demolición limpio

Se utilizará la mínima cantidad de hormigón, hay que tener en cuenta que siempre que sea posible, las estructuras serán mediante hincado directo

Los residuos de hormigón serán aquellos generados tras el hormigonado de elementos, tales como, las losas de cimentación de los centros de transformación, los postes de vallado y los tramos de zanjas que incluyen hormigón en su sección, como puede ocurrir en los cruces de dichas zanjas con los viales internos.

Para su estimación se ha recurrido a las dimensiones reflejadas en los planos y a las mediciones pertinentes incluidas en el presupuesto por partidas, y se ha considerado un sobrante del hormigón del 1% requerido en la obra.

Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por un Gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser retirados por el Contratista y reutilizados en otra obra.

4. Categoría IV: Tierras y pétreos de excavación

Las tierras de excavación serán las procedentes de los movimientos de tierras necesarios para las explanaciones, y de la excavación de las zanjas para los cables, así como para las excavaciones de los centros de transformación.

Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes y de caminos cuando sea requerido. Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

5. Otros: residuos no incluidos en las categorías anteriores

Dentro de esta tipología se incluirían muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, papel, procedentes principalmente de los palés y embalajes propios del suministro de los paneles, si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes.

La cantidad total de madera corresponde a la madera de los palés en los que vienen contenidos los módulos fotovoltaicos, por lo que se ha calculado conociendo el número de módulos por planta y el número de módulos que contiene cada palé.

Los metales han sido valorados a través del número de metros totales de cada metal que se ha puesto en obra y cuyas mediciones han sido obtenidas del presupuesto. En el caso del aluminio y el cobre, corresponderían a los metros totales de cable en los que están contenidos estos metales. El acero, por otra parte, corresponde a la cantidad existente en las armaduras de las losas de cimentación de los centros de transformación. Sobre estas cantidades, se ha considerado un 0,5% de residuo a tener en cuenta.

En el caso de los metales, éstos podrán ser vendidos o bien valorizados externamente, por lo que no serán contabilizados como residuo y no se incluirá su valor en el coste final de la gestión de residuos.

El plástico se ha estimado en base a los envoltorios de los palés de los módulos, conociendo como se citado anteriormente, el número de paneles y palés. Por último, el papel y cartón se ha estimado en función de los embalajes de material.

Así los residuos que se van a generar son los siguientes, identificando a cada uno según la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores:

Tipo de residuo	Código LER	Actividad que lo genera
Categoría I. Residuos Potencialmente peligrosos y otros		
Envases de plástico o metálicos que han contenido sustancias peligrosas	15.01.10*	Botes de pintura
Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos que contengan una matriz sólida y porosa (Aerosoles vacíos)	15 01 10*	Restos de botes de sprays.
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15.02.02*	Trapos de limpieza de maquinaria o restos de materiales absorbentes contaminados
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13.02.05*	Restos por cambios de aceite o combustible de maquinaria.
Tierras contaminadas	17.05.03*	Restos de tierras por posible contaminación por derrames
Aguas con hidrocarburos	13.06.07*	Restos que pueda contener las bandejas de contención de los grupos electrógenos en caso de lluvia
Categoría II. Residuos inertes de construcción y demolición sucios		
-	-	-
Categoría III. Residuos inertes de construcción y demolición limpio.		
Restos de hormigón	17.01.01	Restos de hormigonado de los centros de transformación, de los tramos hormigonados de las canalizaciones eléctricas y del vallado.
Metales	17.04.01/17.04.02/ 17.04.05/17.04.07	Restos de cableado
Categoría IV. Tierras y pétreos de excavación		
Tierras de excavación	17.05.04	Procedentes de las explanaciones y movimientos de tierra principalmente en los centros de transformación, y de la excavación de las zanjas para cables.
Otros: residuos no incluidos en las categorías anteriores		
Papel y cartón	20.01.01	Procedente de los embalajes de los módulos fotovoltaicos
Maderas	17.02.01	Procedente de los palés de los módulos fotovoltaicos
Plásticos (envases y embalajes)	17.02.03	Procedente de los embalajes de los módulos fotovoltaicos
Residuos asimilables a urbanos (RSU)	20.03.01	Residuos generados por la actividad de los trabajadores
Residuos vegetales (podas y talas)	20.02.01	Procedente de la eliminación de la cobertura vegetal

3.7.2. Estimación de la cantidad de residuos a generar

La cantidad de residuos a generar será la estimación de la cantidad que se va a generar, y el volumen de los mismos, se calcula aplicando la densidad media estimada de cada tipo de residuo. Las cantidades de los residuos serán las siguientes, divididos entre residuos peligrosos y residuos no peligrosos:

Tipo de residuo	Código LER	Densidad (t/m3)	Cantidad (t)	Volumen (m3)
RESIDUOS PELIGROSOS				
Envases de plástico o metálicos que han contenido sustancias peligrosas	15.01.10*	0.60	1.11	1.850
Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos que contengan una matriz sólida y porosa (Aerosoles vacíos)	15 01 10*	0.60	0.66	1.096
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15.02.02*	0.90	0.58	0.640
Aceites minerales no clorados de motos, de Transmisión mecánica y lubricante	13.02.05*	0.60	No aplica	
Tierras contaminadas	17.05.03*	1.20	Nota 1*	
Aguas con hidrocarburos	13.06.07*	0.90	Nota 1*	
RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Restos de hormigón	17.01.01	2.20	82.23	37.378
Cu y Al	17.04.01/17.04.02/ 17.04.05/17.04.07	2.70	0.57	0.210
Fe y Acero			0.31	0.114
Tierras de excavación	17.05.04	1.50	0 (Nota 2*)	
Papel y cartón	20.01.01	0.50	74.01	148.017
Maderas	17.02.01	0.47	28.78	61.237
Plásticos (envases y embalajes)	17.02.03	0.90	16.45	18.274
Restos residuos asimilables a urbanos (RSU)	20.03.01	0.20	4.11	20.558
Residuos vegetales (podas y talas)	20.02.01	0.50	26.73	53.451

Nota 1: No se considera la generación de estos residuos salvo caso de accidente. En caso de accidente los operarios de obra deberán ejecutar el plan de contingencia para residuos peligrosos.

Nota 2: Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Asimismo, la estimación de cantidades es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto de ejecución. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.

3.7.3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación

Habiendo establecido como orden de prioridad las operaciones reutilización, reciclado u otras formas de valorización y por último depósito, se establecen los siguientes tratamientos y destinos para los residuos.

Todos los residuos generados serán gestionados por gestor autorizado, remitiendo los residuos no peligrosos a su reciclado, los restos de hormigón a planta de reciclaje de RCD y los residuos no peligrosos a tratamiento físico-químico y depósito en vertedero autorizado.

En las siguientes tablas se indican los tratamientos que se han de aplicar a los residuos, así como el gestor encargado de procesarlos.

TIPO DE RESIDUO	CODIGO LER	TRATAMIENTO	DESTINO FINAL
NO PELIGROSOS			
Tierras de excavación	17.05.01	Sin tratamiento	Restauración /Vertedero
Restos de hormigón	17.01.01	Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje de RCD
Papel y cartón	20.01.01	Reciclado	Gestor autorizado de RNP
Maderas	17.02.01	Reciclado	Gestor autorizado de RNP
Plásticos (envases y embalajes)	17.02.03	Reciclado	Gestor autorizado de RNP
Metales	17.04.01 / 17.04.02 / 17.04.05 / 17.04.07	Reciclado	Gestor autorizado de RNP
Restos residuos asimilables a urbanos	20.03.01	Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje de RSU
Residuos vegetales (podas y talas)	20.02.01	Reciclado / vertedero	Gestor autorizado de RNP
PELIGROSOS			
Envases que han contenido sustancias peligrosas	15.01.10* / 15.01.11*	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado de RP
Trapos impregnados	15.02.02*	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado de RP
Tierras contaminadas	15.05.03*	Tratamiento físico-químico	Gestor autorizado de RP
Residuos de aceites y combustibles líquidos	13.02.05*	Tratamiento físico-químico	Gestor autorizado de RP
Aerosoles contaminados	15 01 10*	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado de RP

3.8. Descripción de los residuos producidos en la línea de evacuación

3.8.1. Estimación de residuos a generar

La estimación de residuos que se generarán en la obra figura en la siguiente tabla. Tales residuos corresponden a los derivados del proceso específico de la obra prevista.

Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente (Lista Europea de residuos), con corrección de errores de la orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Es previsible la generación de residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados, si bien su estimación se realizará en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PROCEDENCIA	CANTIDAD
17 01 07	Mezcla de Hormigones, ladrillos, tejas y materiales cerámicos sin sustancias peligrosas. (RCD)	Obra civil y cimentaciones	28m^3
17 02 01	Maderas	Embalajes y actividades auxiliares	450 kg
17 02 03	Plásticos	Embalajes y restos de tubos	50 kg
17 04 01	Cobre	Restos de cables	45 kg
17 04 02	Aluminio	Restos de cables	180 kg
17 04 05	Hierro y Acero	Restos de: flejes, alambres, bobinas, cables y herrajes	680 kg
17 05 04	Tierra y piedras sin sustancias peligrosas	Excavación de zanjas, cimentaciones y puestas a tierra	710 m^3
20 01 01	Papel y cartón	Embalajes	60 kg

3.9. Presupuesto

1	**PLANTA SOLAR**				**61.767.553,44 €**
1.1	**EJECUCION MATERIAL**				**6.160.315,64 €**
1.1.1	**OBRA CIVIL**				3.542.686,54 €
1.1.1.1	Movimiento de tierras	1	Ud	1.027.552,99 €	1.027.552,99 €
1.1.1.2	Acceso externo	6	Ud	31.502,50 €	189.015,00 €
1.1.1.3	Caminos internos	1	Ud	568.567,50 €	568.567,50 €
1.1.1.4	Drenaje y cunetas	1	Ud	174.943,90 €	174.943,90 €
1.1.1.5	Cimentaciones power station	22	Ud	6.250,00 €	137.500,00 €
1.1.1.6	Vallado	10503,34	Ud	34,12 €	358.373,96 €
1.1.1.7	Zanjas BT	86377,02	Ud	9,00 €	777.393,18 €
1.1.1.8	Arquetas	76	Ud	1.879,00 €	142.804,00 €
1.1.1.9	Zanjas MT	9252	Ud	18,00 €	166.536,00 €
1.1.2	**CONSTRUCCION Y MONTAJE DE LA PLANTA**				2.617.629,10 €
1.1.2.1	Montaje de la estructura soporte				1.122.258,80 €
1.1.2.1.1	Cimentaciones: hicados y hormigonados	4.034	Ud	86,90 €	*350.554,60 €*
1.1.2.1.2	Estructura soporte	4.034	Ud	191,30 €	*771.704,20 €*
1.1.2.2	Fijacion de modulos a la estructurura	299.997	Ud	1,30 €	389.996,10 €
1.1.2.3	Instalacion electrica de corriente continua (incluyendo pequeño material)				937.569,20 €
1.1.2.3.1	Conexionado de modulos y de cableado de string a cajas de nivel 1	299.997	Ud	1,50 €	*449.995,50 €*
1.1.2.3.2	Conexionado de cajas de nivel 1 a centro de transformacion en zanja	755	Ud	289,90 €	*218.874,50 €*
1.1.2.3.3	Conexionados de los centros de transformacion	22	Ud	12.213,60 €	*268.699,20 €*
1.1.2.4	Instalacion de los centros de transformacion	22	Ud	3.191,60 €	70.215,20 €
1.1.2.5	Instalacion de Corriente alterna alimentacion de auxiliares de la Planta	22	Ud	70,00 €	1.540,00 €
1.1.2.6	Instalacion de corriente alterna circuito de generacion media tension	22	Ud	4.365,90 €	96.049,80 €

1.2	**MAQUINARIA Y EQUIPOS**				**55.607.237,80 €**
1.2.1	**EQUIPOS PRINCIPALES**				55.607.237,80 €
1.2.1.1	ESTRUCTURA SOPORTE				9.678.830,00 €
1.2.1.1.1	Estructura principal	4.034	Ud	2.310,00 €	*9.318.540,00 €*
1.2.1.1.2	Accesorios Grapas motores uniones de tierra...etc	1	Ud	360.290,00 €	*360.290,00 €*
1.2.1.2	PANELES				36.918.427,50 €
1.2.1.2.1	Suministro modulos proyecto	299.997	Ud	122,50 €	*36.749.632,50 €*
1.2.1.2.2	Suministro adicional por roturas en montaje y para respuesto	1.535	Ud	110,00 €	*168.795,00 €*
1.2.1.3	POWER STATIONS				6.602.139,40 €
1.2.1.3.1	Inversor	39	Ud	103.950,00 €	*4.054.050,00 €*
1.2.1.3.2	Caseta y equipos (celdas Trafos, conexiones cuadros de baja auxiliares..etc)	39	Ud	60.384,20 €	*2.354.983,80 €*
1.2.1.3.3	Power Plant Controler	1	Ud	71.826,90 €	*71.826,90 €*
1.2.1.3.4	Commissioning	1	Ud	121.278,70 €	*121.278,70 €*
1.2.1.4	EQUIPAMIENTO GENERAL (BOS)				2.407.840,90 €
1.2.1.4.1	Cajas de nivel 1	755	Ud	828,20 €	*625.291,00 €*
1.2.1.4.2	Cableado de continua y conectores	1	Ud	596.730,80 €	*596.730,80 €*
1.2.1.4.3	Cableado de alterna	1	Ud	358.038,50 €	*358.038,50 €*
1.2.1.4.4	Cableado de comunicaciones	1	Ud	55.654,40 €	*55.654,40 €*
1.2.1.4.5	Cableado de tierras y picas	1	Ud	226.082,90 €	*226.082,90 €*
1.2.1.4.6	Sistema de monitorizacion	1	Ud	315.025,00 €	*315.025,00 €*
1.2.1.4.7	Sistema de seguridad	1	Ud	231.018,30 €	*231.018,30 €*

2	**Estudio de Seguridad y Salud**				**104.446,00 €**
2.1	Estudio de Seguridad y Salud	1	Ud	104.446,01€	104.446,01€

A	**SUBTOTAL EJECUCION MATERIAL**				**6.160.315,64 €**
B	**SUBTOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS**				**55.607.237,80 €**

3	**OTROS**				**11.036.824,00 €**
3.1	**Gastos Generales**		**Ud**	**594.558,40 €**	**594.558,40 €**
3.1.1	Seguro de construccion y coste fianzas	1	Ud	162.631,90 €	162.631,90 €
3.1.2	Seguridad Durante la obra y accesos	1	Ud	180.014,30 €	180.014,30 €
3.1.3	Instalaciones temporales de obra Oficinas comedor...etc	1	Ud	215.081,30 €	215.081,30 €
3.1.4	Gestion de residuos	1	Ud	36.830,80 €	36.830,80 €
3.2	**Seguridad y salud**	**1**	**Ud**	**104.446,00 €**	**104.446,00 €**
3.3	**Honorarios profesionales**		**Ud**		**776.333,90 €**
3.3.1	Realizacion de proyecto	1	Ud	310.533,60 €	310.533,60 €
3.3.2	Direccion de obra	1	Ud	465.800,30 €	465.800,30 €
3.4	**Beneficio Industrial**	**1**	**Ud**	**9.561.485,70 €**	**9.561.485,70 €**
C	**SUBTOTAL OTROS**				**11.036.824,00 €**
4	**TOTAL**				**72.804.377,44 €**

3.10. Plazo de ejecución

Teniendo en cuenta los plazos de entrega de materiales, así como la duración de las obras y montajes necesarios, se estima un plazo de ejecución de las obras de 18 meses, tras las aprobaciones y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos oficiales competentes.

4. ALTERNATIVAS

El Estudio de Impacto Ambiental de proyectos constituye el instrumento más adecuado para preservar los recursos naturales y defender el medio ambiente. Con él se introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos con una incidencia importante en el medio ambiente y se ha manifestado como la forma más eficaz para evitar agresiones contra la naturaleza. Dentro de esta evaluación de impacto ambiental se recogen las alternativas de un proyecto, siendo la base principal para que este tipo de trabajo tenga sentido. Es importante que cada una de estas alternativas sea tratada de forma completa a lo largo de todo el estudio para, al final del mismo, seleccionar la más adecuada. Teniendo en cuenta que todos los modelos de generación de alternativas se fundamentan en la determinación de la capacidad de acogida del medio, se elige el modelo de impacto/actitud.

A continuación, se procede a describir las alternativas objeto de estudio del presente documento.

4.1. Descripción de las alternativas

La selección de los terrenos donde se ubicará la planta debe responder a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados para albergar la instalación.

La primera restricción impuesta a la hora de buscar posibles emplazamientos para una planta de estas características es la viabilidad técnica, económica, constructiva y medioambiental, existiendo importantes condicionantes a considerar en la elección de la ubicación. Entre los que cabe destacar:

- Niveles de irradiación solar: deben alcanzar valores altos para asegurar la viabilidad económica de la planta solar.
- Barreras geográficas: la zona no debe de presentar obstáculos a la incidencia de la radiación solar en dirección Sur-Este ni Sur-Oeste con una inclinación a 10º en la incidencia del sol sobre los terrenos.
- Elevaciones y pendientes del terreno: la zona debe presentar pendientes inferiores al 15%.
- Proximidad a un punto de evacuación, en este caso a la subestación de Iberdrola.
- Valores faunísticos y florísticos: no debe existir especies protegidas o sensibles a la alteración del hábitat en la zona de implantación de la planta solar.
- Espacios protegidos: no debe existir incidencia sobre espacios protegidos.

Tras el estudio y conocimiento del terreno se definen las siguientes alternativas:

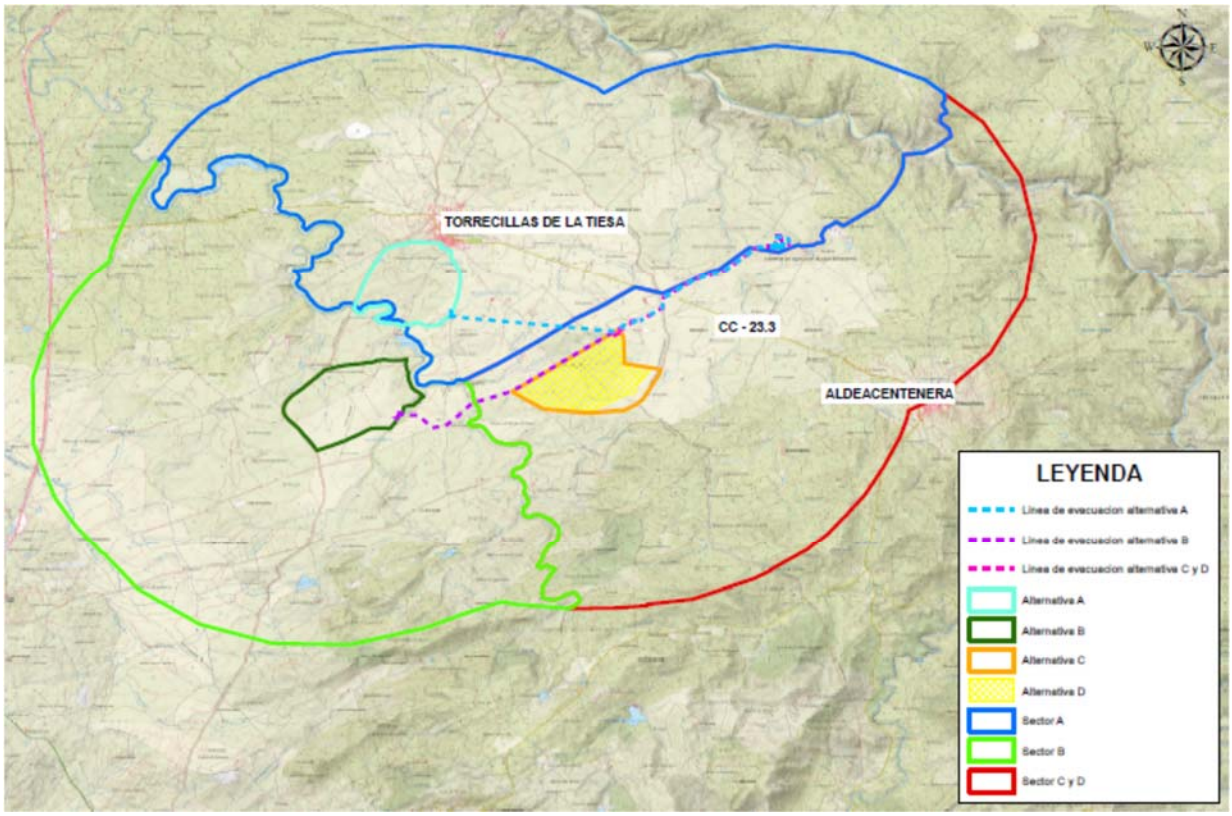


Figura 2: Ubicación de las Alternativas. Elaboración propia

ALTERNATIVA 0:

La Alternativa 0 considera la no realización del proyecto. Como ya se ha descrito anteriormente se ha decidido proyectar la Planta Solar con objeto de reducir la dependencia energética, aprovechar los recursos de energías renovables y, sobre todo, aumentar el suministro energético de las fuentes menos contaminantes.

Según datos de Energías Renovables, en agosto de 2019, España aumentó la producción de electricidad de origen solar un 28%. Reduciendo la emisión de contaminantes producidos por otras formas de obtención de energía y disminuyendo el precio de la electricidad. Por otro lado, Extremadura alberga la central nuclear de Almaraz, puesta en cuestión en los últimos tiempos y cuyo final cada día está más cercano.

La no realización del proyecto no es conveniente debido a que el cierre de Almaraz supondrá una pérdida del 77% de la energía generada en Extremadura, además de una gran cantidad de puestos de trabajos. Por lo que, esta alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción

de gases de efecto invernadero, ayudando a sí mismo a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional.

La no realización del proyecto permitiría la continuación de una actividad intensiva sobre los terrenos, a través de la ganadería. Esta sobreexplotación está provocando en la dehesa extremeña una pérdida de estrato arbustivo y arbóreo, además de una pérdida en la biodiversidad asociada, dando paso a la regresión de la misma. Observando la vegetación potencial en la mayor parte de los territorios es ausente o sufre un gran retroceso. Por lo que, la realización del proyecto permitiría sin lugar a duda un doble uso de la zona donde se aunarían la energía fotovoltaica, que permite luchar contra la contaminación producida por biocombustibles y el cambio climático, y el uso ganadero y mantenimiento del valor existente en los terrenos, a través de una gestión acorde a las necesidades de la zona.

ALTERNATIVA A:

La presente alternativa sitúa el Proyecto en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, siendo el núcleo más cercano Torrecillas de la Tiesa, el cual linda con la implantación. Situada al oeste de la carretera de Belén a Aldeacentenera y en la margen derecha dirección Aldeacentenera de la CC-23.3. El proyecto ocupa un total de 337 has.

En cuanto a los usos del suelo un 83% son suelos dedicados a terrenos principalmente agrícolas pero con importante vegetación natural, mientras que un 17% son suelos dedicados a praderas El proyecto completo (planta e infraestructura de evacuación) afecta a un total de 2 cursos de agua de mayor o menor importancia.

La zona de implantación afecta a espacios Red Natura 2000, encontrándose en la zona la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte", además los terrenos se solapan con la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa. La IBA es característica por albergar nidificación de Cigüeña negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla bueyera; también existen numerosas aves esteparias, rapaces, entre otras.

En cuanto a vías pecuarias, el Cordel de Ganado de Torrecillas de la Tiesa linda con la implantación y la Cuerda de Berenga se ve afectada por la línea de evacuación. La zona de implantación presenta Hábitats de Interés Comunitarios como son: majadales silicícola mesomediterráneo.

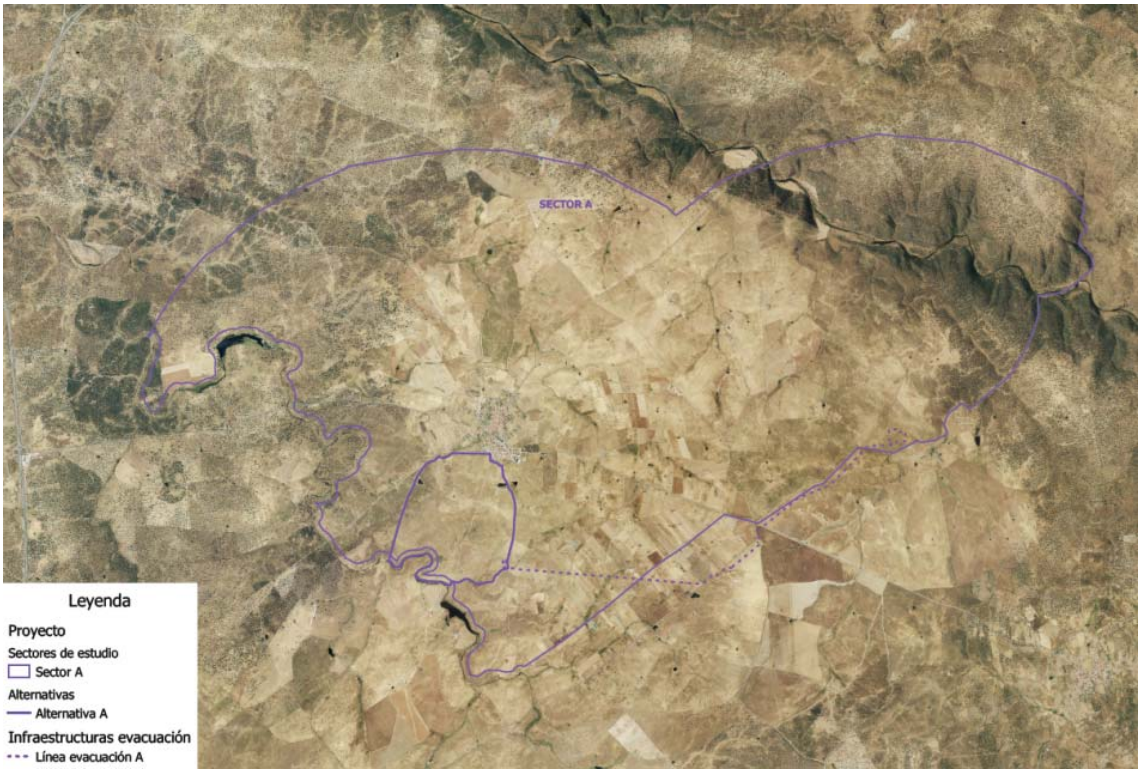


Figura 3: Alternativa A. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que en la zona existen más proyectos a tramitar la proyección de la línea de evacuación viene condicionada a una zona restringida. Por tanto, la línea de evacuación en esta alternativa parte del sur-este de la implantación hacia la subestación a construir por Iberdrola, con una longitud total de 7,5km.

El desarrollo de la presente alternativa, permitirá la conservación de los valores actuales de la zona, ya que la actividad económica que se viene realizando es complementaria con el proyecto; además mejorará la socioeconomía de los municipios aledaños, creando nuevos puestos de trabajo y aumentando la renta per cápita de la zona.

ALTERNATIVA B:

La presente alternativa sitúa el Proyecto en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, siendo el núcleo más cercano Torrecillas de la Tiesa a unos 3 km lineales aproximadamente. Situada al oeste de la carretera de Belén a Aldeacentenera y en la margen derecha dirección a Aldeacentenera de la CC-23.3. El proyecto ocupa un total de 390has.

En cuanto a los usos del suelo un 80% aproximadamente son suelos dedicados a praderas, mientras que un 20% aproximadamente son suelos dedicados a tierras de labor en secano. El proyecto completo (planta e infraestructura de evacuación) afecta a un total de 8 cursos de agua de mayor o menor importancia.

Tanto la planta como la infraestructura de evacuación afecta a espacios Red Natura 2000, encontrándose en la zona la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte", además los terrenos se solapan con la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa. La IBA es característica por albergar nidificación de Cigüeña negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla bueyera; también existen numerosas aves esteparias, rapaces, entre otras.

En cuanto a vías pecuarias, el Cordel de Ganado de Torrecillas de la Tiesa linda con la implantación y la Cuerda de Berenga se ve afectada por la línea de evacuación. La zona de implantación no presenta Hábitats de Interés Comunitarios.

Finalmente, teniendo en cuenta que en la zona existen más proyectos a tramitar la proyección de la línea de evacuación viene condicionada a una zona restringida. Por tanto, la línea de evacuación en esta alternativa parte del sureste de la implantación hacia la subestación a construir por Iberdrola, con una longitud total de 9,3 km. En el transcurso de la misma, esta debe de cruzar espacios Red Natura 2000, como son ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte". La línea de 400kV irá paralela a línea de media tensión existente en la zona de carretera.

Figura 3: Alternativa B. Elaboración propia.

El desarrollo de la presente alternativa, permitirá la conservación de los valores actuales de la zona, ya que la actividad económica que se viene realizando es complementaria con el proyecto; además mejorará la socioeconomía de los municipios aledaños, creando nuevos puestos de trabajo y aumentando la renta per cápita de la zona.

ALTERNATIVA C:

La presente alternativa sitúa el Proyecto en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, siendo el núcleo más cercano Torrecillas de la Tiesa a unos 3,5km lineales aproximadamente. Situada al este de la carretera de Belén a Aldeacentenera y en la margen derecha dirección Aldeacentenera de la CC-23.3. El proyecto ocupa un total de 327has.

En cuanto a los usos del suelo un 75% aproximadamente son suelos dedicados a praderas, mientras que un 25% aproximadamente son suelos dedicados a tierras de labor en secano. El proyecto completo (planta e infraestructura de evacuación) afecta a un total de 4 cursos de agua escasa importancia.

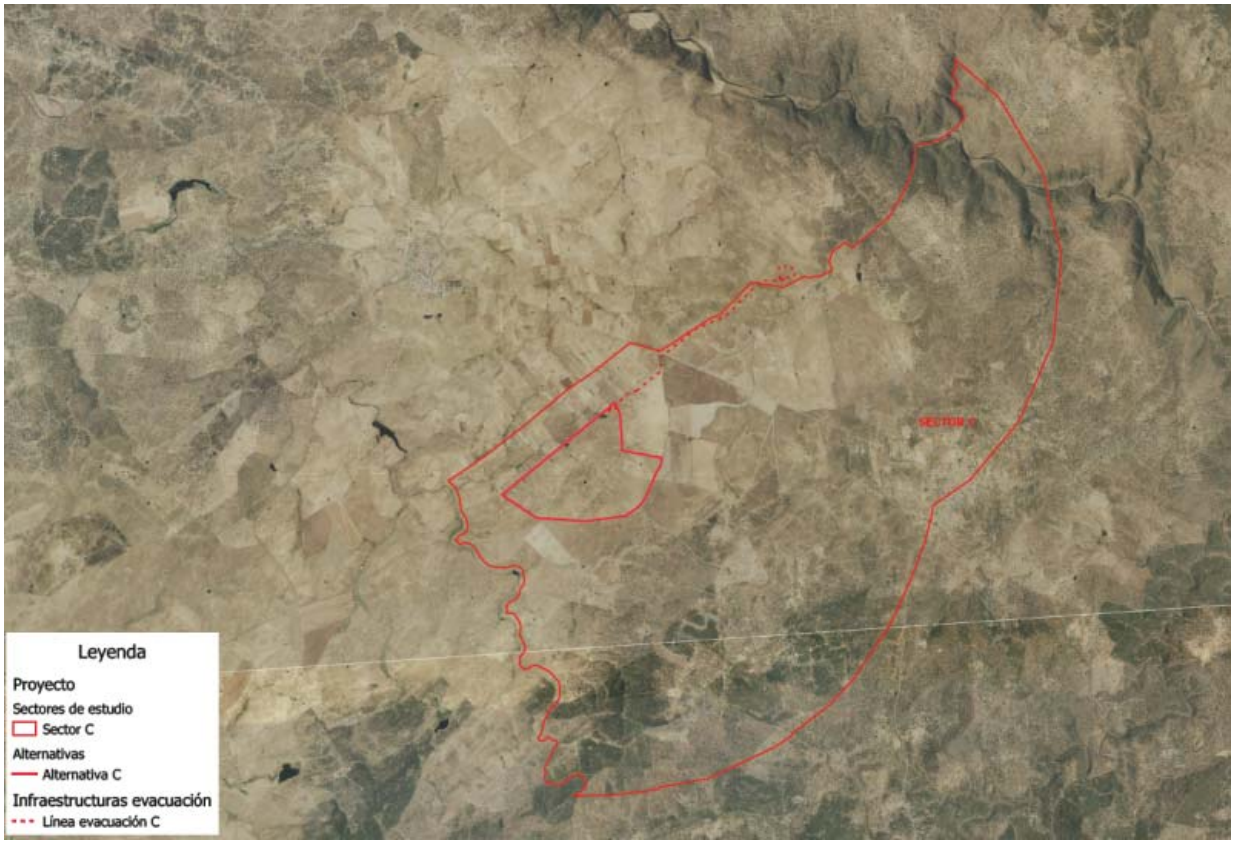


Figura 4: Alternativa C. Elaboración propia

La planta no afecta a espacios Red Natura 2000, encontrándose en la zona la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte". Aunque los terrenos si se solapan con la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa. La IBA es característica por albergar nidificación de Cigüeña negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla bueyera; también existen numerosas aves esteparias, rapaces, entre otras.

En cuanto a vías pecuarias, la Vereda de Berenga se localiza en el límite de la planta no viéndose afectada por la implantación. La zona de implantación, además, presenta Hábitats de Interés Comunitarios como son: majadales silicícola mesomediterráneo y juncales churreros.

Finalmente, teniendo en cuenta que en la zona existen más proyectos a tramitar la proyección de la línea de evacuación viene condicionada a una zona restringida. Por tanto, la línea de evacuación en esta alternativa parte del noreste de la implantación hacia la subestación a construir por Iberdrola, con una longitud total de 4,06 km (3,52 km en aéreo y 540 m en subterráneo). No afectando a ningún espacio protegido.

El desarrollo de la presente alternativa, permitirá la conservación de los valores actuales de la zona, ya que la actividad económica que se viene realizando es complementaria con el proyecto; además mejorará la socioeconomía de los municipios aledaños, creando nuevos puestos de trabajo y aumentando la renta per cápita de la zona.

ALTERNATIVA D:

La presente alternativa es una varíate de la alternativa C, en la que se reduce la superficie ocupada por la planta de 327,00 a 282,66 has con la finalidad de crear un corredor de biodiversidad respetando el área de campeo del sisones y otras especies esteparias, mediante el retranqueo del cerramiento de la linde suroeste de la planta.

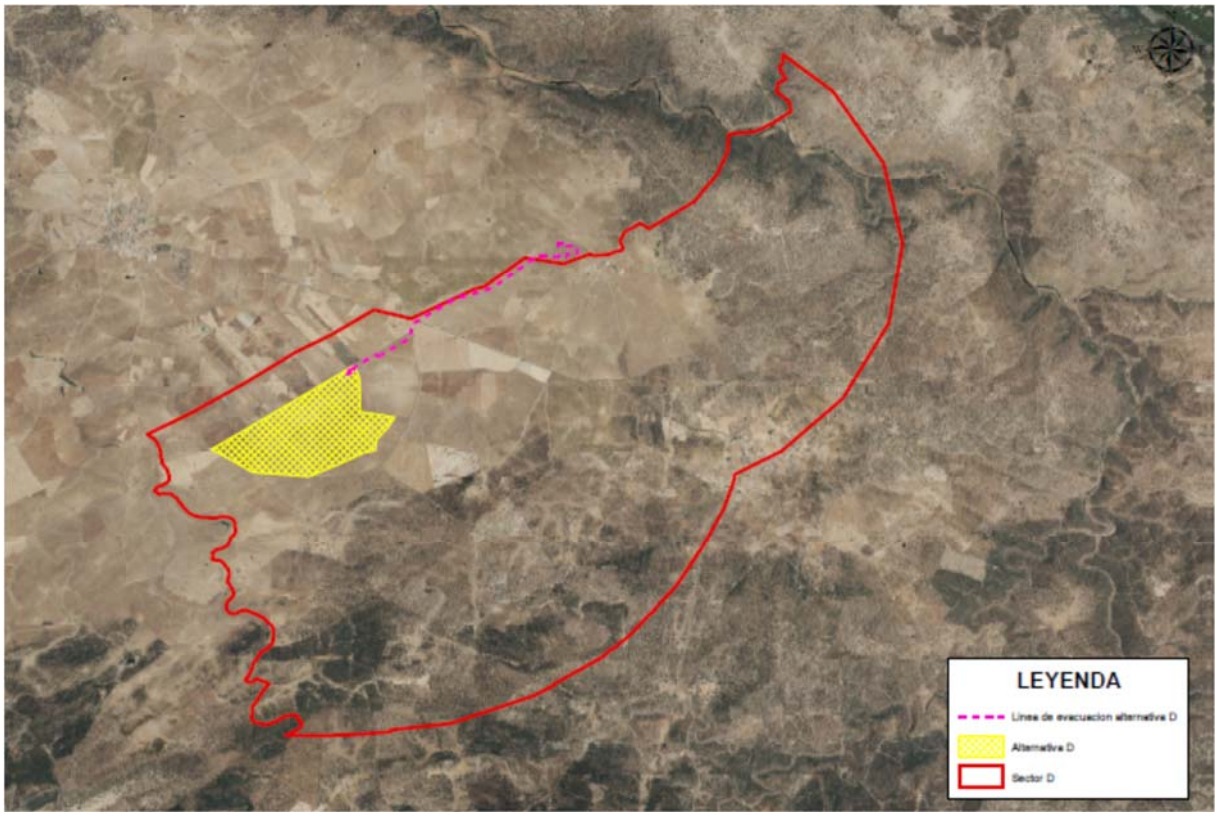
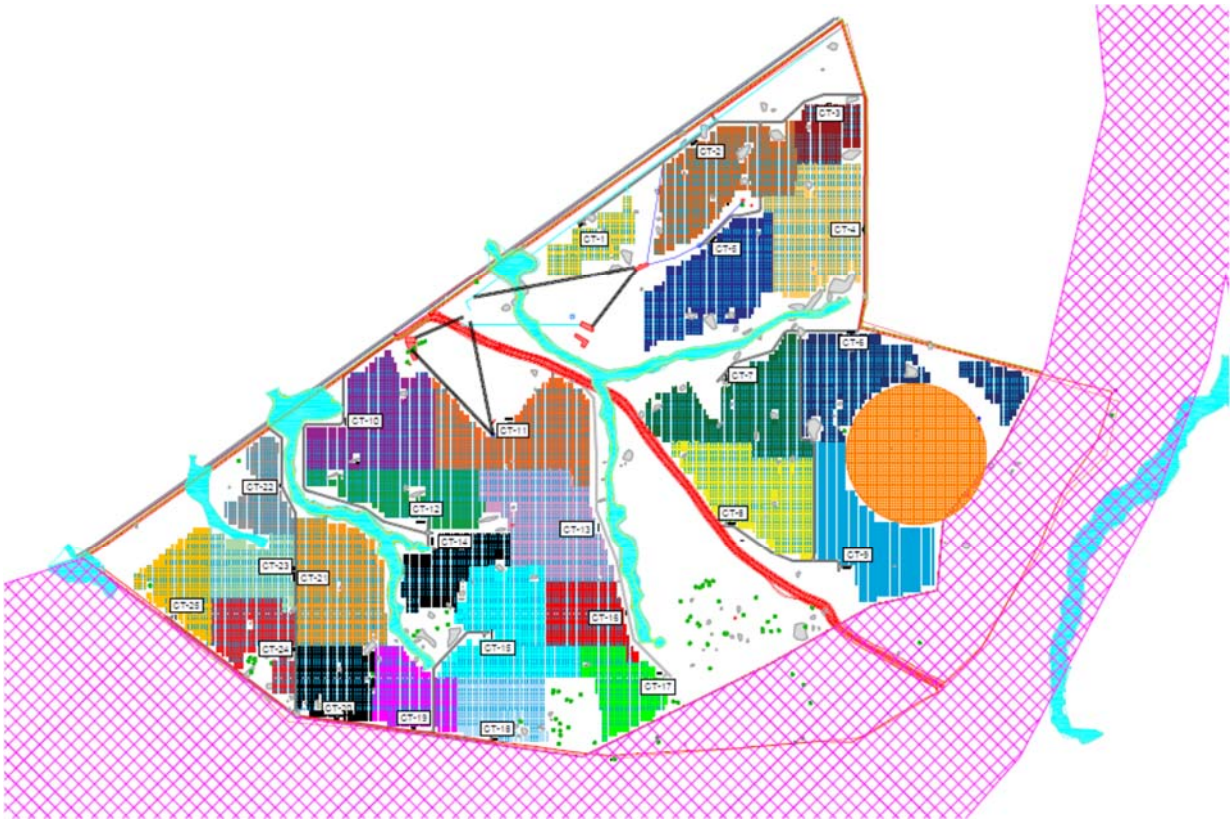


Figura 5: Alternativa D. Elaboración propia

En la imagen adjunta se puede observar el mencionado retranqueo sobre la alternativa C y el corredor para el sisón.



Al igual que la alternativa C, sitúa el Proyecto en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, siendo el núcleo más cercano Torrecillas de la Tiesa a unos 3,5km lineales aproximadamente. Situada al este de la carretera de Belén a Aldeacentenera y en la margen derecha dirección Aldeacentenera de la CC-23.3. El proyecto ocupa un total de 282,66 has.

En cuanto a los usos del suelo un 70% aproximadamente son suelos dedicados a praderas, mientras que un 30% aproximadamente son suelos dedicados a tierras de labor en secano. El proyecto completo (planta e infraestructura de evacuación) afecta a un total de 4 cursos de agua escasa importancia.

La planta no afecta a espacios Red Natura 2000, encontrándose en la zona la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte". Aunque los terrenos si se solapan con la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa. La IBA es característica por albergar nidificación de Cigüeña negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla bueyera; también existen numerosas aves esteparias, rapaces, entre otras.

En cuanto a vías pecuarias, la Vereda de Berenga se localiza en el límite de la planta no viéndose afectada por la implantación. La zona de implantación, además, presenta Hábitats de Interés Comunitarios como son: majadales silicícola mesomediterráneo y juncales churreros.

Finalmente, teniendo en cuenta que en la zona existen más proyectos a tramitar la proyección de la línea de evacuación viene condicionada a una zona restringida. Por tanto, la línea de evacuación en esta alternativa parte del noreste de la implantación hacia la subestación a construir por Iberdrola, con una longitud total de 4,06 km (3,52 km en aéreo y 540 m en subterráneo). No afectando a ningún espacio protegido.

El desarrollo de la presente alternativa, permitirá la conservación de los valores actuales de la zona, ya que la actividad económica que se viene realizando es complementaria con el proyecto; además mejorará la socioeconomía de los municipios aledaños, creando nuevos puestos de trabajo y aumentando la renta per cápita de la zona.

4.2. Capacidad de acogida de las alternativas.

En este apartado se analizará la capacidad de acogida de cada una de las alternativas formuladas, a fin de constatar el resultado obtenido en la valoración previa de las alternativas realizadas.

Nos basaremos en la identificación de aquellas acciones que puedan ser origen de impactos sobre el medio, siendo previa al estudio del entorno. Pues no depende de las características y la fragilidad de éste, sino de la naturaleza y magnitud de las acciones.

Para ello se llevará a cabo un análisis de la ubicación, en el que valorar la capacidad de acogida de cada una de las alternativas e introducir su análisis ambiental que necesariamente se enmarca en las características de sus localizaciones.

El método a utilizar se basa en el concepto de Fragilidad Ambiental que recoge la susceptibilidad del medio al posible impacto provocado por cada una de las alternativas. Esta Fragilidad Ambiental es una variable compuesta e integrada que se debe a la combinación de las vulnerabilidades asociadas a cada factor ambiental (estabilidad, calidad de vida, biocenosis,…) a los posibles impactos. En función de sus características ambientales, y por tanto de la dureza o capacidad de resistencias al impacto ambiental.

Finalmente, los distintos aspectos deben ser considerados separadamente de las susceptibilidades de los distintos factores ambientales y el grado de gravedad de la posible alteración, para posteriormente sintetizar, a partir de la visión conjunta de todas ellas, la valoración de la fragilidad integrada.

Se ha valorado la susceptibilidad a la alteración de:

- Vegetación: usos del suelo y Hábitats de Interés Comunitario.
- Áreas protegidas y fauna
- Pendientes
- Paisaje

Se han establecido cuatro niveles de gravedad, que son comunes para todos los aspectos considerados:

- Muy grave 4
- Grave 3

- Media 2
- Baja 1

La representación numérica representa la proporcionalidad escalar de la gravedad en los tres niveles más bajos (1, 2, 3) el grado más alto (4) se ha considerado como inadmisible.

La síntesis de todos estos aspectos permite una valoración conjunta de la problemática ambiental de localización de cada alternativa. Esta síntesis se ha realizado mediante la suma de los niveles numéricos de gravedad de cada aspecto, sin que ninguno de los componentes alcanzara el nivel de inadmisible, descartándose así localizaciones en las que tan solo un aspecto alcanzara el nivel de muy grave.

☑ Vegetación: uso del suelo y Hábitats de Interés Comunitario

La diversidad de especies, las características de las mismas y su estado de conservación son un indicador importante del estado de un territorio. Así, una zona tendrá una mayor resistencia a la acogida cuanta más diversidad de especies de vegetación habiten en él y mejor conservadas estén. Por lo tanto, tener en cuenta el factor vegetación para la búsqueda de emplazamientos será útil para preservar las citadas formaciones vegetales, así como para la conservación de paisajes singulares y de especies de fauna características de estos entornos.

La gravedad de las posibles localizaciones de las distintas alternativas de cara a la conservación de la vegetación y HIC se ha valorado de la siguiente manera:

- 4 MUY GRAVE: ocupación en su totalidad por zonas de bosques, dehesas muy densas o formaciones riparias, o afección a un 50% de la superficie de HIC con cierto valor ecológico.
- 3 GRAVE: ocupación parcial por zonas de bosques, por dehesas muy densas o formaciones riparias o afección de más de un 20% de la superficie de HIC.
- 2 MEDIA: ocupación parcial por zonas arboladas, dehesas o afección de más de un 15% de la superficie de HIC.
- 1 BAJA: ocupación por zonas agrícolas con menor valor de conservación como cultivos herbáceos o afección de más de un 10% de la superficie de HIC.

VEGETACIÓN		
	Nivel de fragilidad	Valor numérico
Alternativa A	1	BAJA
Alternativa B	1	BAJA
Alternativa C	1	BAJA
Alternativa D	1	BAJA

☑ Áreas protegidas y fauna

El factor conservación de espacios naturales incorpora el grado de conservación y la calidad de cada área en términos de diversidad genética, representatividad, presencia de cualquier elemento del patrimonio natural y cultural. La ocupación de grandes superficies en las zonas de mayor interés estaría en contra de la conservación de las reservas de nuestro medio natural.

La gravedad de las posibles localizaciones de las distintas alternativas de cara a la conservación de espacios naturales se ha valorado de la siguiente manera:

- 4 MUY GRAVE: ocupación de más del 50% de la superficie de un espacio natural protegido que ha conseguido mantenerse con cierto valor ecológico, conservando vegetación y hábitats de comunidades animales de interés.
- 3 GRAVE: ocupación de entre un 50 y 20% de la superficie de un espacio natural protegido o zonas de transición: la evolución de las actividades del hombre ha dejado zonas de transición entre zonas de transformación dura y espacios mejor conservados que reúnen distintas calidades e interés sin llegar a constituirse en zonas de imprescindible protección directa.
- 2 MEDIA: ocupación de menos del 20% de la superficie de espacio natural protegido o zonas agrícolas, las explotaciones ganaderas y repoblaciones forestales alóctonas transforman la zona con extensas áreas que han alterado el hábitat natural. Presentan cierto interés de conservación pues sostienen comunidades de animales y sirven de contención a desarrollos más duros.
- 1 BAJA: cascos urbanos y espacios periurbanos. El desarrollo del hábitat humano, el mundo urbano e industrial, ha significado la más grave alteración del medio, eliminando las funciones y mecanismos básicos de la biocenosis.

ÁREAS PROTEGIDAS Y FAUNA		
	Nivel de fragilidad	Valor numérico
Alternativa A	3	GRAVE
Alternativa B	3	GRAVE
Alternativa C	2	MEDIA
Alternativa D	1	BAJA

☑ Pendientes

Se ha considerado el factor pendiente como aspecto de la fragilidad en cuanto se relaciona con el sistema hidrológico superficial e indirectamente sobre los niveles de erosionabilidad, que se pueden ver alteradas por la presencia de infraestructuras que imponen una nueva estructura superficial al terreno.

El término pendiente dominante, hace referencia, de manera cualitativa, a la inclinación que presenta el terreno, intentando dar una idea general de todo el ámbito, aunque puedan existir variaciones entre diferentes zonas dentro del mismo.

La gravedad de las posibles localizaciones de las alternativas de cara a las pendientes se ha valorado de la siguiente manera:

- 4 MUY GRAVE: pendientes muy altas: zonas con pendientes reales superiores al 30% de carácter montañoso.
- 3 GRAVE: pendientes altas: zonas con pendientes reales comprendidas entre un 15% y un 30%, de carácter abrupto.
- 2 MEDIA: pendientes medias: zonas con pendientes superiores al 7%, pero inferiores al 15%, de relieve medio.
- 1 BAJA: pendientes menores: zonas con pendientes reales inferiores al 7% de carácter ondulado o llano.

PENDIENTES		
	Nivel de fragilidad	Valor numérico
Alternativa A	1	BAJO
Alternativa B	1	BAJO
Alternativa C	1	BAJO
Alternativa D	1	BAJO

☑ Paisaje

Se ha considerado el factor paisaje como aspecto de la fragilidad en cuento que las distintas unidades que conforman el paisaje se pueden ver alteradas por la puesta en marcha de la planta fotovoltaica.

La complejidad del paisaje alude a la combinación general de pendientes y llanos con la vegetación que sustenta cada unidad paisajística. A mayor densidad de vegetación autóctona arbolada y mayores variaciones en la pendiente, mayor es la fragilidad.

La gravedad de las posibles localizaciones de las alternativas de cara a las pendientes se ha valorado de la siguiente manera:

- 4 MUY GRAVE: zonas de carácter mayormente montuoso con pendientes altas y vegetación arbórea autóctona desarrollada y bien conservada.

- 3 GRAVE: zonas de relieve mayormente ondulado con pendientes media y vegetación arbórea dispersa acompañada por matorral y cultivos agrícolas en parcelas de extensión escasa, con accesos dificultosos.
- 2 MEDIA: zonas de relieve mayormente llano con pendientes bajas y vegetación arbórea dispersa acompañada por matorral y cultivos agrícolas en parcelas de extensión intermedia.
- 1 BAJA: zonas antropizadas de carácter mayormente llano con pendientes bajas, cultivos agrícolas en parcelas de extensión intermedia.

PAISAJE		
	Nivel de fragilidad	Valor numérico
Alternativa A	1	BAJO
Alternativa B	1	BAJO
Alternativa C	1	BAJO
Alternativa D	1	BAJO

4.3. Síntesis de fragilidad

La suma directa de los valores numéricos de gravedad (1), (2) y (3) para los tres menores respectivamente y 1.000 para el nivel (4), inadmisible, nos proporciona una caracterización valorativa definitiva como sigue:

Nivel de fragilidad	Valores numéricos
Inadmisible	<4.000 y >1.000
Alta	10, 11 y 12
Media	7, 8 y 9
Baja	4, 5 y 6

Tabla 7: Valoración cuantitativa del nivel de fragilidad.

La presencia de al menos un aspecto con un nivel de muy grave -4- produciría valoraciones integradas inadmisibles, de manera que las zonas bajo algunas de las calificaciones siguientes resultarían inaceptables:

- Zonas de bosques, dehesas muy densas o formaciones riparias, o afección a un 50% de la superficie de HIC.
- Espacios naturales.
- Áreas con pendientes muy altas.
- Zonas de carácter montuoso y vegetación arbórea.

Eliminados los valores más elevados (4), es importante considerar la conjunción de las gravedades de cada aspecto que determinan el nivel de fragilidad de la localización y la presencia de algún aspecto con valoración alta.

La localización de cada una de las alternativas estudiadas presenta, según el anterior análisis, los niveles de fragilidad representados en la siguiente tabla:

	Alternativas			
	A	B	C	D
Formaciones vegetales	1	1	1	1
Áreas protegidas y fauna	3	3	2	1
Pendiente	1	1	1	1
Paisaje	1	1	1	1
Valor de la fragilidad	6	6	5	4
Nivel de la fragilidad	Baja	Baja	Baja	Baja

Tabla 8: Valoración cuantitativa y cualitativa de las alternativas según su nivel de fragilidad.

Las 4 alternativas presentan un nivel de fragilidad bajo, debido a los factores que presenta el medio, ya comentados en la descripción inicial de las alternativas. Siendo la alternativa D la que presenta el valor de fragilidad más bajo lo que se debe a la creación de un corredor de bidiversidad que conservará y mejorará el área de campeo del sisón.

Por ello con el presente Estudio de Impacto Ambiental se procederá a evaluar cuál es la alternativa menos impactante.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. Localización

La comarca de los Ibores-villuercas, concretamente en el área de las poblaciones de Torrecillas de la Tiesa, Trujillo, Madroñera y Aldeacentenera, se encuentra enmarcada en una zona caracterizada principalmente por el uso agrícola del territorio, por lo que el paisaje dominante son pastizales y dehesas. Respecto a la ganadería, nos encontramos explotaciones, principalmente, de ganado vacuno y ovino extensivo. Las zonas más cercanas a los núcleos poblacionales, se caracterizan por un parcelamiento con extensiones pequeñas, destinadas a la alimentación de los pequeños rebaños o a cultivos de secano. Más distantes aparecen parcelas de mayor tamaño, la zona de llano, predominan las explotaciones agropecuarias de ovino y vacuno, este tipo de explotaciones dejan paso a zonas serranas dominadas principalmente por explotaciones agrosilvopastorales. En todas ellas se practica como actividad socioeconómica y cultural la caza, siendo las actividades cinegéticas de caza mayor, exclusivas de las áreas más serranas.

La sucesión de vegetación entre los diferentes entornos, se distribuye desde pastizales altamente nitrófilos y con abundantes leguminosas en las cercanías de las poblaciones, dando paso a pastos de zonas subesteparias, de suelos pobres y menos palatabilidad. Estos, hacia la zona de sierra, se transforman en dehesas o bosques de quercineas, principalmente *Quercus rotundifolia*, con una base de transición fundamentada en arbustos de porte bajo o pies aislados de especies arborescentes.

Se presentan cuatro alternativas posibles a tener en cuenta. Para realizar un estudio exhaustivo y analizar así el inventario ambiental, se tendrá en consideración como ámbito de estudio el área definida dentro de un radio de 5 Km desde un punto central de cada alternativa propuesta, resultando un área de 23.256 has. Con la cual se cree cubierta el área de influencia del proyecto (las tres alternativas y sus correspondientes líneas de evacuación), sobre la afección del medio ambiente.

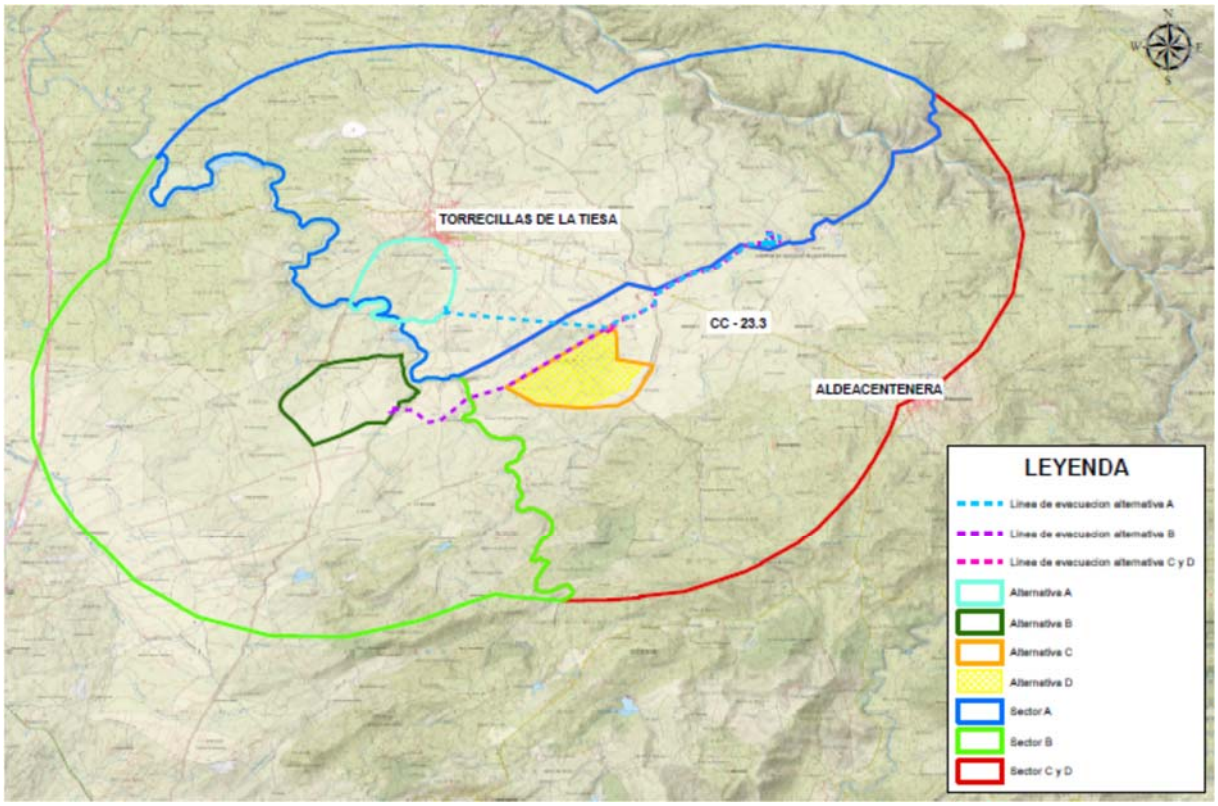


Figura 6: Situación de las alternativas. En la figura se observa el ámbito de estudio que cubre el área de influencia de las tres alternativas.

El ámbito de estudio se ha dividido en tres sectores, para un mejor estudio por separado de la influencia de cada alternativa.

5.2. Geología

Se estudia la geología del ámbito de estudio según el Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.00.

Geológicamente la zona de estudio se encuadra dentro de la Zona Centro-Ibérica (Julivert et al. 1972) y más concretamente en la zona Lusitano-oriental-Alcudia. Estructuralmente se enmarca dentro del macizo Hespérico, caracterizándose por pertenecer a una de las áreas con deformación menos intensa dentro de la cadena Hercínica de la Península.

Se pueden individualizar en la zona dos unidades geológicas diferentes:

- Sedimentos precámbricos del Complejo Esquisto Grauváquico.
- Depósitos aluviales cuaternarios

Sedimentos precámbricos

Conforman el sustrato de toda el área de estudio.

Esta unidad se encuentra constituida por grauvacas y pizarras del precámbrico superior que se disponen en niveles alternantes de muy diversa potencia, que varía entre niveles milimétricos a capas métricas.

Se han observado en numerosos puntos estructuras sedimentarias inorgánicas como ripples, estratificación lenticular y flaser, laminaciones horizontales, estratificaciones cruzadas curvas y estratificaciones gradadas.

Por otra parte, el estudio al microscopio de diversas muestras ha permitido reconocer los siguientes tipos de materiales:

Esquistos cuarzosos (grises o verdes) o filitas algo cuarcíticas con textura esquistosa que tienen como minerales principales cuarzo, sericita, clorita, ilmenita, plagioclasa y biotita, siendo sus accesorios circón, turmalina y opacos. El tamaño modal del grano corresponde a arenas finas y muy finas, según las bandas y una matriz limo-arcillosa muy abundante con un clivaje algo grosero que tiene, en sus planos, abundantes minerales opacos (ilmenita).

Pizarras sericíticas-cloríticas con texturas granolepidoblásticas (esquistosa) y color gris- verdoso, ocasionalmente negro, en donde se encuentra cuarzo, clorita y sericita como componentes principales y que tienen hematíes, por lo general, un tamaño de grano inferior a las 10 micras e incluyen más de un 10% de clastos de tamaño limo. Son frecuentes los cuarzos alargados recristalizados de más de 30-40 micras de longitud y nódulos ferruginosos microesféricos, transformados posteriormente en hematites, así como micromódulos detríticos, de 60 micras aproximadamente, de clorita con hábito diferente del de la sinmetamórfica. Finalmente, más del 50% corresponde a entramados lepidoblásticos de clorita y sericita recristalizada durante la esquistogénesis.

Metagraucacas verdosas con textura esquistosa granoblástica y componentes principales cuarzo, fragmentos de chert, clorita, sericita y plagioclasas además de turmalina, circón y opacos como minerales accesorios. Estas rocas detríticas tienen una matriz sericítica-clorítica de más del 15%, con clastos de cuarzo, plagioclasa y feldespatos del tamaño arena fina. En algunas láminas aparecen fragmentos de rocas graucaquizadas, micas detríticas fuertemente plegadas y efectos de presión solución en granos de cuarzo en contacto con los planos de esquistosidad ricos en hematites.

También se han clasificado, aunque en menor proporción metacuarcitas micáceas, esquistos biotíticos, metapelitas, etc.

La potencia total es imposible de determinar, estimándose en más de 2.000 m. a partir de los cortes realizados.

Depósitos aluviales cuaternarios

Son depósitos detríticos asociados a la red hídrica, que se han depositado sobre los sedimentos precámbricos.

Se trata de depósitos groseros, en ríos y llanuras de inundación. Estos depósitos están constituidos fundamentalmente por gravas cuarcíticas, y arena en su mayor parte.

ALTERNATIVA A

Se realiza inventario del suelo afectado por la implantación de la alternativa A, su línea de evacuación así como del área afectada según radio de 5 Km (Sector 1).

El Sector 1 se localiza en las siguientes unidades cartográficas:

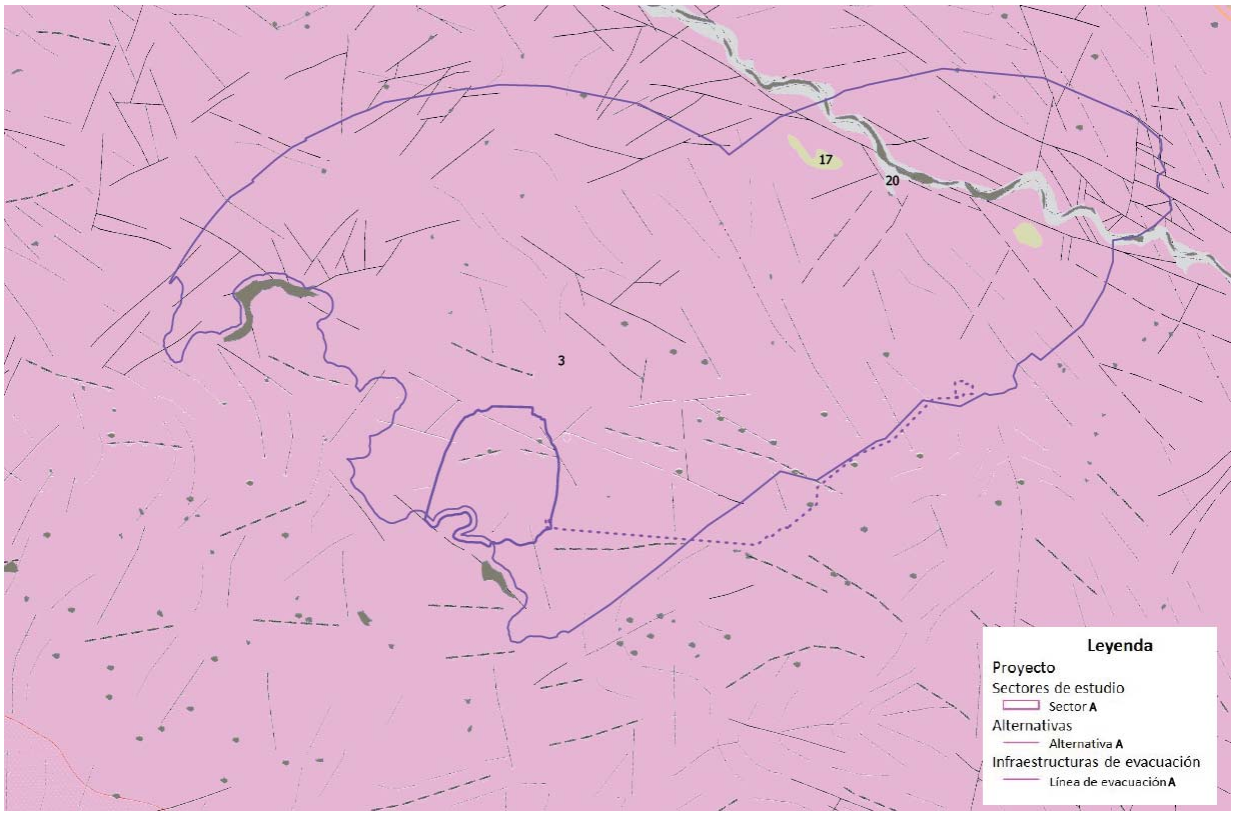


Figura 7: Geología alternativa A. Elaboración propia.

SECTOR A	
Hoja 680	
Unidad	Descripción
3	Pizarras y grauvacas
17	Cantos, arenas y arcillas (Terraza).
20	Cantos, arenas y limos (Aluvial).

Más concretamente, se estudian la unidad ocupada por la alternativa A planteada:

ALTERNATIVA A	
Hoja	680
	Se sitúa en la parte centro-septentrional del Macizo Ibérico. En la Zona Luso-Oriental Alcudiana de LOTZE (1945).
Unidad cartográfica	3
Descripción Litológica	Pizarras y Grauvacas. La serie está constituida por una alternancia de niveles arenosos (grauvacas) y niveles pelíticos (esquistos) de colores oscuros, pardo-verdosos en alteración. El estudio en lámina delgada de las muestras de pizarras y grauvacas pone de manifiesto que se trata de una serie afectada por un metamorfismo regional de grado muy bajo que sólo ocasionalmente alcanza las condiciones necesarias para la neoformación de biotita a partir de clorita preexistente.
Edad	Precámbrico superior

La línea de evacuación atraviesa las siguientes unidades, de la Hoja 680:

LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA A	
3	Pizarras y grauvacas

ALTERNATIVA B

Se realiza inventario del suelo afectado por la implantación de la alternativa B, su línea de evacuación así como del área afectada según radio de 5 Km (Sector 2).

El Sector 2 se localiza en las siguientes unidades cartográficas:

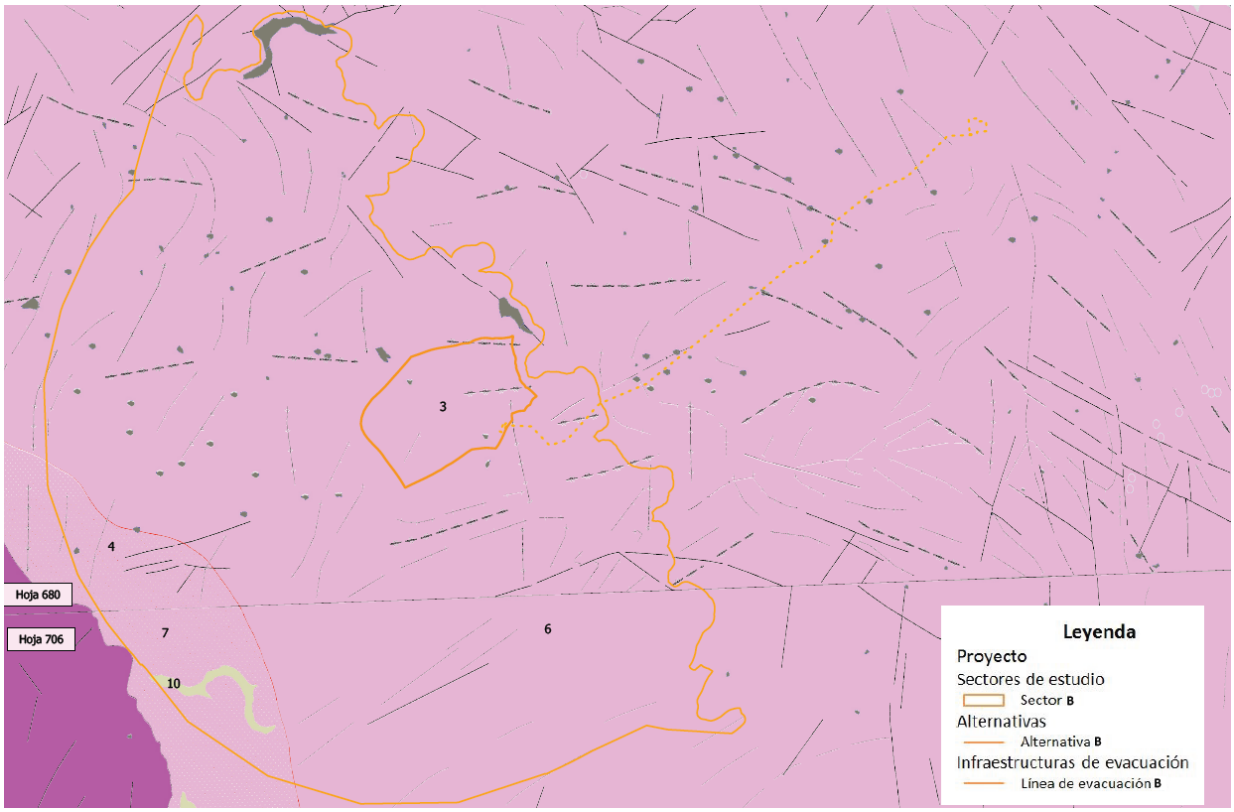


Figura 4: Geología alternativa B. Elaboración propia.

SECTOR B	
Hoja 680	
Unidad	Descripción
3	Pizarras y grauvacas
4	Pizarras y grauvacas con metamorfismo de contacto.
Hoja 706	
Unidad	Descripción
6	Pizarras y grauvacas.
7	Pizarras y grauvacas con metamorfismo de contacto.
10	Aluvial

Más concretamente, se estudian la unidad ocupada por la alternativa B planteada:

ALTERNATIVA B	
Hoja	680
	Se sitúa en la parte centro-septentrional del Macizo Ibérico. En la Zona Luso-Oriental Alcudiana de LOTZE (1945).
Unidad cartográfica	3
Descripción Litológica	Pizarras y Grauvacas. La serie está constituida por una alternancia de niveles arenosos (grauvacas) y niveles pelíticos (esquistos) de colores oscuros, pardo-verdosos en alteración. El estudio en lámina delgada de las muestras de pizarras y grauvacas pone de manifiesto que se trata de una serie afectada por un metamorfismo regional de grado muy bajo que sólo ocasionalmente alcanza las condiciones necesarias para la neoformación de biotita a partir de clorita preexistente.
Edad	Precámbrico superior

La línea de evacuación atraviesa las siguientes unidades definidas en la Hoja 680:

LINEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA B	
3	Pizarras y grauvacas

ALTERNATIVA C

Se realiza inventario del suelo afectado por la implantación de la alternativa C, su línea de evacuación así como del área afectada según radio de 5 Km desde punto central de la implantación (Sector C).

El Sector C se localiza en las siguientes unidades cartográficas:

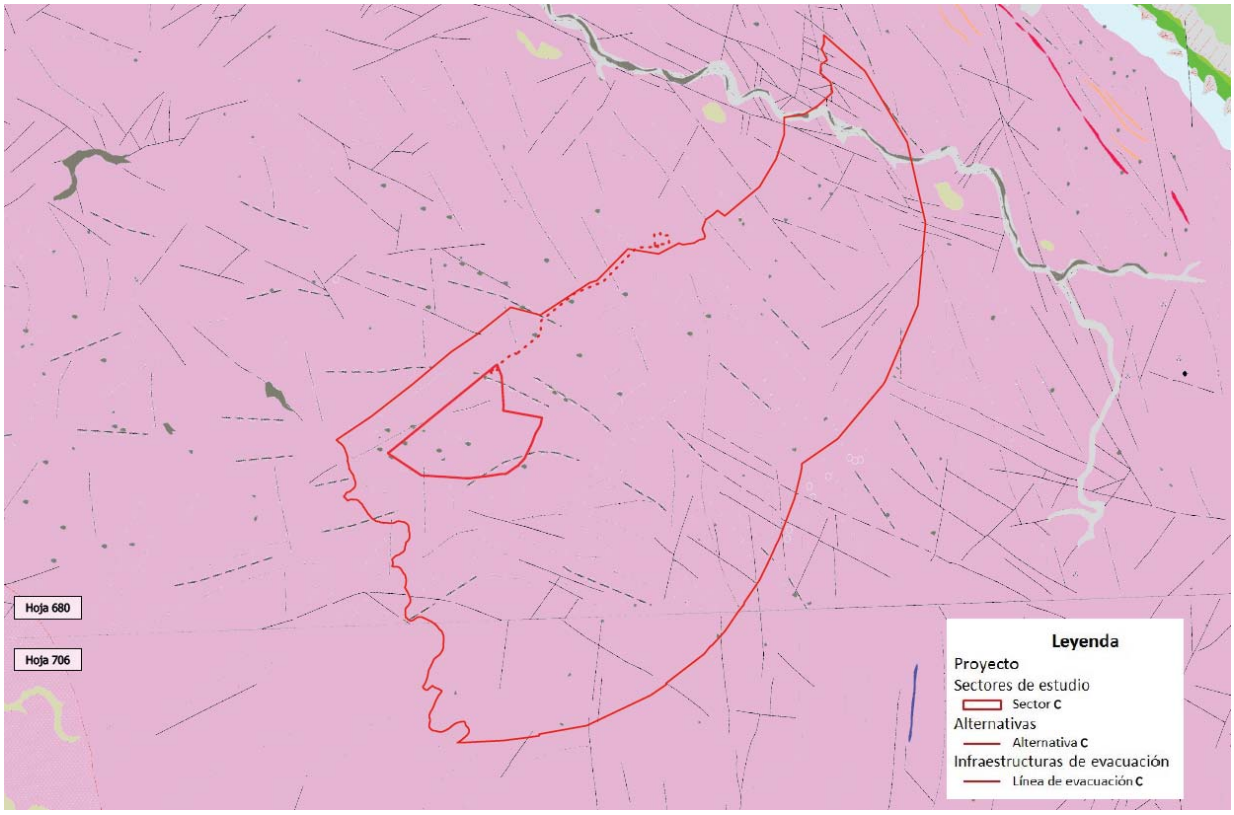


Figura 9: Geología alternativa C. Elaboración propia.

SECTOR C	
Hoja 680	
Unidad	Descripción
3	Pizarras y grauvacas
20	Cantos, arenas y limos (Aluvial).

Más concretamente, se estudian la unidad ocupada por la alternativa C planteada:

ALTERNATIVA C	
Hoja	680
	Se sitúa en la parte centro-septentrional del Macizo Ibérico. En la Zona Luso-Oriental Alcudiana de LOTZE (1945).
Unidad cartográfica	3
Descripción Litológica	Pizarras y Grauvacas. La serie está constituida por una alternancia de niveles arenosos (grauvacas) y niveles pelíticos (esquistos) de colores oscuros, pardo-verdosos en alteración. El estudio en lámina delgada de las muestras de pizarras y grauvacas pone de manifiesto que se trata de una serie afectada por un metamorfismo regional de grado muy bajo que sólo ocasionalmente alcanza las condiciones necesarias para la neoformación de biotita a partir de clorita preexistente.
Edad	Precámbrico superior

La línea de evacuación atraviesa las siguientes unidades definidas en la Hoja 680:

LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA C	
3	Pizarras y grauvacas

ALTERNATIVA D

Se realiza inventario del suelo afectado por la implantación de la alternativa D, su línea de evacuación así como del área afectada según radio de 5 Km desde punto central de la implantación (Sector C).

El Sector C se localiza en las siguientes unidades cartográficas:

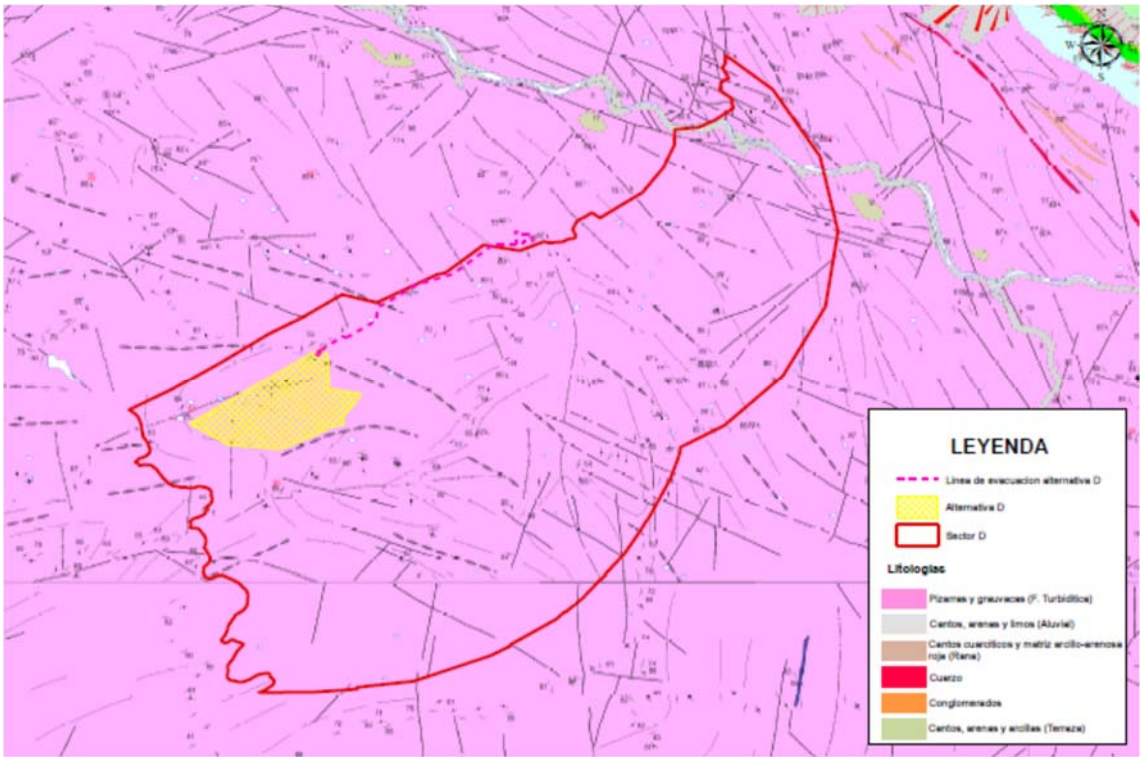


Figura 10 Geología alternativa C. Elaboración propia.

SECTOR C	
Hoja 680	
Unidad	Descripción
3	Pizarras y grauvacas
20	Cantos, arenas y limos (Aluvial).

Más concretamente, se estudian la unidad ocupada por la alternativa C planteada:

ALTERNATIVA D	
Hoja	680
	Se sitúa en la parte centro-septentrional del Macizo Ibérico. En la Zona Luso-Oriental Alcudiana de LOTZE (1945).
Unidad cartográfica	3
Descripción Litológica	Pizarras y Grauvacas. La serie está constituida por una alternancia de niveles arenosos (grauvacas) y niveles pelíticos (esquistos) de colores oscuros, pardo-verdosos en alteración. El estudio en lámina delgada de las muestras de pizarras y grauvacas pone de manifiesto que se trata de una serie afectada por un metamorfismo regional de grado muy bajo que sólo ocasionalmente alcanza las condiciones necesarias para la neoformación de biotita a partir de clorita preexistente.
Edad	Precámbrico superior

La línea de evacuación atraviesa las siguientes unidades definidas en la Hoja 680:

LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA D	
3	Pizarras y grauvacas

5.3. Geomorfología

Desde el punto de vista morfológico, el área de estudio se ubica en la gran unidad morfológica de la penillanura trujillano-cacereña de gran antigüedad (unos 600 millones de años), formada por pizarras y cuarcitas metamórficas y granitos fuertemente erosionados. Dentro de esta descripción general, está compuesta por materiales muy antiguos elevados durante la orogenia herciniana y posteriormente erosionados hasta constituir un área totalmente arrasada y con escasa materia orgánica.

El área de estudio presenta una clara estructura de penillanura suavemente ondulada caracterizada por la presencia de pequeñas colinas y con valles encajados, lo que confiere una gran homogeneidad orográfica a toda ella.

La penillanura se configura como una llanura de erosión, con vergencia y desnivel hacia el SW, en la que sobresalen relieves residuales y montes isla.

En resumen, los materiales del complejo esquisto-grauváquico configuran la base de esta gran unidad, donde la red hidrográfica ha ido dejando sus huellas formando las riberas que la disectan. Siendo así, el elemento geológico más característico, la existencia de amplios afloramientos de una serie detrítica, conocida como Complejo Esquisto-Grauváquico,

La mayor parte del ámbito de estudio se sitúa en terrenos prácticamente llanos o con ligera pendiente, existiendo zonas de elevada pendiente desde 15 hasta 45%, correspondientes a zonas montañosas y zonas asociadas a cursos fluviales, como es la Loma de Cañada fría que se localiza al sur del sector B y C y el Río Almonte localizado al noreste de las alternativas A, C y D.

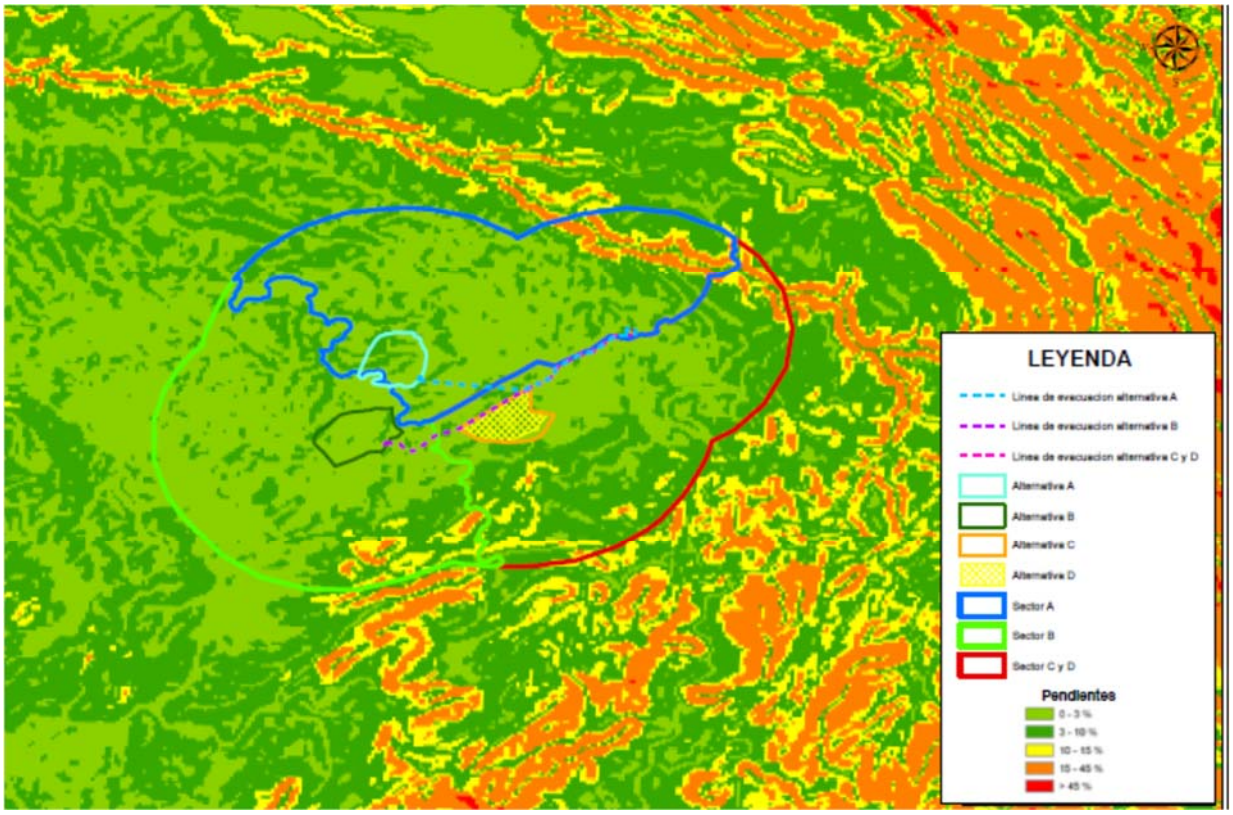


Figura 11: Pendientes.

ALTERNATIVA A

La alternativa A planteada se localiza en suelos de ligera pendiente, en su mayor parte no supera el 3%, no sobrepasando en ningún caso más del 10%.

La línea de evacuación atraviesa zonas de ligera pendiente no superando el 10% hasta llegar Subestación de Francisco Pizarro 400 kV.

ALTERNATIVA B

La alternativa B planteada se localiza en suelos prácticamente llanos, no superando el 10%.

La línea de evacuación atraviesa zonas de ligera pendiente no superando el 10% hasta llegar Subestación de Francisco Pizarro 400 kV.

ALTERNATIVA C

La alternativa C planteada se localiza en suelos prácticamente llanos de ligera pendiente, no superando el 10%.

La línea de evacuación tanto aérea como subterránea, irían trazadas en zonas llanas, inferiores al 3%.

ALTERNATIVA D

La alternativa D planteada se localiza en suelos prácticamente llanos de ligera pendiente, no superando el 10%.

La línea de evacuación tanto aérea como subterránea, irían trazadas en zonas llanas, inferiores al 3%.

5.4. Edafología

Según la Soil Taxonomy, nos encontramos en el ámbito de estudio con suelos que corresponden al:

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACIÓN	INCLUSIÓN	SÍMBOLO
Alfisol	Xeralf	Palexeralf	Ochraqualf+Haploxeralf	n/a	10
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent+Xerumbrept	n/a	95

Alfisol: para considerarse dentro de este tipo, estos suelos tienen, en uno o más horizontes, dentro de los 50 cm de la superficie del suelo mineral, condiciones ácuicas (diferentes a las condiciones antrácuicas) por algún tiempo en años normales (o artificialmente drenados); y tienen una o ambas de las siguientes características, se denominan Anfisols Aqualfs:

1. Rasgos redoximórficos en todas las capas entre el límite inferior de un horizonte Ap.
    a) Una profundidad de 25 cm abajo de la superficie del suelo mineral (cualquiera que esté más profundo), y una profundidad de 40 cm; y una de las siguientes dentro de los 12.5 cm superiores del horizonte argílico, nátrico, glóssico o kándico: a. 50 por ciento o más de empobrecimientos redox con un chroma de 2 o menos sobre las caras de los peds y concentraciones redox dentro de los peds.
    b) Concentraciones redox y 50 por ciento o más de empobrecimientos redox con un chroma de 2 o menos en la matriz.
    c) 50 por ciento o más de empobrecimientos redox con un chroma de 1 o menos sobre las caras de los peds o en la matriz o en ambos.

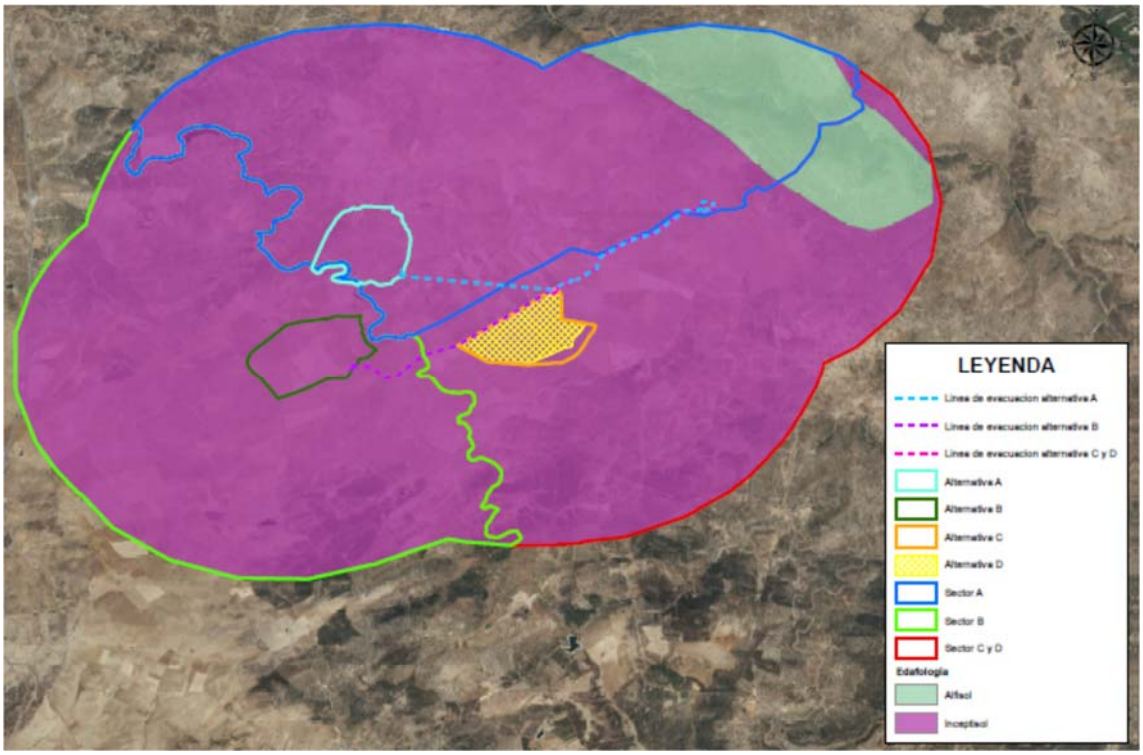


Figura 12. Edafología. En la figura se observa que la mayor parte del ámbito de estudio corresponde a suelos tipo inceptisol. Elaboración propia

2. En los horizontes que tienen condiciones ácuicas, suficiente hierro ferroso activo para dar una reacción positiva a la dipiril-alfa,alfa, cuando el suelo no esté bajo riego.

Además existen otros anfisoles en función de su temperatura o humedad:

- Alfisols que tienen un régimen de temperatura cryico o isofrígido. Cryalfs.
- Alfisols que tienen un régimen de humedad ústico. Ustalfs.
- Alfisols que tienen un régimen de humedad xérico. Xeralfs.

Dentro de los diferentes tipos de Alfisols, los Xeralf engloban a los Alfisols que tienen un régimen de humedad xérico.El grupo al que pertenecen, los Palexeralfs no tienen un contacto dénsico, lítico o paralítico dentro de los 50 cm de la superficie del suelo mineral y un horizonte argílico o kándico que tiene 35 por ciento o más de arcilla no carbonatada en todo el espesor de uno o más subhorizontes en su parte superior, y una o ambas de las siguientes características:

a) Un incremento de arcilla de 20 por ciento o más (absoluto, en el fracción de tierra-fina) dentro de una distancia vertical de 7.5 cm o de 15 por ciento o más (absoluto, en la fracción de tierra-fina) dentro de una distancia vertical de 2.5 cm, ya sea dentro de un horizonte argílico o kándico o en su límite superior; o

b) Un cambio textural abrupto entre el horizonte eluvial y el límite superior del horizonte argílico o kándico horizonte.

Inceptisoles: su falta de madurez es manifiesta en el perfil, que suele conservar cierta semejanza con el material originario, sobre todo si éste es muy resistente. Estos suelos pueden permanecer en equilibrio con el ambiente o evolucionar paulatinamente hacia otro orden caracterizado por un grado determinado de madurez. Pero si se forman en pendiente, pueden desaparecer con el tiempo a causa de la erosión.

Siempre que la humedad no falte, son buenos suelos para pastos y, en muchas ocasiones, asiento de una agricultura bien desarrollada. Cuando se localizan en pendientes, su aprovechamiento idóneo es el bosque y, dado que existe un cierto equilibrio entre el tiempo de formación del suelo y los procesos de alteración de la roca, con una estabilidad limitada, la pérdida de vegetación conduce frecuentemente a una erosión preocupante.

El suborden Ochrept corresponde a inceptisoles que presentan horizonte cámbico con un epipedón óchrico; o que tienen un epipedón úmbrico o mólico de menos de 25 cm de espesor y un régimen de temperatura mésico (suelos con temperatura media anual entre 8-15ºC) o más cálido.

El grupo Xerochrept corresponde a suelos pardo calizos sobre material no consolidado. El perfil representativo es ABwC; presentan una profundidad de alrededor de 60-70 cm, pH superior a 7 y textura arcillo-limosa. Son suelos con carbonato cálcico libre en todo el perfil y pobres en materia orgánica. Se trata de suelos con una capacidad productiva media-alta, estando limitados por su bajo nivel de nutrientes y alta erosionabilidad. Es recomendable su uso en régimen de agricultura extensiva.

ALTERNATIVA A

La alternativa A planteada se localiza en suelos Inceptisol Xerochrept, la línea de evacuación propia de esta alternativa discurre en su totalidad por este tipo de suelo, en la zona de estudio afectada por la línea de evacuación común a las tres alternativas y la subestación final de evacuación aparece suelos de tipo Alfisol Xeralf-Palexeralf.

ALTERNATIVA B

La alternativa B planteada se localiza en suelos Inceptisol Xerchrept, al igual que la línea de evacuación de esta alternativa, excepto en el último tramo, en la zona de estudio afectada por la línea de evacuación común a las tres alternativas, y la subestación final de evacuación, aparece suelos de tipo AlfisolXeralf-Palexeralf.

ALTERNATIVA C

La alternativa C planteada se localiza en suelos Inceptisol Xerchrept, al igual que la línea de evacuación de esta alternativa, excepto en el último tramo, en la zona de estudio afectada por la línea de evacuación común a las tres alternativas, y la subestación final de evacuación, aparece suelos de tipo AlfisolXeralf-Palexeralf.

ALTERNATIVA D

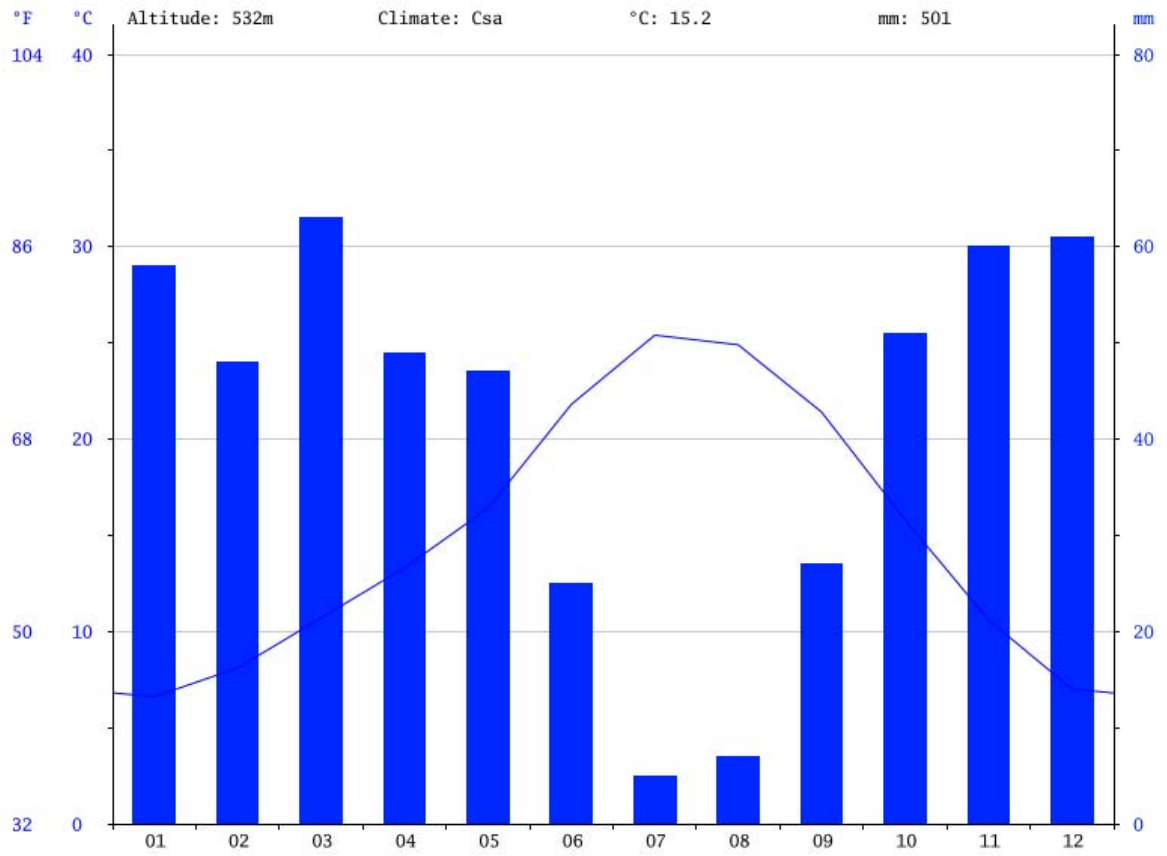
La alternativa D planteada se localiza en suelos Inceptisol Xerchrept, al igual que la línea de evacuación de esta alternativa, excepto en el último tramo, en la zona de estudio afectada por la línea de evacuación común a las cuatro alternativas, y la subestación final de evacuación, aparece suelos de tipo AlfisolXeralf-Palexeralf.

5.5. Climatología

En cualquier estudio que afecte al medio natural es de vital importancia la caracterización climática de la zona. No en vano, es la base física, que a través de sus diferentes variables (temperatura, precipitación, viento, etc.) va a condicionar el desarrollo no sólo de factores tales como la vegetación, sino también, de los usos y aprovechamientos del medio. Por otra parte, el estudio climático debe ir enfocado a la estandarización de aquellas variables que desde cualquier punto de vista pueden ejercer alguna influencia sobre el medio biológico, es decir, dar un enfoque práctico al estudio.

De forma general según la clasificación climática de J. Papadakis, el clima se ha definido como mediterráneo subtropical.

Para el estudio de la climatología del territorio en el que se podrían ubicar las diferentes alternativas de este proyecto, se han seleccionado dos estaciones meteorológicas, la estación termopluviométrica de Trujillo (3465) perteneciente al AEMET y la estación Agroclimática situada en Madroñera (CC_102) perteneciente a la Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR), puesto que ambas se localizan próximas a la zona de implantación y recogen datos fiables de una serie de 50 años (1960-2010).



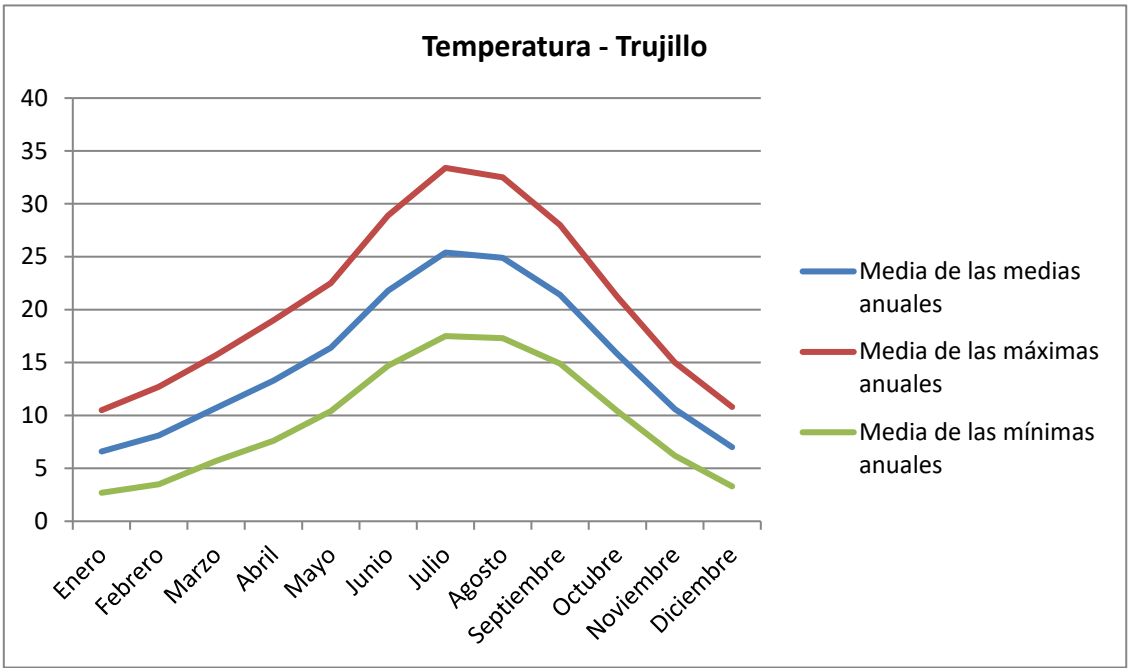
Gráfica 1: Temperatura media mensual y pluviometría media mensual durante los últimos 50 años en la estación de Trujillo. (Fuente AEMET).

El clima de la zona es suave, y generalmente cálido y templado. Los inviernos son más lluviosos que los veranos. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Csa. La temperatura media anual es de 15,2 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 501 mm.

Los periodos de mayor pluviometría están enmarcados entre los meses de noviembre y enero, coincidiendo con los periodos de menor temperatura, alcanzando un máximo pluviométrico en marzo coincidiendo con la primavera. Los meses más cálidos del año son junio y agosto con unas temperaturas medias cercanas a 25ºC.

Mes	Temperatura media (°C)	Temperatura min. (°C)	Temperatura máx. (°C)	Precipitación (mm)
Enero	6,6	2,7	10,5	58
Febrero	8,1	3,5	12,7	48
Marzo	10,7	5,7	15,7	63
Abril	13,3	7,6	19	49
Mayo	16,4	10,4	22,5	47
Junio	21,8	14,7	28,9	25
Julio	25,4	17,5	33,4	5
Agosto	24,9	17,3	32,5	7
Septiembre	21,4	14,9	28	27
Octubre	15,8	10,4	21,2	51
Noviembre	10,6	6,2	15	60
Diciembre	7	3,3	10,8	61
Media anual	15,2	9,5	20,9	41,8

Tabla de datos obtenidos por la estación pluviométrica de AEMET en Trujillo sobre temperaturas y precipitaciones en los últimos 50 años.



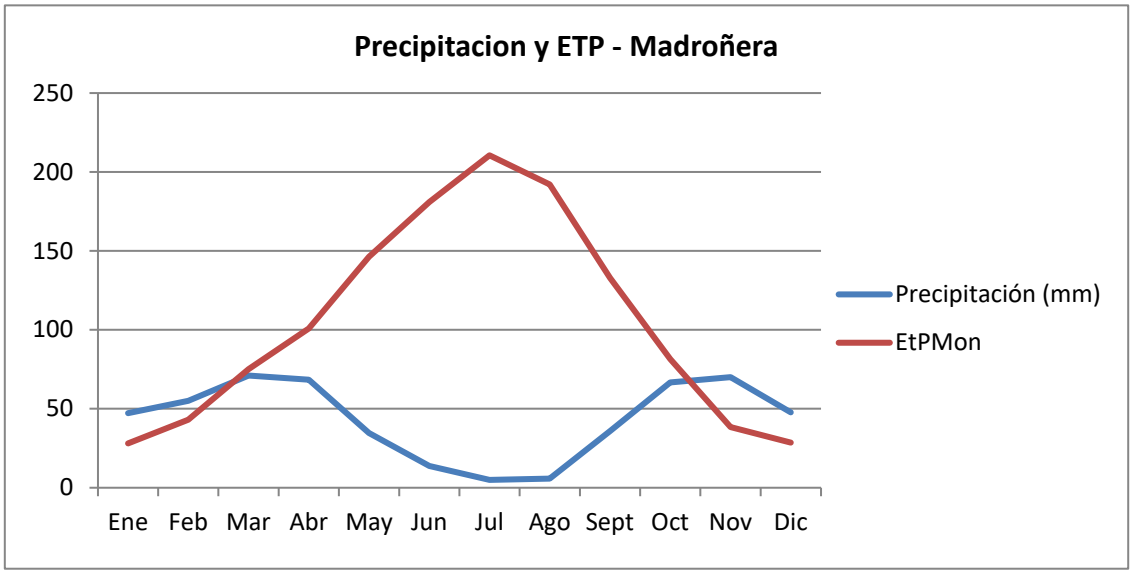
Gráfica 2: Diagrama de temperatura registrado por la estación Trujillo.
Datos obtenidos por la estación pluviométrica de AEMET. Elaboración propia.

Con un estudio pormenorizado de estos datos climáticos, se puede encontrar que la temperatura media anual es de 15,2 ºC, el mes más caluroso es el de julio con una temperatura media mensual de 25,40 ºC, llegándose a alcanzar los 33,40 ºC de temperatura media de las máximas. El mes más frío corresponde al mes de enero con una temperatura de 6,60 ºC, alcanzándose los -2,50 ºC de temperatura

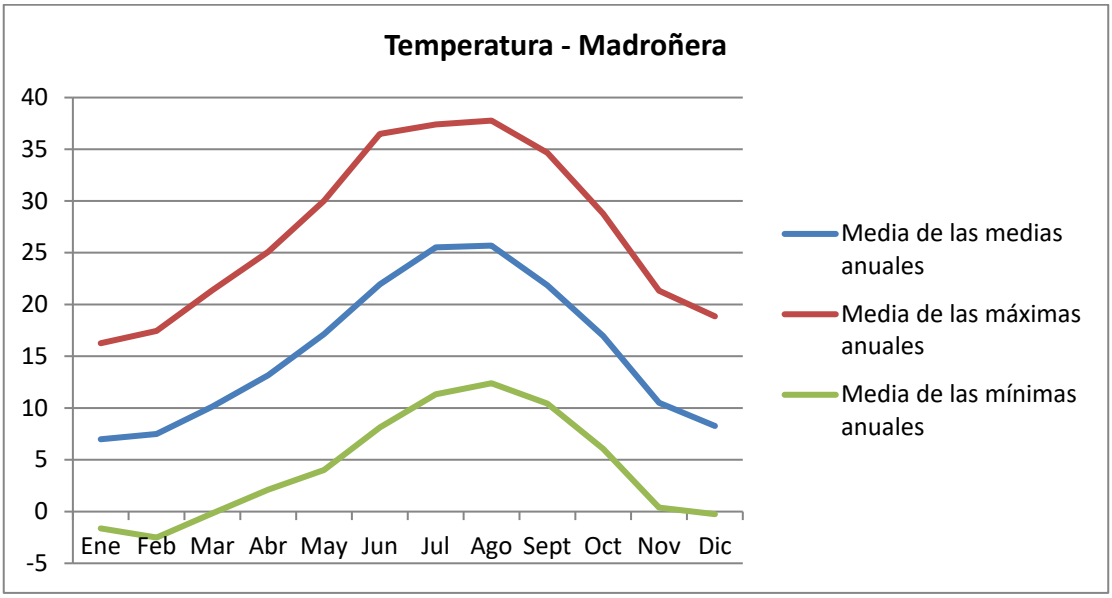
media de las mínimas. La fluctuación de temperaturas a lo largo del año se sitúa en 18.8 ° C dentro de los rangos normales del clima mediterráneo de interior. La variación pluviométrica entre los meses más secos y más húmedos del año es de 58 mm derivado del marcado carácter estacional de las mismas.

Mes	Temp Media (ºC)	Temp Max (ºC)	Temp Mínima (ºC)	Hum Media (%)	Hum Máx (%)	Hum Mín(%)	Precipitación (mm)	EtPMon
Ene	6,99	16,27	-1,63	80,72	99,95	27,8	47,15	28,06
Feb	7,49	17,44	-2,5	73,63	99,92	27,34	54,95	42,98
Mar	10,13	21,37	-0,18	69,31	99,89	21,54	71	75,01
Abr	13,16	25,09	2,11	69,05	99,93	23,34	68,33	100,79
May	17,14	30,02	4,02	57,59	99,78	16,74	34,6	146,27
Jun	21,95	36,48	8,13	45,78	99,05	11,14	13,69	180,86
Jul	25,52	37,39	11,32	37,19	94,37	8,43	4,99	210,61
Ago	25,69	37,77	12,4	35,68	94,62	7,77	5,67	192,08
Sept	21,86	34,66	10,43	46,07	96,07	10,49	35,82	132,84
Oct	16,96	28,77	6,05	61,62	99,55	16,07	66,66	81,46
Nov	10,5	21,32	0,38	78,14	99,7	30,71	69,94	38,35
Dic	8,26	18,85	-0,26	79,48	99,95	24,58	47,73	28,48
Anual	15,47	27,12	4,19	61,19	98,57	18,83	43,38	104,82

Tabla de datos registrados en la estación de Madroñera en los últimos 10 años (2009 - 2019)
. Fuente: Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR).



Gráfica 3: Diagrama de pluviometría y evapotranspiración registrado en Madroñera
.Datos obtenidos por la estación CC_102 del SIAR. Elaboración propia.



Gráfica 4: Diagrama de temperatura registrada en Madroñera, datos obtenidos por la estación CC_102 del SIAR. Elaboración propia.

La precipitación media anual en el municipio de Madroñera en los últimos diez años ha sido de 43,38 mm, siendo el mes más lluvioso el de marzo con una precipitación media de 71 mm y el mes menos lluvioso es julio con una precipitación media de 4,99 mm. Al comparar con los valores de evapotranspiración media, se puede deducir con claridad los periodos más secos y húmedos a lo largo del año. El periodo más seco corresponde a los meses de marzo a octubre, mientras que el periodo más húmedo transcurre entre noviembre y febrero

Al analizar de forma pormenorizada los valores de temperatura, se concluye que la temperatura media anual es de 15,47 ºC en los últimos diez años, siendo el mes más caluroso agosto con una temperatura media mensual de 25,69 ºC, llegándose a alcanzar los 37,67ºC de temperatura media de las máximas. El mes más frío corresponde al mes de enero con una temperatura de 6,99 ºC, aunque la mínima de las medias de las mínimas registradas se alcanza en febrero, llegando a los -2,5 ºC.

Si se realiza una valoración y estudio conjunto de los datos obtenidos por las estaciones situadas en Madroñera y Trujillo, no se observan variaciones significativas entre ambas estaciones, por tanto se deduce que la zona tiene unas características meteorológicas homogéneas.

5.5.1. Calidad del aire

El término "contaminación atmosférica" hace referencia a fenómenos en la atmósfera que ocasionan daños, directa o indirectamente, a la salud humana, a los animales, a las plantas o a los materiales. Dado que el aire es el recurso natural que necesitamos de una manera más inmediata, los fenómenos de contaminación atmosférica tienen una enorme trascendencia. La peligrosidad de estos fenómenos explica la necesidad de un control estricto de las emisiones sustancias que puedan ser responsables de

los mismos, de sus niveles en el medio ambiente atmosférico, y de la vigilancia de su evolución en el entorno.

Extremadura es considerada como una de las regiones Europeas con mejor calidad ambiental, lo que viene avalado por los valores de los indicadores de calidad, sostenidos a lo largo del tiempo, y que nunca han superado los valores límites de protección a la salud, en nuestro territorio.

Según el último informe redactado por la Red Extremeña de Protección e Investigación de la Calidad del Aire (REPICA) en diciembre del 2019 la estación ubicada en Monfragüe (Coordenadas geográficas: 38°25'41'' N y 6°23'30'' O y Altitud: 376m), que es la más cercana a nuestra zona de estudio, monitoriza los siguientes contaminantes químico

Estación	CO	SO_2	PM	NO, NO_2, NO_x	O_3	BEN	TOL	XIL	THC, CH_4, NMH	Metales	BaP
Monfragüe	X	X	X	X	X	X	X	X			

En cuanto al índice de calidad ambiental (ICA), que es un indicador global de la calidad del aire en un día y en una estación de medida en concreto, de la estación de Monfragüe indica que la calidad del aire ha sido buena 26 días, 4 días moderada y 1 día mala. Estableciendo por tanto que la calidad del aire en la zona es mayoritariamente BUENA.

5.5.2. Cambio climático

El cambio climático es en sí una certeza debido a las evidencias científicas que lo revelan, las consecuencias globales del mismo lo convierten en el mayor desafío que enfrenta la humanidad. El principal esfuerzo a escala global se centra en mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero que son, en primera instancia, la principal causa del mismo.

Los efectos del calentamiento global, no sólo tienen un efecto directo sobre el aumento de las temperaturas a escala planetaria, sino también otras consecuencias: subida del nivel del mar, reducción de capas de hielo continental, disminución de capa de hielo ártico, eventos climáticos extremos (catástrofes naturales), deslocalización de precipitaciones y cambio de estacionalidades de las mismas…

La deslocalización de las precipitaciones y cambios de estacionalidades de las mismas, está produciendo un fuerte efecto en Extremadura, ya que por su posición geográfica se convierte en una de las regiones del planeta con mayor exposición a este fenómeno.

Teniendo en cuenta que la zona de estudio basa su economía en el sector primario, el efecto producido por el cambio climático causa un efecto importante y negativo sobre la socio-economía de la zona. En este caso, teniendo que aportar alimento a al ganado durante mayor tiempo a lo largo del año.

Por todo ello, la promoción de la energía solar combatirá el aumento del efecto del cambio climático; permitiendo, además, que el actual uso de los terrenos (ganadero) siga desarrollándose con una gestión más ventajosa para el medio.

5.6. Hidrología e Hidrogeología

La red hídrica del área de estudio se articula por entero en la Cuenca del Tajo, concretamente en la margen izquierda del citado curso fluvial. El segundo elemento hidrográfico importante es la presencia de los ríos Tozo y Almonte, afluentes del Tajo. En el ámbito local, encontramos varias subcuencas de inferior categoría, que atraviesan la zona de estudio transversalmente, como son el arroyo del Mora, la Ramira, la Atalaya, el Ejido, etc. con sus correspondientes cauces y subafluentes. Estos cursos fluviales se caracterizan por una gran irregularidad, que en los arroyos y regatos lleva a la sequía estival.

La red de drenaje no expresa prácticamente ningún condicionamiento estructural, aunque sí litológico debido al intenso arrasamiento sufrido en la zona de destruido las estructuras hercínicas de modo tan eficaz que los vestigios que hoy se conservan son casi siempre flancos de pliegues en litologías duras.

Sin embargo, las diferencias de materiales no influyen de modo decisivo en el sentido general de la escorrentía si no es a escala de red primaria.

El régimen de los caudales es muy irregular, con fuerte estiaje siempre dependiente del régimen de precipitaciones de la cuenca.

Así todos los cursos hídricos que surcan la franja de afección presentan un marcado régimen estacional con un alto grado de estacionalidad debido a las escasas precipitaciones y la gran infiltración del suelo, permaneciendo secos la mayor parte del año.

El régimen natural de caudales se encuentra alterado por ser muy abundantes las retenciones para formar charcas para el abrevadero del ganado.

En cuanto a la calidad de las aguas en la zona de estudio, son de buena calidad, se encuentran clasificadas como adecuadas para el consumo humano, siendo preciso el tratamiento físico simple y desinfección para su potabilización, es decir son aguas correspondientes al tipo A1, que permiten cualquier tipo de uso con los tratamientos convencionales.

ALTERNATIVA A

Todos los cursos fluviales que discurren dentro del sector 1 pertenecen a la cuenca hidrográfica del Tajo.

Sector A		
Cuenca	Subcuenca	Cursos fluviales
Río Tajo	Río Almonte	Río Almonte
		Arroyo de la Ramira
		Arroyo del Moro
		Arroyo del Ejido
		Arroyo de los Tercios
		Arroyo de las Atalayas
	Río Tozo	Arroyo Boticojos
		Garganta del Charco de las Carretas
		Arroyo de la Pizarra
		Arroyo de Urquillón
		Arroyo de la Casada
		Arroyo de Labradillo
		Arroyo de Vallespedros
		Arroyo Parrilla

Tabla 9: Hidrografía. Cauces fluviales presentes en el sector A.

Figura 5: Hidrografía. Cauces fluviales presentes en el sector A. En la figura se observa que la implantación está surcada por el Arroyo Parrilla.

En la zona de implantación de la alternativa A, aparecen pequeñas vaguadas sin importancia hidráulica; además se encuentra el Arroyo Parrilla, que cruza de este a oeste el área a ocupar. La línea de evacuación cruza el Arroyo Vallespedro, afluente del Río Tozo.

ALTERNATIVA B

Todos los cursos fluviales que discurren dentro del sector B pertenecen a la cuenca hidrográfica del Tajo.

Sector B		
Cuenca	Subcuenca	Cursos fluviales
Río Tajo	Río Tozo	Río Tozo
		Arroyo de Almorroquil
		Arroyo de la Gironda
		Arroyo de Zamorana
		Arroyo del Quinto Malo
		Arroyo de Velasco
	Río Marinejo	Arroyo del Caballo
		Arroyo de Mingalozano
		Arroyo de la Torre Herrera

Tabla 10: Cauces fluviales presentes en el sector B.

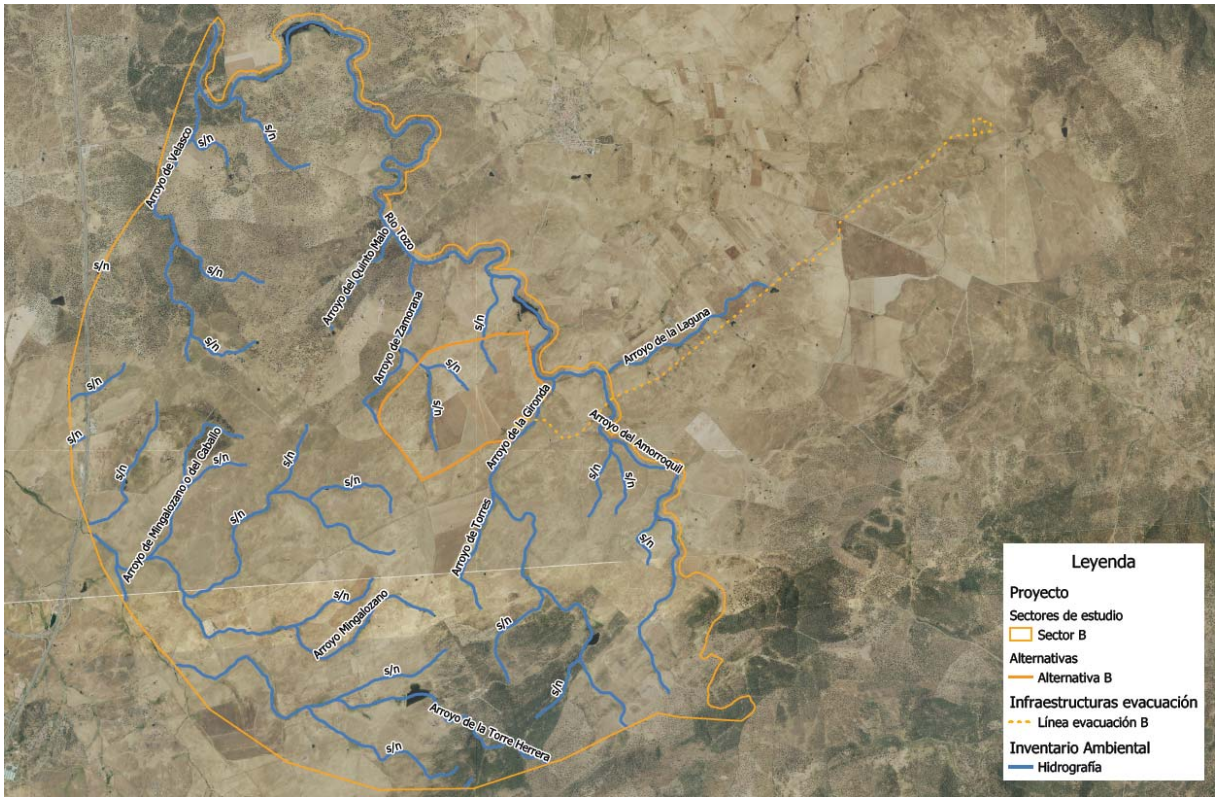


Figura 6: Hidrografía. Cauces fluviales presentes en el sector B. En la figura se observa que la implantación está surcada por varios arroyos innominados.

En la zona de implantación de la alternativa B, aparecen pequeñas vaguadas sin importancia hidráulica, en este área bordea en la zona este de la misma el Río Tozo.

La línea de evacuación cruza varios arroyos, Arroyo de la Gironda, Regato de los Majanos y Arroyo de la Laguna, así como pequeñas vaguadas sin relevancia hidrológica.

ALTERNATIVA C

Todos los cursos fluviales que discurren dentro del sector C pertenecen a la cuenca hidrográfica del Tajo.

Sector C		
Cuenca	Subcuenca	Cursos fluviales
Río Tajo	Río Tozo	Río Monte
		Arroyo Vallespedros
		Arroyo de la Laguna
		Arroyo de Arriba
		Regato de los Majanos
	Río Almonte	Río Almonte
		Arroyo del Mojón
		Arroyo de Piñuela
		Arroyo de Camillón
		Arroyo del Ejido
		Arroyo del Ladrillar
		Arroyo de Valderuela
		Arroyo de los Santos

Tabla 11: Cauces fluviales presentes en el sector C.

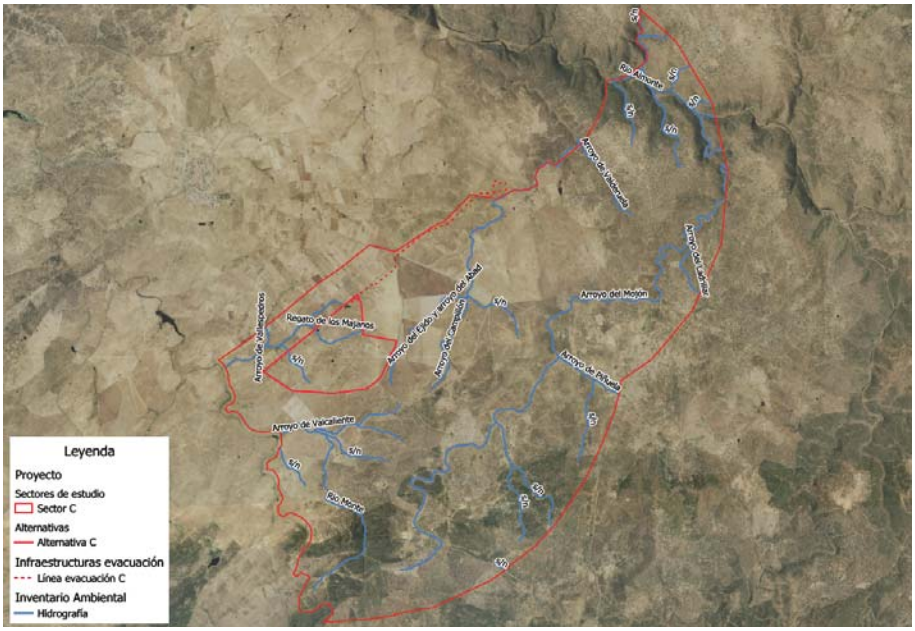


Figura 7: Hidrografía. Cauces fluviales presentes en el sector C. En la figura se observa que la implantación está surcada por varios arroyos.

Los cauces presentes en la alternativa C están conformados por pequeñas vaguadas sin importancia hidráulica, a excepción del Regato de los majanos que discurre de este a oeste de la zona de implantación. Este cauce nace dentro de dicha zona de implantación y se ve interrumpido antes de salir de esta por una charca ganadera. La línea de evacuación no afecta a ningún cauce fluvial del entorno.

ALTERNATIVA D

Todos los cursos fluviales que discurren dentro del sector C pertenecen a la cuenca hidrográfica del Tajo.

Sector C		
Cuenca	Subcuenca	Cursos fluviales
Río Tajo	Río Tozo	Río Monte
		Arroyo Vallespedros
		Arroyo de la Laguna
		Arroyo de Arriba
		Regato de los Majanos
	Río Almonte	Río Almonte
		Arroyo del Mojón
		Arroyo de Piñuela
		Arroyo de Camillón
		Arroyo del Ejido
		Arroyo del Ladrillar
		Arroyo de Valderuela
		Arroyo de los Santos

Tabla 12: Cauces fluviales presentes en el sector C.

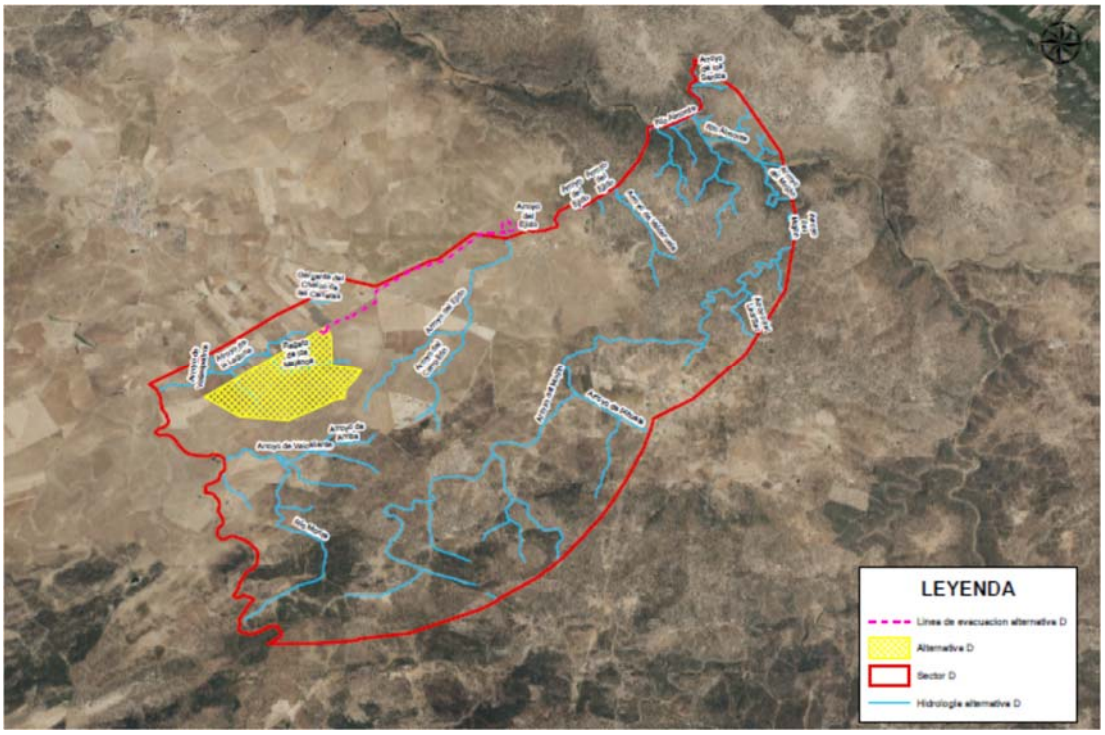


Figura 8: Cauces fluviales presentes en el sector C. Se observa que la implantación está surcada por varios arroyos.

Los cauces presentes en la alternativa D están conformados por pequeñas vaguadas sin importancia hidráulica, a excepción del Regato de los majanos que discurre de este a oeste de la zona de implantación. Este cauce nace dentro de dicha zona de implantación y se ve interrumpido antes de salir de esta por una charca ganadera. La línea de evacuación no afecta a ningún cauce fluvial del entorno.

Así, la mayoría de los cauces fluviales de las áreas de estudio (Sectores A, B, C y D), presenta un marcado estiaje. La presencia de agua en el periodo estival se limita a las charcas ganaderas y pequeños afloramientos de agua subterránea. En el caso del rio Almonte, el marcado estiaje permite la presencia de un caudal mínimo, que se mantiene con interrupciones a lo largo de su cauce. En el curso del Río Tozo el caudal de verano se reduce a charcones aislados de entidad variable.

5.6.1. Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico en Extremadura resaltan, a primera vista, dos características esenciales que la marcan negativamente con respecto a otras regiones más privilegiadas en las que la participación de las aguas subterráneas, en el conjunto del ciclo hidrogeológico, es apreciablemente mayor.

Dichas características consisten, por una parte, en la total ausencia de los acuíferos carbonatados del Mesozoico (calizas y dolomías del Jurásico y Cretácico, concretamente); y, por otro lado. En el predominio, de formaciones antiguas (Precámbricas y Paleozoicas) y rocas intrusivas diversas de carácter impermeable o escasamente permeable en general.

En general Extremadura queda dividida en ocho dominios hidrogeológicos esenciales, diferenciados de la siguiente manera:

1. Rocas plutónicas y diques. Impermeable.
2. Cuarcitas del Precámbrico. Semipermeable.
3. Complejo esquisto-grauváquico semipermeable y rocas metamórficas del Precámbrico, impermeable
4. Calizas (permeable), y conglomerados, areniscas y pizarras (impermeable) del Cámbrico inferior.
5. Cuarcitas del Ordovício y Devónico, permeable.
6. Materiales paleozoicos indiferenciados con rocas volcánicas en la base impermeable.
7. Materiales detríticos del Mioceno, Plioceno y Cuaternario, semipermeable, permeable.
8. Aluviales (incluido terrazas), permeable.

En cuanto a lo referido a las unidades hidrogeológicas que se diferencian a nivel regional, el área de estudio a nivel regional se no encuadra en ninguna de las unidades hidrogeológicas de Extremadura.

Desde el punto de vista hidrogeológico los de terrenos aflorantes en la zona de estudio tienen un único comportamiento hidrogeológico, clasificándose como Conjunto Semipermeable (Complejo Esquisto Grauváquico)

Por lo general los depósitos del Precámbrico son, a groso modo, de carácter impermeable, pero en el caso del C.E.G. conformado por una potente y monótona serie flyschoide con alternancia de grauvacas y lutitas donde la porosidad de estos materiales junto con su fracturación le confiere una permeabilidad que, aunque muy baja, le permite clasificarle como conjunto semipermeable.

Se ha observado una excelente calidad en esta agua para usos domésticos.

Se trata de aguas poco mineralizadas, cuyas conductividades eléctricas no suelen sobrepasar los 600 µmhos/cm.

El contenido en sulfatos es bastante bajo, casi nulo. Sin embargo, el contenido en cloruros resulta generalmente elevado para el tipo de material que se trata, llegándose a alcanzar máximos de 259 mg/l.

Los bicarbonatos son generalmente los aniones, llegando a alcanzar un máximo de 455 mg/l.

Los nitritos aunque suelen encontrarse en concentraciones bajas se han detectado algunos picos máximos de 0,15 mg/l.

El ión amonio no se detecta en la mayoría de las muestras.

En cuanto a los cationes el sodio varía bastante, encontrándose entre los extremos 3,8 y 161 mg/l.

En lo que se refiere a la dureza son aguas blandas, variando entorno a los 0,47 ºF.

Entre los elementos minoritarios se puede destacar el manganeso y el cinc, mientras que en las muestras analizadas no se detectan fenoles.

Las facies químicas predominantes en esta agua son las bicarbonatadas cloruradas sódico-magnésicas y sulfatadas cloruradas.

En general desde el punto de vista de potabilidad según la reglamentación existente, esta agua se clasifica como "sanitariamente permisibles".

Así los materiales precámbricos del C.E.G. presentan una permeabilidad baja o nula tanto primario como por fracturación, ya que, aunque ésta puede ser importante, las fracturas o diaclasas suelen presentarse selladas.

En consecuencia, a parte de las fuentes existentes no será posible, en principio, alumbrar aguas subterráneas por lo que, y debido a la importante escorrentía superficial, resultado de la baja permeabilidad de estos materiales, la forma más común de almacenamiento de agua, sobre todo para fines ganaderos, es la construcción de pequeñas presas de tierra en zonas de vaguadas o regatos.

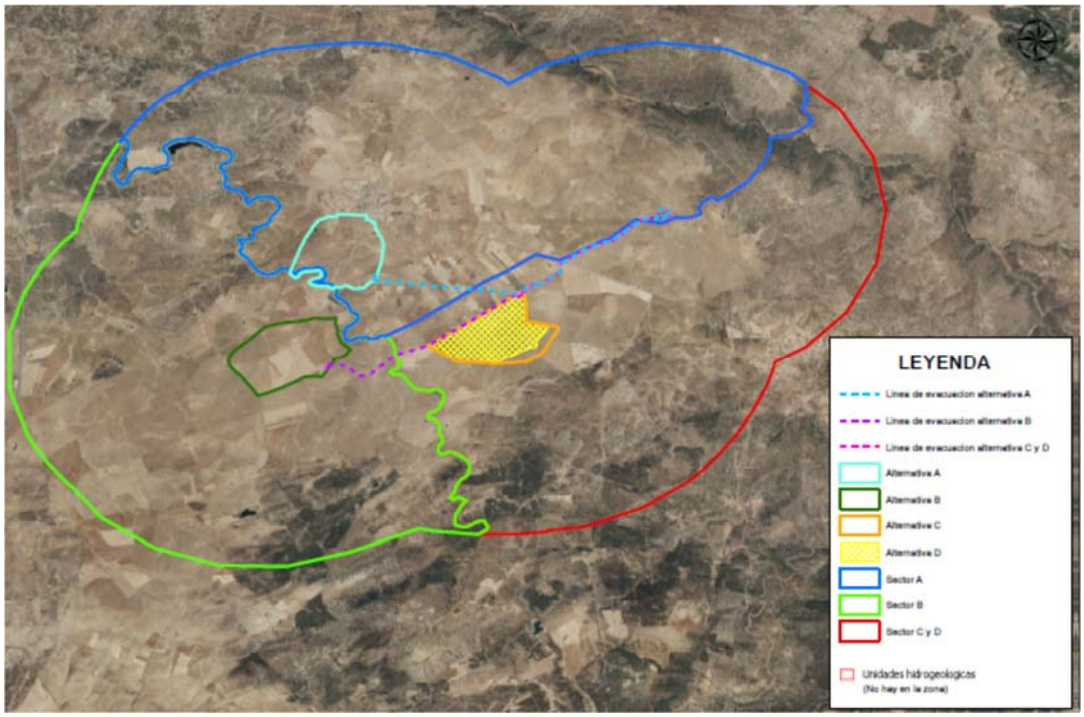


Figura 9: Unidad hidrogeológica. En la figura se muestra el ámbito de estudio no afecta a ninguna unidad hidrogeológica. Elaboración propia.

Según el mapa de permeabilidad 1:1.000.000 la zona se localiza en:

- Formaciones de baja permeabilidad o impermeables:
  - D-2: Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar a acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad, aunque pueden tener localmente un gran interés. Los modernos pueden recubrir en algunos casos a acuíferos cautivos productivos.

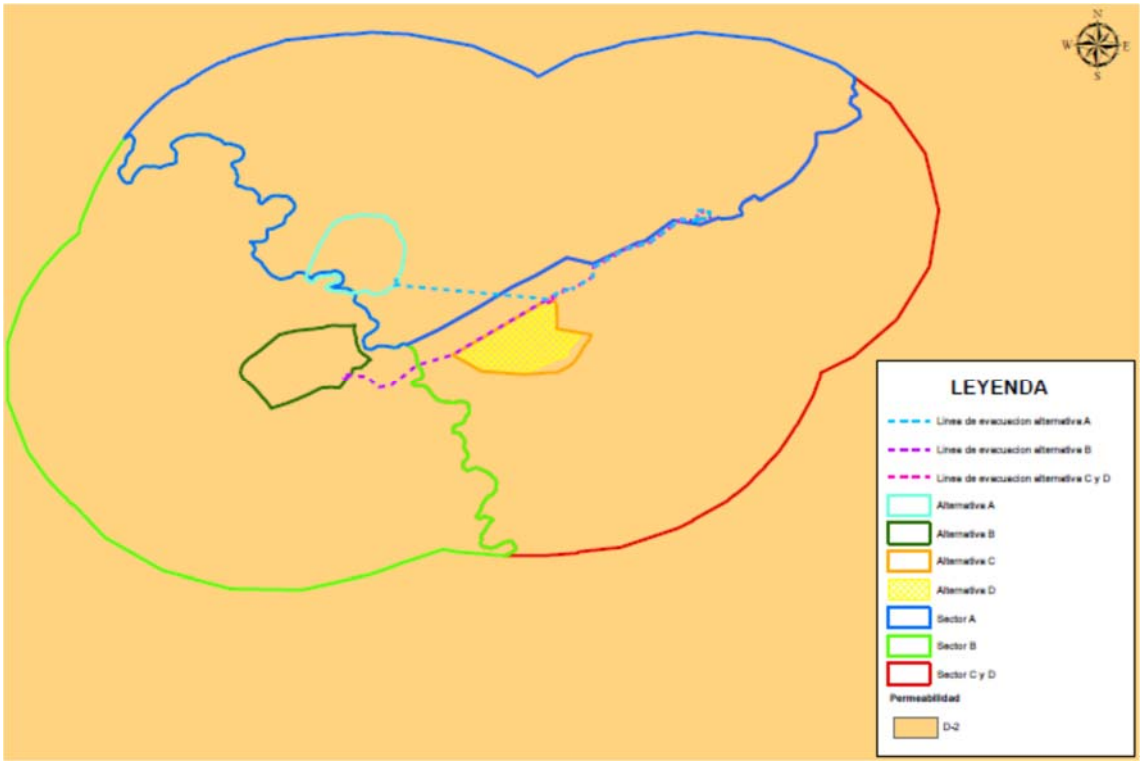


Figura 10: Permeabilidad. La figura muestra que el ámbito de estudio se localiza dentro de una zona con permeabilidad baja. Elaboración propia.

El ámbito de estudio no se encuentra emplazado sobre ninguna unidad hidrogeológica siendo la más cercana la unidad de Talaván (Cod.:03.10). Ahora bien si tenemos en cuenta los mapas hidrogeológicos y en concreto la litoestratigrafía de la zona esta se asienta sobre pizarras y grauvacas (Complejo esquisto-grauváquico) cuya permeabilidad es baja.

ALTERNATIVA A

La implantación de la alternativa A no se encuentra en ninguna unidad hidrogeológica, pero si está situada en suelos de formaciones impermeables o de muy baja permeabilidad (D-2).

ALTERNATIVA B

La implantación de la alternativa B no se encuentra en ninguna unidad hidrogeológica, pero si está situada en suelos de formaciones impermeables o de muy baja permeabilidad (D-2).

ALTERNATIVA C

La implantación de la alternativa C no se encuentra en ninguna unidad hidrogeológica, pero si está situada en suelos de formaciones impermeables o de muy baja permeabilidad (D-2).

ALTERNATIVA D

La implantación de la alternativa D no se encuentra en ninguna unidad hidrogeológica, pero si está situada en suelos de formaciones impermeables o de muy baja permeabilidad (D-2).

5.7. Vegetación

El territorio afectado por las alternativas propuestas se encuadra dentro del Reino Holártico, Región Mediterránea en la Subregión Luso-Extremadurense. La tipología biogeográfica se relaciona seguidamente (Rivas Martínez, 1987; Ladero, 1991):

Reino Holártico

Región Mediterránea

Subregión Mediterránea occidental
Provincia Mediterránea Ibérica Occidental
Subprovincia Luso-Extremadurense

El ámbito de estudio, integrado dentro de la región Mediterránea, se corresponde con una zona perteneciente a un único piso bioclimático, el mesomediterráneo.

5.7.1. Vegetación Potencial

Se considera como vegetación potencial a la que aparecería en una evolución natural del territorio, sin ningún tipo de intervención antropogénica y con cierta estabilidad de los factores abióticos y bióticos que afectan a la vegetación.

La vegetación existente en cualquier lugar está determinada por los factores que inciden en el medio sobre el que se asienta, siendo principalmente el clima, la situación geográfica y el suelo, factores de carácter natural, porque a éstos habría que añadirles la acción humana como elemento transformador del paisaje.

Según Rivas Martínez, (1987) el ámbito de actuación se incluye en:

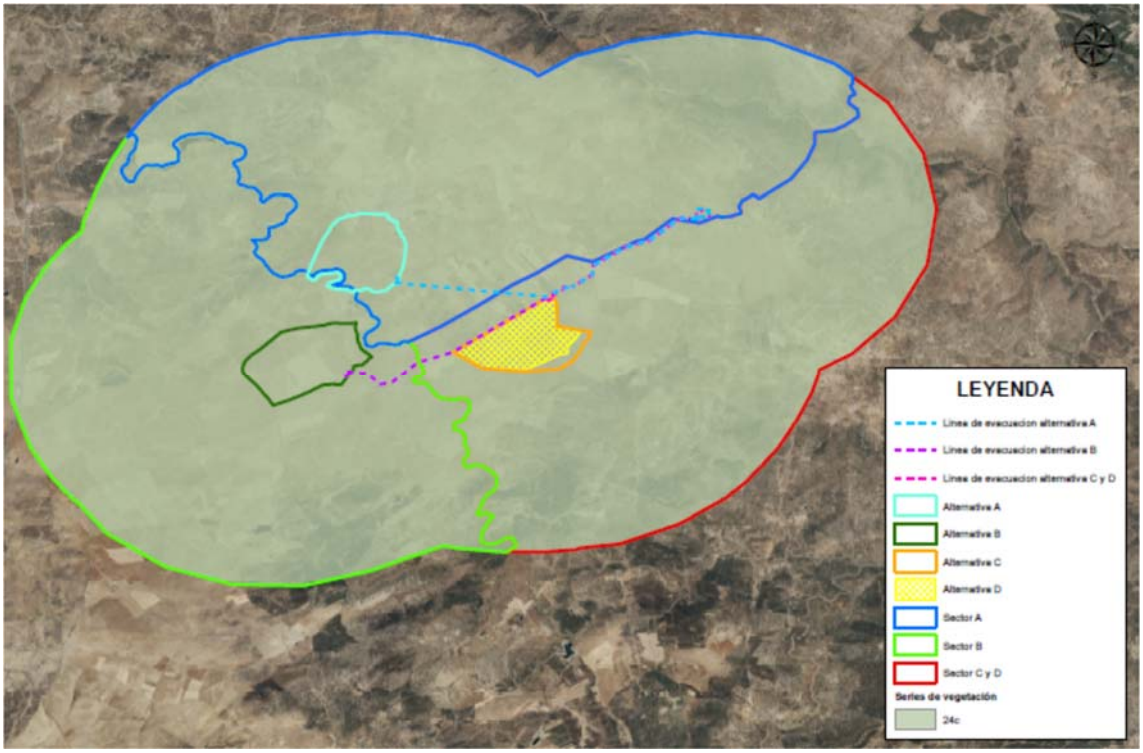


Figura 11: Series de vegetación. En la figura se observa que el ámbito de estudio en su totalidad alberga a la serie mesomediterránea luso-extremadurense silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum.*

CAMPO		DEFINICIÓN
Piso	H	Piso Mesomediterráneo
Azonal	z	Series climatófilas
Región	II	Región Mediterránea
Series	24c	Serie mesomediterránea luso-extremadurense silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum.

La serie mesomediterránea luso-extremadurense silicícola de la encina de hojas redondeadas o carrasca (24c) corresponde en su etapa madura a un bosque esclerófilo en el que con frecuencia existe el piruétano o peral silvestre (Pyrus bourgaeana), así como en ciertas navas, y umbrías alcornoques (Quercus suber) o quejigos (Quercus faginea subsp. broteroi). El uso más generalizado de estos territorios, donde predominan los suelos silíceos pobres, es el ganadero; por ello los bosques primitivos han sido tradicionalmente adehesados a base de eliminar un buen número de árboles y prácticamente todos los arbustos del sotobosque.

Paralelamente, un incremento y manejo adecuado del ganado, sobre todo del lanar, ha ido favoreciendo el desarrollo de ciertas especies vivaces y anuales (Poa bulbosa, Trifolium glomeratum, Trifolium subterraneum, Bellis annua, Bellis perennis, Erodium botrys, etcétera), que con el tiempo conforman en los suelos sin hidromorfía temporal asegurada un tipo de pastizales con aspecto de céspedes tupidos de gran valor ganadero, que se denominan majadales (Poetalia bulbosae), cuya especie directriz, la gramínea hemicriptofítica Poa bulbosa, tiene la virtud de producir biomasa tras las primeras lluvias importantes del otoño y de resistir muy bien el pisoteo y el intenso pastoreo. En esta serie la asociación de majadal corresponde al Poo bulbosae-Trifolietum subterranei, en tanto que en el piso supramediterráneo carpetano-ibérico-leonés es sustituida por otra asociación vicaria de la misma alianza (Periballio-Trifolion subterranei), aún más rica en especies vivaces, que hemos denominado Festuco amplae-Poetum bulbosae.

En las etapas preforestales, marginales y sustitutivas de la encina son comunes la coscoja (Quercus coccifera) y otros arbustos perennifolios que forman las maquias o altifrutcetas propias de la serie (Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae), en las cuales el madroño (Arbutus unedo) es un elemento escaso, contrariamente a lo que sucede en estos mismos estadios en las series de los alcornocales y en particular en la territorial colindante (23c). También la coscoja puede utilizarse como diferencial frente a la serie carpetana de la carrasca (24a). Una destrucción o erosión de los suelos, sobre todo de sus horizontes superiores ricos en materia orgánica, conlleva, además de una pérdida irreparable de fertilidad, la extensión de los pobrísimos jarales formadores de una materia orgánica difícilmente humificable. En tales jarales (Ulici-Cistion ladaniferi) prosperan Cistus ladanifer, Genista hirsuta, Lavandula stoechas subsp. sampaiana, Astragalus lusitanicus , etcétera, a las que pueden acompañar en áreas meridionales o cálidas: Ulex eriocladus y Cistus monspeliensis ; los taxones con asterisco pueden ser utilizados como diferenciales frente a los jarales (Cistion laurifolii) propios de la serie vicaria carpetana de la carrasca (24a), ya que en tales territorios no existen.

Las diferentes etapas de sustitución de esta serie quedan representadas en la siguiente tabla con las especies características de cada estado evolutivo:

Nombre de la serie: 23c. Luso-extremadurense de la encina	
Árbol dominante: *Quercus rotundifolia*	
Nombre fitosociológico: *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*	
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Pyrus bourgaeana* *Paeonia broteroi* *Doronicum plantagineum*
II. Matorral denso	*Phillyrea angustifolia* *Quercus coccifera* *Cytisus multiflorus* *Retama sphaerocarpa*
III. Matorral degradado	*Cistus ladanifer* *Genista hirsuta* *Lavandula sampaiana* *Halimium viscosum*
IV. Pastizales	*Agrostis castellana* *Psilurus incurvus* *Poa bulbosa*

ALTERNATIVA A

La implantación de la alternativa A se encuentra en su totalidad en la serie 24c: *Serie mesomediterranea luso-extremadurense silicicola de Quercus rotundifolia o encina (Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum). VP, encinares.* Faciación típica.

ALTERNATIVA B

La implantación de la alternativa B se encuentra, como la alternativa anterior, en la serie 24c

ALTERNATIVA C

La implantación de la alternativa C se sitúa igualmente en la serie 24c

ALTERNATIVA D

La implantación de la alternativa D se sitúa igualmente en la serie 24c

5.7.2. Vegetación Actual

La vegetación actual en el ámbito de estudio, es el resultado de la acción del hombre sobre el territorio, con la actividad ganadera y agrícola. Por ellos los bosques de encinas fueron desapareciendo para dar lugar a terrenos adehesados, y posteriormente, por la degradación del arbolado y la poca atención sobre el mismo, a terrenos de pastizal; siguiendo una evolución de degradación similar a la natural.

Figura 12: Imagen general de los pastizales degradados dominante en el área de estudio y las zonas de implantación.

En la actualidad aparece la última etapa de degradación de la Serie mesomediterránea luso-extremadurense silicícola de la encina (Quercus rotundifolia). Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum. Se trata de pastizales con especies como Agrostis castellana, Psilurus incurvus o Poa bulbosa. En las zonas de vaguadas aparecen prados húmedos mediterráneos de hierbas altas y juncos, en algunas zonas, asociadas a construcciones, afloramientos rocosos o áreas excluidas al pastoreo, aparecen arbustos y árboles pertenecientes a la serie original, como relictos de estas o de nueva aparición por diseminación de las formaciones cercanas. Nos podemos encontrar especies arbóreas o arborescentes como Quercus rotundifolia

o Pyrus bourgaeana; también aparecen especies arbustivas diseminadas o en pequeñas agrupaciones, como es el caso de Retama sphaerocarpa o Lavandula sampaiana.

Figura 13: Imagen general de los pastizales degradados dominante en el área de estudio y las zonas de implantación, además aparecen arbustos diseminados por el terreno.

El estado de conservación de estos pastizales está bastante afectado por la actividad ganadera. El sobrepastoreo y la sobrecarga ganadera necesaria para hacer rentable a este tipo de explotaciones, lleva al ecosistema a sus límites de supervivencia. En muchos casos en la época estival la vegetación herbácea desaparece totalmente, dejando un suelo desnudo y yermo. Las formaciones asociadas a vaguadas, a duras penas se conservan, limitándose a matas aisladas de juncos o pequeños rodales en los que se mantienen los cepellones de las hierbas altas multianuales.

Figura 14: Imagen general del área de estudio y las zonas de implantación, se puede observar el elevado estado de degradación por la sobrecarga ganadera y el sobrepastoreo.

A un nivel más particularizado, la vegetación actual en el ámbito de estudio, está conformada, fundamentalmente por las siguientes formaciones.

– Dehesas de Encinas

Desde el punto de vista fisionómico encinares adehesados son bosques esclerófilos perennifolios aclarados cuyo elemento arbóreo dominante es la encina, están especialmente adaptados a la sequía estival, característica del clima mediterráneo. Así mientras que la encina (*Quercus ilex rotundifolia*) es un árbol perfectamente adaptado a vivir sobre sustratos dispares y bajo condiciones climáticas muy variadas. Este tipo de bosque constituye el óptimo de la vegetación en buena parte las zonas basales y submacroclimáticas, si bien su grado de conservación deja, en general, bastante base para el aprovechamiento agroganadero, como es el caso del área de estudio.

La encina se acompaña a menudo de piruétano (*Pyrus bourgeana*) y bajo el estrato arbóreo aparecen elementos de carácter arbustivo entre los que destacan diversas cistáceas, leguminosas (y otros

elementos comunales tales como *Asparagus* de ellos de carácter serial.

Una dehesa no es sino la formación fisionómica resultante de la eliminación selectiva por parte del hombre de algunos elementos arbóreos y de la totalidad de los arbustivos que componen la vegetación natural, con fines exclusivamente agroganaderos. En su mejor expresión consta únicamente de elementos arbóreos más o menos dispersos (fundamentalmente encinas y/o alcornoques) y del pastizal, considerándose la irrupción de elementos arbustivos como un claro indicio de abandono que entraña indefectiblemente la aparición de comunidades seriales.

La dehesa del área de estudio, posee un estrato arbóreo de encinas, que oscilan entre 10-40 pies por hectárea, y que en alguna ocasión a parecen acompañadas de alcornoques.

- Matorral

En lo referido al estrato arbustivo, éste se encuentra bastante limitado, reducidos a zonas marginales de suelos especialmente raquíticos y zonas de mayores pendientes, que coinciden con los afloramientos rocosos, es decir en general se encuentran en terrenos más accidentados y pedregosos de suelo esquelético y sin aprovechamiento actual.

Se trata de formaciones de mosaico irregular, compuesto por especies más o menos desarrolladas de matorral silicícola, dominadas por los escobonales que presentan como especie predominantes la escoba (*Cytisus multiflorus*), junto a la que aparecen retamas (*Retama sphaerocarpa*), Lavandula (*Lavandula stoechas)* , tomillo (*Thymus mastichina*.), romero (*Rosmarinus officinalis*), Brezo (*Erica australis*), jara (*Cistus ladanifer*), codeso (*Adenocarpus complicatus*)... Generalmente entre el matorral aparecen pies dispersos de encinas (*Quercus rotundifolia*)

- Pastizales

El pastizal está por lo general formado por una numerosa composición de especies herbáceas anuales, bianuales y perennes, siendo las familias mejor representadas las de las Gramíneas, Leguminosas, Compuestas, Cariofiláceas y Crucíferas.

El pastizal con sin arbolado se ubican sobre tierras degradadas y erosionadas. Son por ello, pastos pobres. El resto de la superficie, lo constituyen parcelas valladas que se labraron hace tiempo, pero que dada su baja aptitud para el cultivo sólo se utilizan ahora para pastos y que cada cuatro o cinco años son cultivas, fundamentalmente para destruir el matorral invasor.

Por ello lo más frecuente es que se trate de terrenos de labor que han sido abandonados por su escaso rendimiento, es decir, eriales a pastos en los que crecen especies espontáneas anuales que son aprovechadas por el ganado en régimen de pastoreo.

Los pastizales cubiertos se presentan con un arbolado disperso de encinas (Q. ilex), que puede superar el 10% de fracción de cabida cubierta, derivado de antiguos usos de dehesa con arbolado disperso

En esta zona la vegetación está fuertemente condicionada por las duras condiciones ambientales que soporta el medio pseudo estepario derivado de las características climatológicas y edafológicas.

A pesar de las extremas condiciones, o debido a estas, el inventario botánico de la zona, es muy amplio en especies, contando con más de un centenar, perteneciendo al menos a dos docenas de familias, aunque su presencia e importancia es bien distinta.

Así, las tres grandes familias más representativas que están presentes son: Gramíneas, Compuestas y Leguminosas, de la primera destacan Bromus spp., Vulpias spp., Lolium rigido; de la segunda destacan Telpis spp, Filago spp., Anthemis spp., Thirincian hispida, Scolymus hispanicus, ...; de entre la tercera sobresalen los Trifolium spp.; Vicia spp., Lupinus spp., Ornithopus compressus y Medicago spp., otras familias como Crucifera, Liliceas, Papaveraceas, Plantaginaceas, o Numbelliferas, también tienen un presencia generalizada. Parte de estos pastizales están siendo abandonados e invadidos por el estrato arbustivo, aunque éste se encuentra bastante limitado, reducidos a zonas marginales de suelos especialmente raquíticos, zonas de pendientes pronunciadas, cauces de ríos, cultivos abandonados en donde se desarrollan normalmente alguna de las siguientes especies: Tomillo (Thymus spp), escoba (Cytisus multiflorus), jara (Cistus ladanifer).

El estado de conservación de estos pastizales está bastante afectado por la actividad ganadera. El sobrepastoreo y la sobrecarga ganadera necesaria para hacer rentable a este tipo de explotaciones, lleva al ecosistema a sus límites de supervivencia. En muchos casos en la época estival la vegetación herbácea desaparece totalmente, dejando un suelo desnudo y yermo.

Es fácil suponer que a la vuelta de pocos años y debido a la baja productividad de estas tierras, al retroceso de la ganadería, al abandono de las mismas ya su situación, terminen por desarrollarse en ellas distintas especies de matorral, convirtiéndose en pastizales-matorrales o en masas de matorral puro.

Los pastizales junto con las dehesas son las unidades de vegetación que ocupam la mayor superficie de la zona de estudio.

Una vez descrita la vegetación presente en el ámbito de estudio, se exponen las principales formaciones vegetales que podemos encontrar según mapa de ocupación del suelo en España escala 1:100.000 correspondiente al proyecto europeo Corine Land Cover, versión de 2012, son:

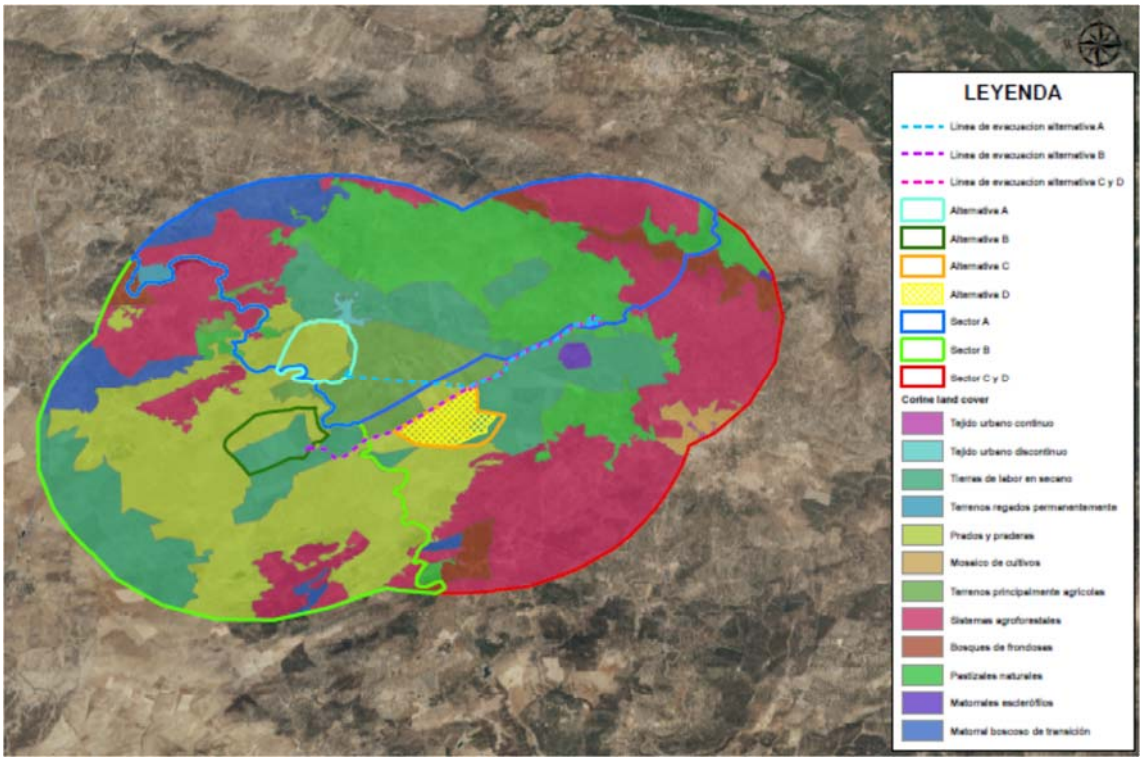


Figura 15: Usos del suelo (CORINE). En la figura se observa los usos del suelo por los que se compone el ámbito de estudio. Elaboración propia

ÁMBITO DE ESTUDIO		
USOS DEL SUELO	SUP (has)	%
Praderas	6.468,49	9,86
Terrenos agrícolas, con vegetación natural	1.243,72	1,90
Tejido urbano continuo	31,56	0,05
Tejido urbano discontinuo	49,22	0,08
Tierras de labor en secano	5.318,57	8,11
Pastizales naturales	3.979,99	6,07
Sistema agroforestal	29.537,126	45,01
Terrenos regados permanentemente	59,8	0,09
Matorral boscoso	16.608,93	25,31
Bosque de frondosa	1.803,24	2,75
Mosaico de cultivos	396,9	0,60
Vegetación esclerófila	122,67	0,19

ALTERNATIVA A

Como se puede observar la zona de implantación de la alternativa A, se corresponde en un 83% con Terrenos principalmente agrícolas, pero con importante presencia de vegetación natural y en un 17% con praderas.

ALTERNATIVA B

Como se puede observar la zona de implantación de la alternativa B, se corresponde en un 52,5% con tierras de labor en secano y en un 47,5% con praderas.

ALTERNATIVA C

Como se puede observar la zona de implantación de la alternativa C, se corresponde en un 75% con praderas, en un 25% con tierras de labor en secano.

ALTERNATIVA D

Como se puede observar la zona de implantación de la alternativa D, se corresponde en un 70% con praderas, en un 30% con tierras de labor en secano.

5.8. Fauna

En cuanto a fauna, por las características antrópicas que presenta el entorno de la actuación se limita a especies, que soportan la presencia humana, adaptadas a espacios ganaderos, mayoritariamente.

En este sentido, la fauna presente en las parcelas objeto de actuación y sus alrededores se limita a especies que tienen en éstos sus hábitats tanto permanentes como en ocasiones: períodos estivales, zonas de campeo, etc. Destacando las especies ornitológicas, entre las que prevalece las comunidades de paseriformes y esteparias.

En un intento de aproximarnos a esta compleja realidad que es el mundo de la fauna, se procede a continuación, a desarrollar un listado de las especies más representativas en los diferentes hábitats que se dan en el entorno concreto de las actuaciones: terrenos principalmente agrícolas, tierras de labor en secano, praderas., incluidas las edificaciones agrarias, arroyos y charcas.

Asimismo, se ha elaborado un listado de status que presentan las especies que tienen en su hábitat el área de estudio.

No obstante, hay que indicar que gracias a la movilidad que poseen los diferentes grupos analizados, una determinada especie puede utilizar o explotar diferentes ambientes al mismo tiempo, e incluso, ocupar unos u otros en distintos momentos de su vida. Por esta razón, los listados que se adjuntan no pretenden ser exhaustivos, sino que tienen la finalidad de perfilar de forma más precisa las características faunísticas.

– Biotopos

En el área de estudio el hábitats más interesante es el ocupado por los espacios abiertos con una muestra muy representativa de aves esteparias: avutarda, sisón, alcaraván, aguilucho cenizo, cernícalo primilla, ortega, ganga, entre otros.

– Pastizales y cultivos de secano

Los espacios abiertos, con presencia más o menos dispersa de especies arbustivas, o sin vegetación leñosa alguna (pastizales y secanos), constituyen la parte más importante del conjunto de los biotopos que pueden encontrarse en la zona de estudio.

Estos medios abiertos tienen en común la tradicional gestión que el hombre hace de ellos. Entrando en consideraciones zoológicas, su composición está constituida principalmente por especies que se amoldan con cierta capacidad a los cambios introducidos por el hombre, o que se han visto beneficiadas por la actividad que en ellos acontece.

Las aves son el grupo faunístico más numeroso. Entre los habitantes más típicos a lo largo del año están Galerida cristata, Melanocorypha calandra, Galerida theklae, Calandrella brachydactila, Lullula arborea, Oenanthe hispanica, Milliaria calandra, Lanius excubitor, Lanius senador, Falco tinnunculus, Falco naumanni, Pterocles orientalis, Circus pygargus, Burhinus oedicnemus, Otis tarda, Tetrax tetrax, entre otros.

– Arbolado y matorrales

La dehesa es un ecosistema muy antropizado que conforma una comunidad seminatural. Aunque con un alto grado de intervención, estas formaciones derivadas del bosque mediterráneo se comportan en gran parte, desde el punto de vista ecológico, como ecosistemas maduros y organizados, siempre dependiente su equilibrio dinámico de una adecuada explotación.

La comunidad ornítica presenta similitudes con las zonas boscosas de encinar que aún se mantienen en zonas marginales del marco de estudio, aunque la mayor homogeneidad del medio y la presencia del hombre y el ganado, puede producir una menor presencia de especies nidificantes. En cualquier caso, no hay que olvidar que la gran productividad de la dehesa hace posible que numerosas especies de aves utilicen este medio como zona de alimentación, caza e invernada.

La presencia del arbolado desempeña un papel primordial tanto como fuente de recursos alimenticios como por su importancia en el mantenimiento de la estabilidad y productividad de todo el sistema. La producción de frutos resulta un reclamo irresistible para fauna que en realidad habita en medios más maduros y naturales.

Entre las aves más habituales en las dehesas del marco general estudiado a lo largo de todo el año hay que señalar las siguientes: Milvus migrans, Buteo buteo, Elanus caeruleus, Milvus milvus, Asio otus,

Bubo bubo, Coracias garrulus, Ciconia ciconia, Columba palumbus,Upupa epops, Hirundo daurica, entre otras muchas.

La cobertura vegetal da protección a muchos de los mamíferos de estos territorios, como Vulpes vulpes, Meles meles, Felis sylvestris, Eliomys quercinus, Oryctolagus cuniculus, Sus scrofa, entre otros.

— Fauna asociada a los cascos urbanos y periurbanos

Durante siglos de convivencia, especies como la cigüeña blanca, las golondrinas o las lechuzas comunes, se han ido adaptando a la presencia del hombre, perdiendo buena parte de su temor y extendiéndose incluso a su amparo, siendo ahora huéspedes obligados de edificios.

Los ejemplos más llamativos de antropofilia, que encontramos en Torrecillas de la Tiesa, son la cigüeña blanca (Ciconia ciconia), cuya silueta pone un toque tradicional sobre los más altos tejados de los núcleos urbanos, al igual que las golondrinas (Hirundo rupestris),el cernícalo primilla (Falco naumanni), el vencejo común (Apus apus), el gorrión común (Passer domesticus), el avión común (Delinchon obrica), la lechuza común (Tito alba), y otras especies como la salamanquesa común (Tarentola mauritanica), y distintas especies de murciélago.

También conviene tener en cuenta las numerosas masas de agua: fuentes, manantiales, charcas, pozos y regatos

5.8.1. Clasificación de las especies

El catálogo de especies se presenta en cuatro tablas, uno para cada uno de los siguientes grupos de vertebrados: anfibios (tabla 2), reptiles (tabla 2), aves (tabla 3) y mamíferos (tabla 4). La información que se suministra en estas tablas se ha separado en cinco columnas, cuyo contenido es el siguiente:

Nombre: nombre científico y común de cada especie:

Movimientos y reproducción (M/R). Esta columna agrupa dos aspectos de la biología de las especies.

- S (sedentaria): especie presente todo el año en el área y por lo tanto se reproduce en ella.
- D (dispersiva): especie sedentaria, pero al menos parte de la población realiza desplazamientos dispersivos.
- E (estival): especie presente solamente durante la época reproductora, generalmente en primavera y verano.
- I (invernante): especie que no se reproduce en la zona, sólo presente en otoño e invierno.

Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

- E: taxones catalogados en Peligro de Extinción
- SAH: taxones catalogados como sensibles a la alteración de su hábitat

- VU: taxones catalogados como Vulnerables
- IE: taxones catalogados de Interés Especial.

Real Decreto 439/90, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, y las Normas posteriores de actualización de dicho Catálogo.

- E: taxones catalogados en Peligro de Extinción
- VU: taxones catalogados como Vulnerables
- IE: taxones catalogados de Interés Especial.

Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca;

- I: especies que son objeto de caza

Real Decreto 1118/89, por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables.

- I: especies que son objeto de caza comercializables

Directiva Hábitat, aprobada por la CE el 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de Hábitats Naturales dentro del territorio de la CE.

- II: taxones incluidos en el Anexo II (objeto de medidas especiales de conservación del hábitat)
- IV: taxones en el anexo IV, (estrictamente protegidos)
- V: taxones incluidos en el Anexo V (objeto de medidas de gestión)).

Directiva Aves (79/409/CE), relativa a la Conservación de las Aves Silvestres, ampliada por la directiva 91/294/CE.

- I: taxones incluidos en el Anexo I, que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat
- II: taxones incluidos en el Anexo II, de especies cazables
- III: taxones incluidos en el Anexo III, de especies comercializables

Convenio de Bonn, sobre la Conservación de las Especies Migradoras de Animales Silvestres. Los Estados miembros se esforzarán por conservar las especies Apéndice I y sus hábitats; y en concluir acuerdos en beneficio de las especies incluidas en el Apéndice II.

- I: especies Apéndice I
- II: especies Apéndice II

Reglamento CITES, ampliado por el Reglamento 3646/83/CE que regula el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, y es de obligado cumplimiento. En la concesión de permisos para el comercio se aplica el máximo rigor para las especies C1, descendiendo progresivamente para las especies I, C2 y II.

5.8.2. Anfibios

En el área de estudio se han inventariado 4 especies de Anfibios.

Tabla 1.- CATÁLOGO DE ESPECIES DE ANFIBIOS					
NOMBRE CIENTÍFICO Y COMÚN	Decreto 37/2001	R.D. 439/90	R.D. 1095/89	R.D. 1118/89	Directiva Hábitats
Pleurodeles walt (Gallipato)	IE	IE			
Bufo bufo (Sapo común)	IE				
Alytes cisternasii (Sapo partero ibérico)	IE	IE			
Rana perezi (Rana común)					V

5.8.3. Reptiles

En el área de estudio se han inventariado un total de 12 especies.

Tabla 2.- CATÁLOGO DE ESPECIES DE REPTILES					
NOMBRE CIENTÍFICO Y COMÚN	Decreto 37/2001	R.D. 439/90	R.D. 1095/89	R.D. 1118/89	Directiva Hábitats
Tarentola mauritanica (Salamanquesa común)	IE	IE			
Mauremys leprosa (Galápago leproso)	IE				
Lacerta lepida (Lagarto ocelado)	IE				
Podarcis hispanica (Lagartija ibérica)	IE	IE			
Psammodromus algirus (Lagartija colilarga)	IE	IE			
Blanus cinereus (Culebrilla ciega)	IE	IE			
Elaphe scalaris (Culebra de escalera)	IE	IE			
Malpolon monspessulanus (Culebra bastarda)	IE				
Coronella girondica (Culebra lisa meridional)		IE			
Natrix maura (Culebra viperina)	IE	IE			
Macroprotodon cucullatus (Culebra de cogulla)	IE	IE			
Coluber hippocrepis (Culebra de Herradura)	IE	IE			IV

5.8.4. Aves

Se desarrolla en el Anexo I del presente documento.

5.8.5. Mamíferos

En el área de estudio se han inventariado 15 especies. Se trata de especies generalistas que para su alimentación exploran todos los hábitats presentes.

Tabla 4.- CATÁLOGO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS

NOMBRE CIENTÍFICO Y COMÚN	M/R	Decreto 37/2001	R.D. 439/90	R.D. 1095/89	R.D. 1118/89	Directiva Hábitats	Bonn
Erinaceus europaeus(Erizo europeo)	S	IE				I	
Genetta Genetta (Gineta)	S	IE				V	
Herpestes icheumon (Meloncillo)	S			I	I		
Meles meles (Tejón)	S	IE					
*Apodemus sylvaticus (*Ratón de campo)	S						
Mus domesticus (Ratón casero)	S						
Mus spretus (Ratón moruno)	S	IE					
Rattus norvegicus (Rata parda)	S						
Rattus rattus (Rata negra)	S						
Oryctolagus cuniculus (Conejo)	S			I	I		
Lepus granatensis (Liebre ibérica)	S						
Pipistrellus pipistrellus (Murciélago común)	S	IE	IE			IV	II
Felix silvestris (Gato montés)	S	IE				IV	
Vulpes vulpes (Zorro rojo)	S			I	I		
Sus scrofa (Jabalí)	S			I	I		

5.9. Hábitats de interés comunitario

El territorio ocupado por el ámbito de actuación incluye varios hábitats que quedan mayormente determinados por las comunidades vegetales y por los usos humanos dominantes en el territorio. Algunos de estos tipos de hábitats son considerados a escala comunitaria como hábitats de interés al amparo que otorga la normativa Directiva 92/43/CEE.

Los hábitats presentes en el ámbito de estudio son:

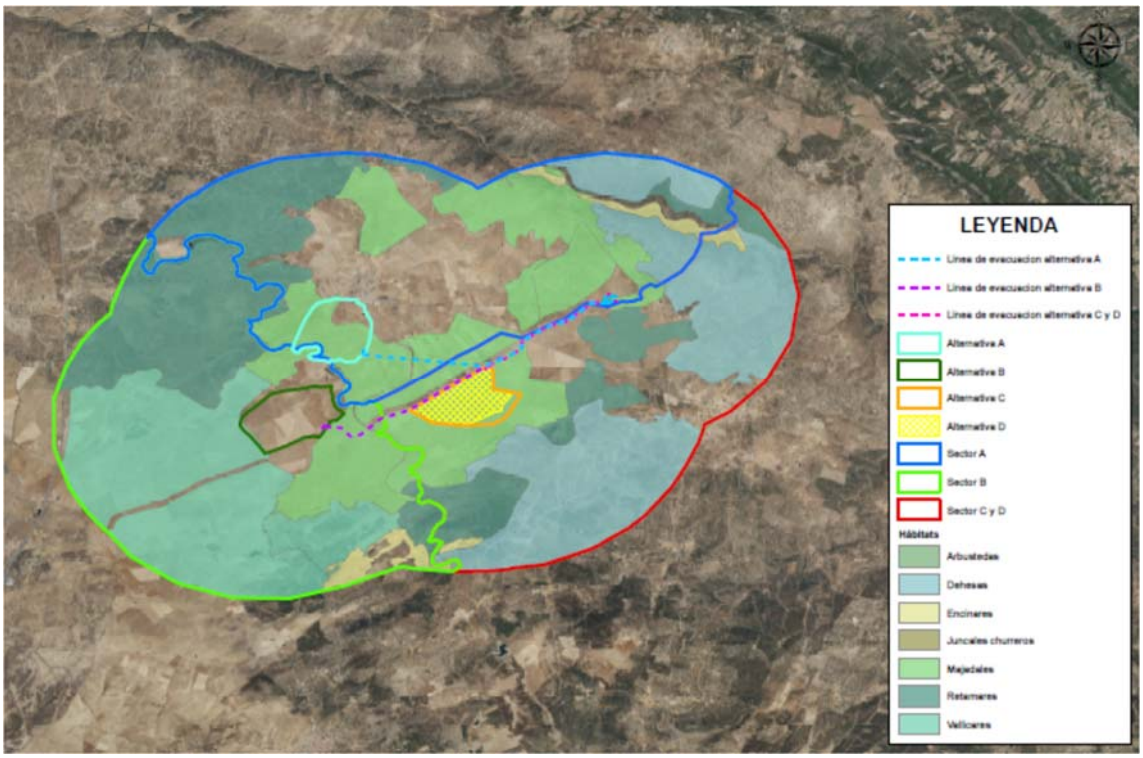


Figura 16: Hábitats de interés comunitario. En la figura de se observan los hábitats de interés comunitarios localizados en el ámbito de estudio. Elaboración propia.

ALTERNATIVA A

Los hábitats presentes en el sector A, en el que se ubica la alternativa A son:

SECTOR A		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GENÉRICO
6310	Dehesas Perennifolias de *Quercus* spp.	Dehesas
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Retamares
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundiolia*	Encinares
6220	Zonas subestépicas de Gramíneas y anuales del Thro-Brachypodietea	Majadales
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	Juncales churreros

ALTERNATIVA B

Los hábitats presentes en el sector B, en el que se ubica la alternativa B son:

SECTOR B		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GENÉRICO
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Retamares
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales	Majadales
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.	Dehesas
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	Juncales churreros
9340	Bosques de Quercus rotundifolia	Encinares
3170	Estanques temporales mediterráneos	Vallicares

ALTERNATIVA C

Los hábitats presentes en el sector C, en el que se ubica la alternativa C son:

SECTOR C		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GENÉRICO
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.	Dehesas
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	Juncales churreros
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	Majadales
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Retamares
9340	Bosques de *Quercus rotundifolia*	Encinares

ALTERNATIVA D

Los hábitats presentes en el sector C, en el que se ubica la alternativa D son:

SECTOR C		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GENÉRICO
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.	Dehesas
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	Juncales churreros
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	Majadales
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Retamares
9340	Bosques de *Quercus rotundifolia*	Encinares

– Dehesas perennifolias de *Quercus spp*. (Cod. U.E. 6310)

Dentro de los tipos de dehesas que existen en Extremadura podemos distinguir como hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio:

– Encinar acidófilo luso-extremadurense con peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*). Este encinar silicícola y sus etapas de sustitución es el más ampliamente distribuido en Extremadura, e incluye numerosas subdivisiones o faciaciones según las especies acompañantes.

Estas dehesas son bosques aclarados y pastoreados, con pastizales vivaces propios del occidente peninsular. La mayor parte de la superficie de la Península Ibérica pertenece a la región mediterránea, y su vegetación climática corresponde al bosque esclerófilo, casi siempre de encinas y alcornoques, que en otro tiempo ocupó hasta un 90% del área. El bosque mediterráneo maduro es una formación densa, apretada, casi intransitable, compuesta por varios estratos de vegetación, con dominancia de las formas arbustivas y lianoides sobre las herbáceas, que recuerda por estas características a la selva subtropical. Durante siglos, el hombre ha sabido aprovechar las oportunidades de explotación que le ofrecía el entorno, y según fuera el clima y la fertilidad del suelo, talaba o quemaba el bosque para roturar las tierras; o se limitaba a ahuecarlo, dando origen a uno de los ecosistemas más característicos del occidente español, la dehesa. La característica que mejor define el clima mediterráneo, y la que ejerce una presión selectiva más poderosa sobre la vegetación, es su aridez estival. La coincidencia del periodo de calor con la época seca, que nos parece tan normal, es en realidad poco común, y se da sólo en unas pocas regiones situadas entre los 30 y 40 grados de latitud y al oeste de las masas continentales, tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur. La aridez estival supone una prueba muy dura para la vegetación. La escasez de precipitaciones se ve agravada por una alta tasa de evaporación, y es necesaria una economía hídrica muy austera para sobrevivir durante el verano. Muchas de las características morfológicas de la vegetación esclerófila (del griego, hojas duras) propia del clima mediterráneo, son adaptaciones dirigidas a limitar la transpiración del agua.

– Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos (Cod. U.E. 5330)

Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats.

Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente o en sustratos desfavorables. Es tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. En él crecen matorrales de Retama sphaerocarpa, a veces R. monosperma, con especies de Genista o Cytisus, y tomillares ricos en labiadas endémicas (Thymus, Teucrium, Sideritis, Phlomis, Lavandula, etc.). Los matorrales termófilos son ricos en reptiles y presentan una fauna invertebrada interesante.

– Bosques de Quercus rotundifolia (Cod.U.E. 9340)

Los extensos bosques de encinas (Quercus rotundifolia) constituyen el hábitat de interés comunitario más extenso de Extremadura. La dehesa constituye un modelo de producción compatible con la conservación de la naturaleza, único en el contexto europeo. Los encinares que aparecen en el territorio se asientan fundamentalmente sobre materiales ácidos, ya que en aquellos lugares donde el sustrato es básico y las condiciones geomorfológicas permiten el cultivo extensivo rentable éstos han sido casi totalmente eliminados. Pese a que existen discrepancias a la hora de considerar las distintas asociaciones y faciaciones (subtipos) de encinares presentes en nuestro territorio, podemos considerar los dela zona Ibor-Villuercas del siguiente tipo:

– Encinar acidófilo luso-extremadurense con peral silvestre (Pyrus bourgaeana). Este encinar silicícola y sus etapas de sustitución es el más ampliamente distribuido en Extremadura y según ciertos autores incluye numerosas subdivisiones o faciaciones según las especies acompañantes.

Los suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (Retama, Cytisus, etc.) y un matorral de Cistus, Halimium, Lavandula, Thymus, etc La fauna de los encinares cálidos u oceánicos es rica, pero los encinares continentales son mucho más pobres.

– Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (Cod. U.E. 6220)

Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Dentro de los hábitats de interés comunitario se considera a estos pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces como hábitats prioritarios para su conservación. Extremadura, debido al régimen extensivo de explotación y a la importancia de la ganadería, aún conserva un gran número de pastizales naturales o seminaturales que aportan una gran biodiversidad en el contexto europeo.

Cabe destacar la importancia que tiene el tipo de terreno, básico o ácido, para que se desarrollen unos u otros tipos de pasto. En Extremadura resultan más escasos los pastos sobre suelos básicos, ya que estos fueron transformados desde el principio y en mayor medida por sus mejores rendimientos agrícolas.

Dentro de los muchos tipos de pastizales se consideran como prioritarios los siguientes:

- Majadales silicícolas definidos por *Trifolium subterraneum* y *Periballia involucrata.*
- Majadales silicícolas supramediterráneos con *Festuca ampla* y *Poa bulbosa*.
- Majadales luso–extremadurenses sobre pizarras en los que aparece *Poa bulbosa* y *Onobrychis eriophora*).
- Majadales silicícolas mesomediterráneos (*Poa bulbosa* y *Trifolium subterraneum*).

A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos. Aparecen especies de *Poa, Aira, Vulpia, Anthoxantum, Trifolium, Tuberaria, Coronilla, Ornithopus, Scorpiurus,* etc.

La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados. Entre las aves destacan especies como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

- Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (Molinion-Holoschoenion) (Cod. U.E. 6420)

Se incluyen en esta categoría como hábitats de interés comunitario los denominados juncales mediterráneos. Estas comunidades herbáceas asociadas a sotos riparios o prados húmedos son cada vez más escasas y en muchas ocasiones albergan otras especies de interés. Dentro de estos juncales mediterráneos podemos distinguir en el ámbito de estudio:

- Juncal churrero ibérico occidental en el que aparece el trébol *Trifolium resupinatum.*

Estos juncales suelen localizarse en bandas discontinuas que se sitúan por detrás de los carrizales, en suelos que pueden encharcarse estacionalmente o en suelos próximos a los cursos de agua o lagunas y que no están ocupados por zarzales o bosques riparios como fresnedaso alisedas, se desarrollan formaciones herbáceas dominadas por plantas perennes graminoides, cuyo representante más destacado es el junco churrero, se añaden también otras plantas características como la menta de burro, diversas especies de tréboles, el llantén mayor, el alpiste silvestre, etc.

- Lagunas temporales mediterráneas (Cod.U.E. 3170)

Dentro de estos encharcamientos temporales se desarrolla una vegetación anfibia mediterránea reconocida como hábitat de interés comunitario. Se incluyen aquí ciertos tipos de vallicares y bonales. En estas áreas se dan comunidades pioneras, anuales, muchas sobre suelos desnudos en las que aparecen distintas especies dependiendo del tiempo que permanezcan inundadas. Así podemos encontrar: gramíneas efímeras como *Pulicaria uliginosa* y *Agrostis pourretii,* isoétidos perennes desarrollados en suelos periódicamente inundados, terófitos altos de suelos prolongadamente inundados, especies como *Juncus tenageia, Juncus pygmaeus*,*Eryngium corniculatum* y *Mentha cervina*, *Cyperus longus*.

En Extremadura, gran parte de estos hábitats fueron transformados o alterados, por lo que actualmente son muy escasos. Los drenajes de estas zonas encharcadizas eliminan una vegetación de aspecto modesto pero de gran interés por su singularidad y escasez. Estos humedales son ricos en fauna, destacando la comunidad entomológica, con heterópteros (*Notonecta, Nepa*), coleópteros (*Gyrinus, Ditiscus*), odonatos (*Agrion*), etc., y suelen acoger también a nutridas poblaciones de anfibios anfibios (*Triturus, Hyla, Bufo, Rana*, etc.).

5.10. Espacios protegidos

En el ámbito de estudio se encuentran las siguientes áreas protegidas:

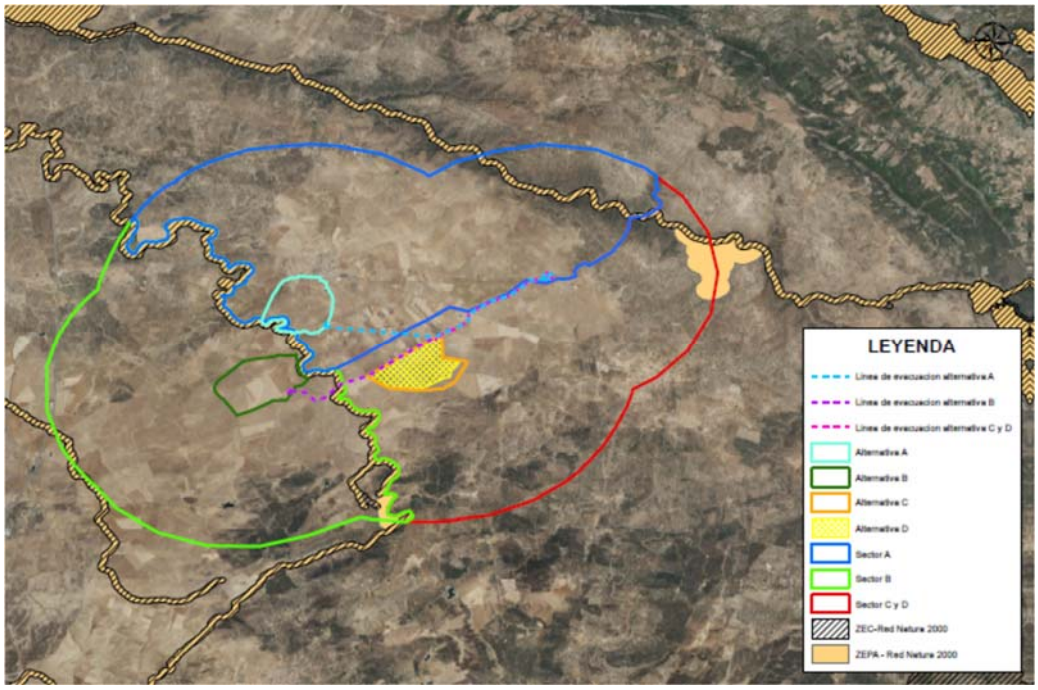


Figura 17: Espacios protegidos. En la figura se muestra que tanto la alternativa A y B tiene afección sobre espacios Red Natura 2000. Elaboración propia.

ALTERNATIVA A

SECTOR A		
CÓDIGO	NOMBRE	ÁREAS PROTEGIDAS
ES4320018	ZEC_ Río Amonte	Red Ecológica Europea Natura 2000
ES0000356	ZEPA_Riberos del Almonte	Red Ecológica Europea Natura 2000

La implantación de la alternativa A invade el espacio protegido ZEC "Rio Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte".

La línea de evacuación no afecta a ningún espacio protegido.

ALTERNATIVA B

SECTOR B		
CÓDIGO	NOMBRE	ÁREAS PROTEGIDAS
ES4320018	ZEC: Río Amonte	Red Ecológica Europea Natura 2000
ES0000356	ZEPA: Riberos del Almonte	Red Ecológica Europea Natura 2000

La implantación de la alternativa B invade el espacio protegido ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte".

La línea de evacuación pasa por la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte", en su salida de la implantación.

ALTERNATIVA C

SECTOR C		
CÓDIGO	NOMBRE	ÁREAS PROTEGIDAS
ES4320018	ZEC_ Río Amonte	Red Ecológica Europea Natura 2000
ES0000356	ZEPA_Riberos del Almonte	Red Ecológica Europea Natura 2000

La implantación de la Alternativa C no está dentro de ningún espacio protegido, el ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte" se encuentra a 800 metros en una de las parcelas más cercanas.

La línea de evacuación, tanto aérea como subterránea, no afecta a ningún espacio protegido.

ALTERNATIVA D

SECTOR D		
CÓDIGO	NOMBRE	ÁREAS PROTEGIDAS
ES4320018	ZEC_ Río Amonte	Red Ecológica Europea Natura 2000

ES0000356	ZEPA_Riberos del Almonte	Red Ecológica Europea Natura 2000

La implantación de la Alternativa D no está dentro de ningún espacio protegido, el ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte" se encuentra a 800 metros en una de las parcelas más cercanas.

La línea de evacuación, tanto aérea como subterránea, no afecta a ningún espacio protegido.

– Áreas importantes para la conservación de las aves (IBA):

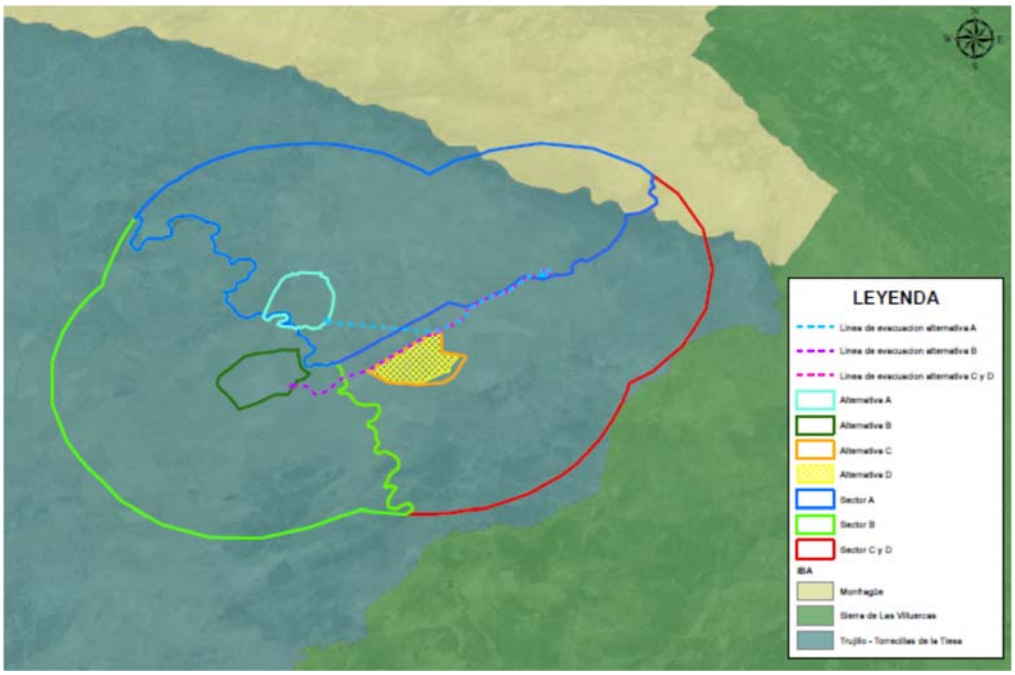


Figura 18: Áreas de Importancia para las Aves (IBA). En la figura se observa que más de un 80% del ámbito de estudio se localiza en el IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa.

Las IBA son espacios identificados a través de criterios estandarizados y numéricos, consensuados por expertos y científicos. A pesar de estar reconocidas internacionalmente, no suponen su protección, siendo su proceso de identificación totalmente independiente de las administraciones, tienen un importante componente de conservación, aunque sin implicaciones legales. Las IBA han desempeñado en Europa un papel clave en la designación de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

El ámbito de estudio se localiza en la siguiente zona catalogada como IBA:

CÓDIGO	NOMBRE DE LA IBA	BREVE DESCRIPCIÓN
296	Trujillo-Torrecillas de la Tiesa	Única IBA que está prácticamente incluida en la comarca en su totalidad (Trujillo, Torrecillas de la Tiesa, La Aldea del Obispo, La Cumbre, Madroñera, Ibahernando, Herguijuela y Santa Cruz de la Sierra tienen, en mayor o menor medida, territorio dentro de la IBA). Estas más de 110.000 ha. son una extensa penillanura en torno a la ciudad de Trujillo. Dominan las dehesas de encina y los pastizales, aunque hay áreas de cereal de secano. Nidificación de Cigüeña Negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña Blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla Bueyera. Numerosas aves esteparias, con Aguilucho Cenizo, Cernícalo Primilla (principalmente en Trujillo), Avutarda Común, Sisón Común, Alcaraván Común, Ganga Ibérica (mín 50 pp), Ganga Ortega. Aves rapaces, que incluyen Alimoche Común, Elanio Común, Milano Negro (mín 75 pp), Culebrera Europea (mín 10 pp), Águila Imperial Ibérica (1 p), Águila Real (3 pp), Águila-azor Perdicera (3 pp) y Aguililla Calzada. Alta densidad de Rabilargo. Invernada de Grulla Común (mín: media periodo 1990-96, máx del mismo periodo; tres dormideros de menos de 1.000 aves cada uno)

ALTERNATIVA A

La implantación de la alternativa A se localiza en la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa, así como la línea de evacuación.

ALTERNATIVA B

La implantación de la alternativa B se localiza igualmente en la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa, al igual que la línea de evacuación.

ALTERNATIVA C

La implantación de la alternativa C se localiza igualmente en la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa, al igual que la línea de evacuación.

ALTERNATIVA D

La implantación de la alternativa D se localiza igualmente en la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa, al igual que la línea de evacuación.

– AFECCIÓN A RED NATURA 2000

Tanto la alternativa A y B tienen afección sobres espacios Red Natura 2000.

La línea de evacuación de la alternativa B, en su salida de la implantación se sitúa en la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte", causando afección.

La planta fotovoltaica de las alternativas C y D no se localizan sobre ningún espacio protegido, siendo el más cercano la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte", a una distancia de 800 m.

A continuación se estudiará la posible afección a estos espacios protegidos más cercanos:

ZEC "Río Almonte" Y ZEPA "Riveros del Almonte"

Descripción

Estos dos espacios engloban al río Almonte, uno de los principales afluentes del Río Tajo por su margen izquierda, junto con el conjunto de sus afluentes importantes como son los ríos Tozo, Marinejo, Magasca y Tamujo y Garganta de Santa Lucía. El río Almonte recorre buena parte de la Llanura Cacereña, desde su nacimiento en las laderas de la Sierra de las Villuercas, en el extremo oriental, hasta su desembocadura en el embalse de Alcántara II, en las proximidades de Cáceres, en el extremo occidental.

Los cauces incluidos en estos Lugares Natura 2000 superan los 400 km., atravesando una gran diversidad de hábitats como zonas de quercíneas, castañares, bosques de ribera, retamares, matorrales mediterráneos, zonas subestépicas, etc., lo que ha favorecido la presencia de una rica comunidad faunística. Entre las especies de avifauna destaca la presencia de rapaces como Aquila adalberti, Aquila chrysaetos, Neophron percnopterus, Gyps fulvus o Ciconia nigra; la comunidad de paseriformes que usa el espacio es también muy rica y diversa. Es destacable en estos cursos de agua de carácter típicamente mediterráneo y de fuerte estacionalidad, la función como refugio para la fauna que ejercen los charcones que quedan con agua durante la época estival.

El río Almonte es uno de los últimos grandes ríos ibéricos sin ningún embalse. Por ello, y por el alto grado de naturalidad de sus márgenes, constituye un excepcional corredor entre la ZEPA-ZEC de las Villuercas, la ZEPA Llanos de Trujillo y Monfragüe (ZEPA, ZEC, Parque Nacional y Reserva de la Biosfera).

Zonificación

La zonificación del territorio se ha llevado a cabo en función de las medidas de conservación establecidas, entre las que se recogen una serie de usos, aprovechamientos y/o actividades, que por su impacto sobre determinados hábitats y especies se clasifican de manera preventiva como incompatibles.

a) Zona de Interés Prioritario (ZIP): territorio que incluye áreas críticas para la conservación de los elementos clave de mayor interés en la gestión del espacio.
b) Zona de Alto Interés (ZAI): territorio que incluye otras zonas de importancia para la conservación de los elementos clave de mayor interés, así como áreas críticas y zonas de importancia para la conservación del resto de elementos clave.

c) Zona de Interés (ZI): territorio que, si bien contribuye a la conservación de las especies Natura 2000 y de los hábitats de interés comunitario, no incluye zonas de especial importancia para la conservación de los elementos clave.

d) Zona de Uso General (ZUG): Territorio que no presenta valores naturales significativos en cuanto a los hábitats de interés comunitario y de las especies Natura 2000. Con carácter general, en esta zona se podrán incluir:
   - Las superficies con mayor grado de antropización.
   - Las áreas clasificadas como suelo urbano y urbanizable, o áreas clasificadas como suelo rustico limítrofes a estas.
   - La red de carreteras y otras infraestructuras viarias que limiten y recorran los lugares de la Red Natura 2000, así como las de nueva construcción.

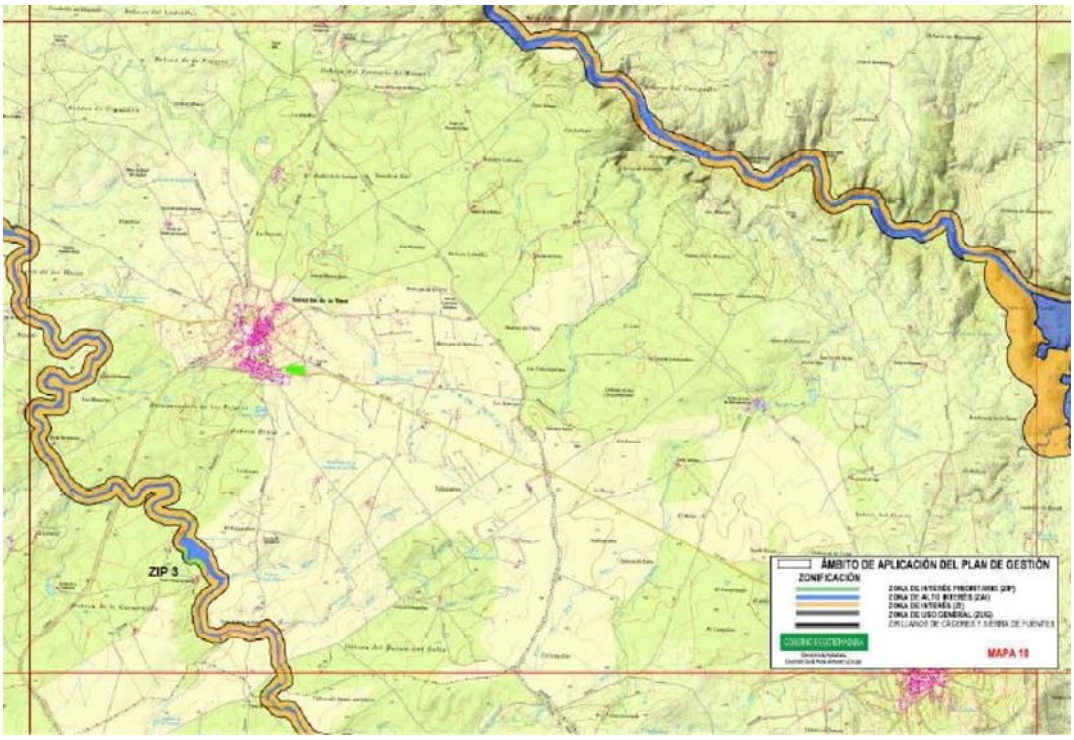


Figura 19: Zonificación del ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte".

Como se puede observar tanto la alternativa A y B se localizan cercanas a la Zona de Interés Prioritario 3, de la Zona de Alto interés 1, estas además invaden la Zona de Interés. La Zona de Interés Prioritario 3 se caracteriza por incluir el área crítica de las rapaces forestales consideradas como elemento clave en el ámbito territorial del Plan de Uso y Gestión de ZEPA y ZEC. Por otro lado tanto la alternativa A y B invaden la Zona de Interés y la línea de evacuación de la alternativa B cruza la Zona de Interés y la zona de Alto Interés 1, que comprende los tramos de dominio público hidráulico de los cursos fluviales incluidos en el ámbito territorial del Plan de Gestión y formaciones de vegetación natural asociadas. Este último presenta como elemento clave a los hábitats de riberas.

Elementos claves

Se describe a continuación los elementos claves que han motivado la designación o declaración de esta zona de la Red Natura 2000.

Especies Red Natura 2000:

- ZEC "Río Almonte"

ZEC Río Almonte								
Cód	Nombre científico (nombre común)	Grupo	Elem. Clave	Pob.	Pob. rel	E.C	Evolución del E.C	CNTRYES
1036	*Macromia splendens*	Inv. art. (insectos)	Sí	V(p)	C	B	Desconocido	
1041	*Oxygastra curtisii*	Inv. art. (insectos)	No	R (p)	C	B	Desconocido	
1046	*Gomphus graslinii*	Inv. art. (insectos)	Sí	V (p)	C	B	Desconocido	
1065	*Euphydryas aurinia*	Inv. art. (insectos)	No	R (p)	C	B	Desconocido	
1123	*Rutilus alburnoides* (calandino)	Peces	No	C (p)	C	B	Desconocido	Pob (MI)m Pob.rel (MI)
1125	*Rutilus lemmingii* (pardilla)	Peces	No	R (p)	D	B	Desconocido	Pob (MI)
1194	*Discoglossus galganoi* (sapillo pintojo ibérico)	Anfibios	Sí	P (p)	C	B	Desconocido	
1220	*Emys orbicularis* (galápago europeo)	Reptiles	No	P (p)	D		Desconocido	
1221	*Mauremys leprosa* (galápago leproso)	Reptiles	No	C (p)	C	B	Desconocido	
1259	*Lacerta schreiberi* (lagarto verdinegro)	Reptiles	Sí	P (p)	C	B	Desconocido	
1302	*Rhinolophus mehelyi* (murciélago mediano herradura)	Mam. quirópteros	No	10-10i (c)	D		Desconocido	
1303	*Rhinolophus hipposideros* (murciélago pequeño herradura)	Mam. quirópteros	No	40-60i (r)	D		Desconocido	
1303	*Rhinolophus hipposideros* (murciélago pequeño herradura)	Mam. quirópteros	No	30-40 (w)	D		Desconocido	
1304	*Rhinolophus ferrumequinum* (murciélago grande herradura)	Mam. quirópteros	No	5-5i (p)	D		Desconocido	
1304	*Rhinolophus ferrumequinum* (murciélago grande herradura)	Mam. quirópteros	No	100-100i (c)	D		Desconocido	
1305	*Rhinolophus euryale* (murciélago mediterráneo herradura)	Mam. quirópteros	No	1-1i (c)	D		Desconocido	
1310	*Miniopterus schreibersi* (murciélago de cueva)	Mam. quirópteros	No	10-10i (c)	D		Desconocido	
1324	*Myotis myotis* (murciélago ratonero grande)	Mam. quirópteros	No	400-400i (c)	C	B	Desconocido	

ZEC Río Almonte								
Cód	Nombre científico (nombre común)	Grupo	Elem. Clave	Pob.	Pob. rel	E.C	Evolución del E.C	CNTRYES
1324	*Myotis myotis* (murciélago ratonero grande)	Mam. quirópteros	No	12-12i (p)	C	B	Desconocido	
1355	*Lutra lutra* (nutria)	Mam. carnívoros I	No	P(p)	B	A	Desconocido	
1427	*Marsilea batardae* (trébol de cuatro hojas)	Plantas vasc. I	Sí	12-12i (p)	C	B	Desconocido	P (CE)
1429	*Marsilea strigosa* (trébol de cuatro hojas péndulo)	Plantas vasc. I	No	--	--	--	Desconocido	NP (CE)
5302	*Cobitis paludica* (colmilleja)	Peces	No	P (p)	C	B	Desconocido	
6149	*Pseudochondrostoma polylepis* (boga de río)	Peces	No	P (p)	D	B	Desconocido	Pob. rel (MI)
6168	*Luciobarbus* comizo (boga del Guadiana)	Peces	No	P (p)	D	B	Desconocido	

- ZEPA "Riveros del Almonte"

ZEPA Riberos del Almonte							
Cód.	**Nombre científico (nombre común)**	**Grupo**	**Elem. clave**	**Pob.**	**Pob. rel**	**E.C**	**Evolución del E.C**
A004	*Tachybaptus ruficollis* (zampullín común)	Acuáticas	No	11-50i (w)	C	B	Tendencia desconocida
				13 p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A005	*Podiceps cristatus* (somormujo lavanco)	Acuáticas	No	8p (p)	C	B	Tendencia desconocida
			No	2-15i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A017	*Phalacrocorax carbo* (cormorán grande)	Acuáticas	No	11-50i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A026	*Egretta garzetta* (garceta común)	Acuáticas	No	1-10i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A027	*Egretta alba* (garceta grande)	Acuáticas	No	1-5i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A028	*Ardea cinerea* (garza real)	Acuáticas	No	6-10i (w)	C	B	Tendencia desconocida
				11p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A030	*Ciconia nigra* (cigüeña negra)	Rupícolas, Acuáticas	Sí	6-10p (r)	B	B	Tendencia desconocida
				1i (w)	C	B	Tendencia desconocida
				15i (c)	B	B	Tendencia desconocida
A031	*Ciconia ciconia* (cigüeña blanca)	Acuáticas	No	C (r)	C	B	Tendencia desconocida
				11-50i (c)	C	B	Tendencia desconocida
A034	*Platalea leucorodia* (espátula común)	Acuáticas	No	1-5i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A043	*Anser anser* (ánsar común)	Acuáticas	No	1-5i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A050	*Anas penelope* (silbón europeo)	Acuáticas	No	11-50i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A051	*Anas strepera* (ánade friso)	Acuáticas	No	51-100i (w)	C	B	Tendencia desconocida
				5p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A052	*Anas crecca* (cerceta común)	Acuáticas	No	20-127i (w)	C	B	Tendencia desconocida

ZEPA Riberos del Almonte							
Cód.	**Nombre científico (nombre común)**	**Grupo**	**Elem. clave**	**Pob.**	**Pob. rel**	**E.C**	**Evolución del E.C**
A053	*Anas platyrhynchos* (ánade real)	Acuáticas	No	51-100i (w)	C	B	Tendencia desconocida
			No	200p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A056	*Anas clypeata* (cuchara común)	Acuáticas	No	11-50i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A059	*Aythya ferina* (porrón europeo)	Acuáticas	No	11-50 (w)	C	B	Tendencia desconocida
A073	*Milvus migrans* (milano negro)	Arbustivas y forestales	No	501-1000i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A074	*Milvus milvus* (milano real)	Arbustivas y forestales	SÍ	C (p)	C	B	Tendencia desconocida
		Arbustivas y forestales	SÍ	6-10i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A077	*Neophron percnopterus* (alimoche)	Rupícolas	Sí	13p (r)	C	B	Tendencia desconocida
A078	*Gyps fulvus* (buitre común)	Rupícolas	No	6-9i (p)	C	B	Tendencia desconocida
A082	*Circus cyaneus* (aguilucho pálido)	Esteparias	No	1-5i (w)	D	--	--
A091	*Aquila chrysaetos* (águila real)	Rupícolas, Arbustivas y forestales	Sí	6-10p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A092	*Hieraaetus pennatus* (águila calzada)	Arbustivas y forestales	No	6-10p (r)	C	B	Tendencia desconocida
A093	*Aquila fasciata* (águila perdicera)	Rupícolas	Sí	4-9p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A098	*Falco columbarius* (esmerejón)	Esteparias	No	1-5i (w)	D	--	--
A103	*Falco peregrinus* (halcón peregrino)	Rupícolas	Sí	2p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A125	*Fulica atra* (focha común)	Acuáticas	No	1-5i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A127	*Grus grus* (grulla)	Arbustivas y forestales	No	501-1000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A128	*Tetrax tetrax* (sisón común)	Esteparias	No	51-100i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A129	Otis tarda (avutarda)	Esteparias	No	6-10i (p)	C	B	Tendencia desconocida
A131	*Himantopus himantopus* (cigüeñuela común)	Acuáticas	No	1-5i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A131			No	6-10p (r)	C	B	Tendencia desconocida
A136	*Charadrius dubius* (chorlitejo chico)	Acuáticas	No	11-50p (r)	C	B	Tendencia desconocida
A140	*Pluvialis apricaria* (chorlito dorado)	Esteparias	No	251-500i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A142	*Vanellus vanellus* (avefría)	Acuáticas	No	51-100i (w)	C	B	Tendencia desconocida

ZEPA Riberos del Almonte							
Cód.	**Nombre científico (nombre común)**	**Grupo**	**Elem. clave**	**Pob.**	**Pob. rel**	**E.C**	**Evolución del E.C**
A153	*Gallinago gallinago* (agachadiza común)	Acuáticas	No	6-10i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A164	*Tringa nebularia* (archibebe claro)	Acuáticas	No	1-5i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A165	*Tringa ochropus* (andarríos grande)	Acuáticas	No	5-15i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A168	*Actitis hypoleucos* (andarríos chico)	Acuáticas	No	1-5i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A179	*Larus ridibundus* (gaviota reidora)	Acuáticas	No	11-50i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A198	*Chlidonias leucopterus* (fumarel aliblanco)	Acuáticas	No	1-5i (c)	D	--	--
A208	*Columba palumbus* (paloma torcaz)	Arbustivas y forestales	No	501-1000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A210	*Streptopelia turtur* (tórtola europea)	Arbustivas y forestales	No	R (r)	C	C	Tendencia desconocida
A211	*Clamator glandarius* (crialo europeo)	Arbustivas y forestales	No	6-10p (r)	C	C	Tendencia desconocida
A212	*Cuculus canorus* (cuco común)	Arbustivas y forestales	No	C (r)	C	C	Tendencia desconocida
A215	*Bubo bubo* (búho real)	Rupícolas	No	11-50p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A226	*Apus apus* (vencejo común)	Rupícolas	No	R (r)	C	C	Tendencia desconocida
A229	*Alcedo atthis* (martín pescador común)	Acuáticas	No	51-100 (p)	C	B	Tendencia desconocida
A230	*Merops apiaster* (abejaruco europeo)	Esteparia	No	1500-2000i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A232	*Upupa epops* (abubilla)	Arbustivas y forestales	No	101-250p (r)	C	B	Tendencia desconocida
				251-500i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A242	*Melanocorypha calandra* (calandria común)	Esteparias	No	101-250i (p)	C	B	Tendencia desconocida
A245	*Galerida theklae* (cogujada montesina)	Esteparias	No	3700-10000i (p)	C	B	Tendencia desconocida
A246	*Lullula arborea* (alondra totovía)	Arbustivas y forestales	No	1150-1650i (p)	C	B	Tendencia desconocida
A247	*Alauda arvensis* (alondra común)	Esteparias	No	501-1000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A251	*Hirundo rustica* (golondrina común)	Rupícolas	No	C (r)	C	B	Tendencia desconocida
A252	*Hirundo daurica* (golondrina dáurica)	Rupícolas	No	C (r)	C	B	Tendencia desconocida
A253	*Delichon urbica* (avión común)	Rupícolas	No	C (r)	C	B	Tendencia desconocida
A257	*Anthus pratensis* (bisbita común)	Esteparias	No	1001-10000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A261	*Motacilla cinerea* (lavandera cascadeña)	Acuáticas	No	251-500i (w)	C	C	Tendencia desconocida

ZEPA Riberos del Almonte							
Cód.	**Nombre científico (nombre común)**	**Grupo**	**Elem. clave**	**Pob.**	**Pob. rel**	**E.C**	**Evolución del E.C**
A262	*Motacilla alba* (lavandera blanca)	Acuáticas	No	1001-10000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A266	*Prunella modularis* (acentor común)	Arbustivas y forestales	No	P(w)	C	B	Tendencia desconocida
A269	*Erithacus rubecula* (petirrojo)	Arbustivas y forestales	No	1001-10000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A271	*Luscinia megarhynchos* (ruiseñor común)	Arbustivas y forestales	No	1001-10000i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A273	*Phoenicurus ochruros* (colirrojo tizón)	Arbustivas y forestales	No	1001-10000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A279	*Oenanthe leucura* (collalba negra)	Rupícolas	No	11-500p (p)	C	B	Tendencia desconocida
A285	*Turdus philomelos* (zorzal charlo)	Arbustivas y forestales	No	1001-10000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A297	*Acrocephalus scirpaceus* (carricero común)	Acuáticas	No	501-1000i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A298	*Acrocephalus arundinaceus* (carricero tordal)	Acuáticas	No	501-1000i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A300	*Hippolais polyglotta* (zarcero común)	Arbustivas y forestales	No	501-1000i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A302	*Sylvia undata* (curruca rabilarga)	Arbustivas y forestales	No	550-700i (p)	C	B	Tendencia desconocida
A304	*Sylvia cantillans* (curruca carrasqueña)	Arbustivas y forestales	No	501-1000i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A306	*Sylvia hortensis* (curruca mirlona)	Arbustivas y forestales	No	P (r)	C	B	Tendencia desconocida
A311	*Sylvia atricapilla* (curruca capirotada)	Arbustivas y forestales	No	1001-10000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A315	*Phylloscopus collybita* (mosquitero común)	Arbustivas y forestales	No	5600-10000i (w)	C	B	Tendencia desconocida
A318	*Regulus ignicapillus* (reyezuelo listado)	Arbustivas y forestales	No	101-250i (w)	C	C	Tendencia desconocida
A337	*Oriolus oriolus* (oropéndola europea)	Arbustivas y forestales	No	51-100i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A341	*Lanius senator* (alcaudón común)	Arbustivas y forestales	No	1001-10000i (r)	C	B	Tendencia desconocida
A405	*Aquila adalberti* (águila imperial ibérica)	Arbustivas y forestales	Sí	1p (p)	C	B	Tendencia desconocida

Amenazas de la comunidad de rapaces forestales:

Elemento clave	Cód.	Tipo	Descripción
Comunidad de rapaces forestales Comunidad de rapaces rupícolas	A05	Explotaciones ganaderas intensivas	Molestias sobre lugares de cría o refugio. En concreto, el incremento de actividad en granjas de porcino intensivas ocasiona el abandono de los dormideros invernales de *Milvus milvus* que se encuentran próximos.
	B02	Gestión de bosques y plantaciones	La realización de actividades selvícolas (descorches, cortas, clareos y apostados, desbroces para la prevención de incendios, tiraderos y siembras) en las proximidades de los nidos puede ocasionar molestias que originen el fracaso reproductor de las poblaciones de aves amenazadas, si no se realizan fuera de los periodos sensibles de estas especies. La corta del arbolado en el entorno inmediato de los puntos de nidificación y dormideros puede suponer la degradación y destrucción directa de los lugares de asentamiento.
	D04	Aeropuertos, rutas de vuelo	Existe una pista de aterrizaje muy próxima al espacio (ED50 2248116. 4387904) que habitualmente es empleada para el despegue y aterrizaje de avionetas particulares. El tránsito aéreo sobre el espacio y en sus proximidades durante la época reproductora da lugar a ruidos y molestias que pueden ocasionar el fracaso reproductor de las poblaciones de avifauna amenazada asentadas en los riberos.
	F03.02.03	Envenenamiento, abatimiento ilegal, trampeo ilegal.	Uso ilegal de venenos ligado a la gestión de la caza menor, para el control de depredadores en el entorno de la ZEPA.
	G01.08	Otros deportes al aire libre y actividades de ocio (caza)	Las acciones cinegéticas planificadas a finales de temporada podrían suponer un factor de amenaza para algunas de estas especies, debido a la coincidencia temporal con el inicio de su periodo sensible.
	G01.03.02	Circulación de vehículos fuera de vías	Molestias por el tránsito de motos y quads durante la época de reproducción. Alteración de los hábitats críticos de estas especies por un aumento de la accesibilidad.
	G01.04.01	Alpinismo y escalada	Molestias en época reproductora por el empleo de vías de escalada deportiva próximas a los lugares de nidificación.
	G01.08	Otros deportes al aire libre y actividades de ocio	Birdwatching, fotografía de naturaleza y rutas guiadas: la realización de estas actividades en época sensible en las proximidades de los lugares de cría puede ocasionar la molestia y el fracaso reproductor de las poblaciones de la ZEPA. La instalación temporal/permanente de hides, aguardos o cámaras de fototrampeo puede suponer una molestia debido a que, por la propia orografía del terreno (riberos de elevada pendiente, cantiles fluviales sobre cauces muy encajonados), las distancias de aproximación que se necesitan para las observaciones óptimas suelen ser muy cortas.
Comunidad de rapaces forestales Comunidad de rapaces rupícolas	J02.05.04	Embalses	La construcción de la presa del Almonte podría suponer la desaparición, por destrucción directa, de lugares de nidificación para cigüeña negra, alimoche y águila real en el tramo situado aguas arriba de la presa. En algunos casos, aunque no se llegara a producir la inundación de los sustratos de reproducción, en función del nivel de llenado del embalse, se modificarían las condiciones de tranquilidad que disponen en la actualidad (disminución de la altura de las plataformas, aumento de la accesibilidad a los nidos), lo cual haría peligrar el éxito reproductor de las parejas asentadas e incluso el abandono de los lugares de cría.
	J02.12.02	Diques y barreras de contención en los sistemas de aguas continentales	
	J02.06	Captaciones de aguas superficiales	Las detracciones de caudal durante la época de estiaje pueden afectar a la disponibilidad de recursos tróficos de la avifauna amenazada, especialmente en las zonas de concentración de cigüeña negra.

La actividad a desarrollar no tendría afección sobre dicho elemento clave como es la comunidad de aves rupícolas y rapaces forestales, ya que ni la actividad, ni los elementos que la integran aparecen como amenaza. Aun así, la actividad producirá una alternación en el hábitat colindante, produciendo una pérdida de hábitat y de superficie de campeo para estas especies. Por lo que la proximidad del proyecto a la zona provocaría impacto sobre las especies de dicha zona.

Por otro lado, se establecen medidas de conservación tanto para la Zona de Interés Prioritario como para la Zona de Alto Interés, a parte de las establecidas en el Plan Director de los Espacios Red Natura 2000, para la Zona de Interés no se establecen medidas de conservación adicionales a las establecidas en el Plan Director y las establecidas en el punto 9.2 del Plan de Uso y Gestión y la Zona de Alto Interés.

Hábitats de interés comunitario

ZEC Río Almonte			
Cód.	Hábitat	Sistema	Elemento clave
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	Pastizales y praderas	No

Los hábitats presentes en la zona de afección de la Alternativa A y B no constituyen un elemento clave para la ZEC "Río Almonte".

5.11. Paisaje

5.11.1. Unidades de paisaje

La división del territorio en áreas de comportamiento homogéneo desde el punto de vista paisajístico, sintetizar las características del paisaje en unos cuantos parámetros indicadores de su calidad, fragilidad y potencial, deriva en unidades territoriales homogéneas, dichas unidades respecto de sus componentes paisajísticos y respuesta visual ante un observador, se denominan unidades paisajísticas.

El análisis del paisaje que se hace a continuación se basa en parámetros sencillos, como los diferentes tipos de vegetación, el relieve y la presencia de elementos antrópicos, siendo estos los más representativos. El análisis del paisaje requiere, la elaboración de criterios y parámetros propios, aptos para evaluarlo.

Según estos criterios, el factor que mayor importancia presentaría en la definición del paisaje es la morfología o el relieve del terreno que en nuestro caso, y como se deduce de la geología y geomorfología, en el área de estudio se encuentran presentes los siguientes dominios de paisaje: en el sector C, son los siguientes:

- ✓ Llanuras y penillanuras Extremeñas
- ✓ Macizos y sierras centrales Extremeñas
- ✓ Riveros y valles fluviales encajados

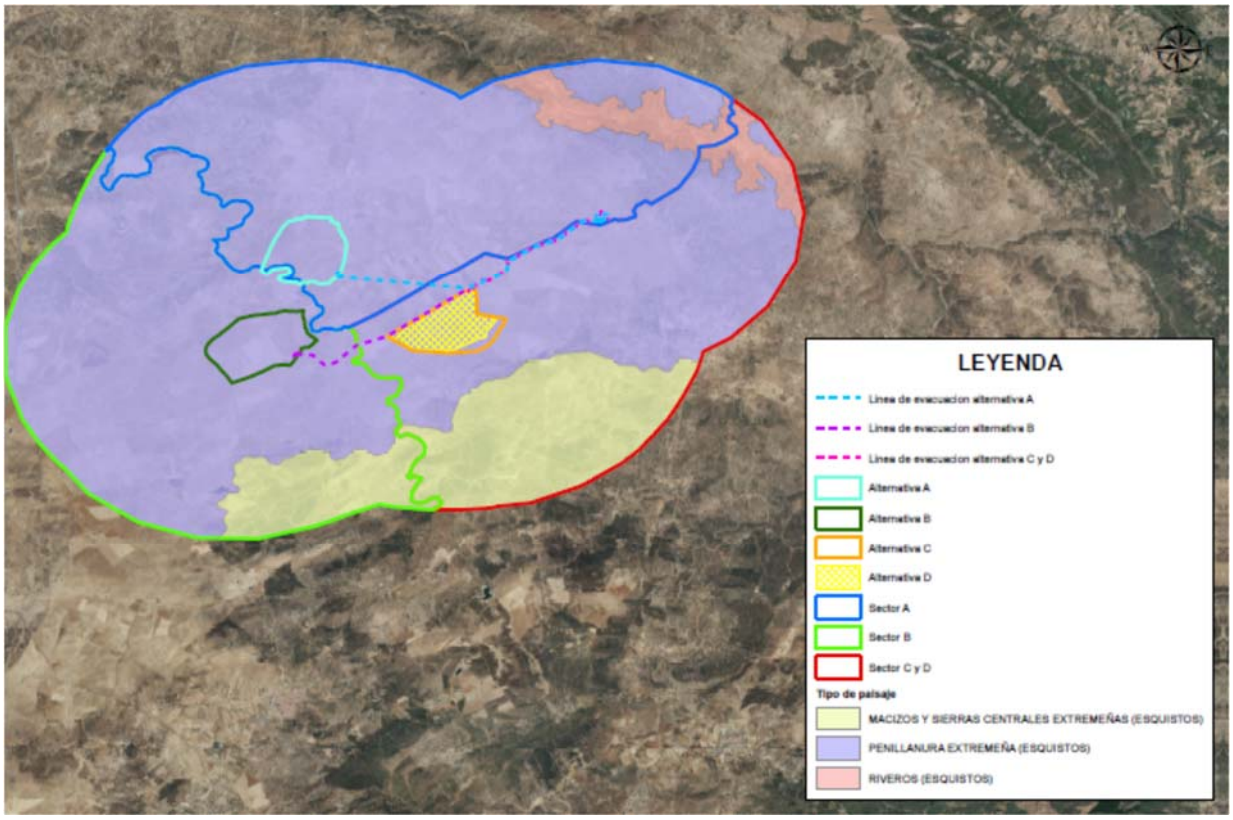


Figura 20: Tipos de paisaje. Las alternativas se asientan en su totalidad sobre la penillanura extremeña.Elaboración propia.

Llanuras y penillanuras Extremeñas

Los materiales del complejo esquistograuváquico configuran la base en la que han incluido los batolitos graníticos, donde la red hidrográfica ha ido dejando sus huellas formando las riberas que disectan la Penillanura sobre la que asoman los relieves residuales del Risco en Sierra de Fuentes y la montaña en Cáceres, siendo los principales habitantes de esta llanura pseudoestepáricas las aves.

La morfología actual del área se dibuja de forma definitiva recientemente, durante el Holoceno, dominando una extensa llanura peniplanizada de 400 metros de altitud media que está siendo degradada por la red hidrográfica actual, donde domina un importante encajamiento de ésta en toda la penillanura. En este proceso es determinante la influencia de la fracturación existente, tanto en el encajamiento y trazado de la red fluvial como en la posterior evolución de las formas de relieve. La penillanura es uno de los relieves más representativos de la región extremeña, constituyendo la unidad fisiográfica más extensa y la que le da el carácter más genuino.

Geológicamente pertenece a la zona Centro - Ibérica del Macizo Hespérico.Su elemento geológico más característico es la existencia de amplios afloramientos de una serie detrítica, conocida como Complejo Esquisto - Grauváquico. Dichos afloramientos constituyen amplios anticlinorios separados por estrechos

sinclinorios en los que afloran series paleozoicas de afinidad "armoricana", que incluyen desde el Cámbrico hasta el devónico superior, puntualmente se alcanza hasta el Carbonífero inferior.Otro rasgo sobresaliente de la zona es la profusión de plutones graníticos que la atraviesan, que constituyen el llamado Batolito de Extremadura Central, se trata de rocas casi exclusivamente ácidas (granodioritas y granitos) intruidas con posterioridad a la primera fase de deformación. Desde el paleozoico existe una gran laguna estratigráfica hasta la aparición de los depósitos Cenozoicos constituidos por los siguientes materiales:

- Arenas y arcillas del neogeno.
- Depósitos de raña pliocuaternarios.
- Aluviones y cloviones cuaternarios.

Morfológicamente, os Llanos de Cáceres y Sierra de Fuentes se enmarcan sobre la gran penillanura extremeña que, a su vez, forma parte de la Meseta Meridional. Se configuran como una llanura de erosión sobre la que sobresalen relieves residuales y montes isla como el Risco en Sierra de Fuentes. La penillanura cacereña (Domínguez, D.) se sitúa en torno a los 400 m. de altitud, convergencias que cambian en amplios espacios, reflejo de movimientos verticales que la han fraccionado y desnivelado con posterioridad a su formación. No es posible por esto conoce la inclinación natural primitiva del antiguo nivel. Los diferentes sentidos de las desnivelaciones en la penillanura, fundamentalmente, vienen en general marcados por la escorrentía fluvial. Los ríos Magasca y Tozo, y algunos tramos del Almonte, toman rumbo oeste y noroeste a partir de las alturas de Villuercas y Garciaz. Además del nivel de los 400 m. perviven testimonios de aplanamientos bien desarrollados en las cumbres de las sierras que se elevan desde la superficie general. Niveles culminantes que en ocasiones representan quizás vestigios de ciclos erosivos antiguos y otras son restos de la misma superficie general fallada y desnivelada. Las cotas más bajas están ligadas a la erosión fluvial actual que ha creado talweg amplios propios de un sistema maduro, y cursos encajados que están penetrando vigorosamente en la penillanura, como corresponde a una ola de erosión regresiva muy reciente.

Estamos, pues, en presencia no de una superficie única, sino de varios niveles de origen dudoso. El mejor representado es la Superficie de Erosión General por ocupar amplios espacios en la zona.

Riveros y valles fluviales encajados

Los riveros presentan singularidades paisajísticas propias según se encuentren esculpidos sobre granitos, o sobre esquistos. En ambos paisajes la diversidad de ambientes generados por la intrincada orografía, las distintas pendientes y exposiciones, el suelo y el agua disponible crean diferentes microclimas que condicionan la aparición de formaciones vegetales de importancia ecológica y paisajística. La mayor dificultad de aprovechamiento, como consecuencia del relieve escarpado, ha favorecido la ausencia de su transformación a dehesas o pastos en muchos de los tramos. Así, los encinares son la formación dominante fuera de la influencia de los cauces y el agua freática.

El encajonamiento de la red fluvial ha propiciado la construcción de embalses en todo el recorrido extremeño mediante una serie de presas sucesivas. La construcción de embalses es el factor que más ha contribuido a la reciente dinámica paisajística, al incorporar cambios notables que conllevan pérdidas de calidad visual, asociada principalmente a la presencia de grandes infraestructuras. Ha eliminado, además, tramos de la vegetación riparia original, al inundarla, y ha provocado la aparición de laderas desnudas por la típica oscilación del nivel de llenado del embalse.

En contraposición la incorporación de extensas láminas de agua a las vistas rompe con la monotonía de estos valles, sin olvidar que la presencia de este recurso es uno de los actores más reconocidos por la mayoría de la población a la hora de valorar el paisaje.

Macizos y sierras centrales Extremeñas

En la provincia de Cáceres, el Dominio de paisaje de Sierras lo conforma todo un conjunto de elevaciones de distinta entidad, estructura y naturaleza litológica, situadas en el Centro y en el sur, y que son claramente diferenciables de los relieves de montaña del Sistema Central y sus estribaciones. Las situadas al sur, de mayor entidad, se corresponden con la prolongación de los Montes de Toledo hacia el Oeste (de hecho alcanzan aquí naturaleza de "sistema montañoso", aunque claramente menor al Sistema Central). En este último caso se incluyen las denominadas sierras de Las Villuercas-Ibores, claro ejemplo de relieves tipo 'apalachiano', por su disposición en forma de alineaciones más o menos paralelas de sierras y valles, de estructura, litología y evolución similar a las de los Montes Apalaches. Sierras y Valles de Villuercas-Ibores Este Tipo de paisaje constituye parte del sector occidental de los Montes de Toledo, que se localiza al este de la provincia. Se trata de un conjunto de anticlinales y sinclinales alineados, que definen un relieve tipo apalachiano (denominado así por caracterizar los Montes Apalaches, y ser su descripción muy abundante en la literatura). En estos relieves, los flancos cuarcíticos de los pliegues, mayoritariamente sinclinales, al ser rocas muy resistentes a la erosión, definen crestas alargadas, por erosión diferencial, y los fondos de los valles se corresponden con sustratos de pizarras (rocas menos resistentes a la erosión). Como se acaba de indicar, la litología define en este tipo un paisaje abrupto de crestas cuarcíticas, que forman las cumbres, y de valles encajados en pizarras, que mantienen una continuidad a lo largo de los macizos. Dentro de los macizos que forman estas sierras, cabe destacar los valles de Ibor y Almonte, encajados en un anticlinal, los valles de los ríos Viejas y Santa Lucía, formados sobre un sinclinal, y otras estructuras que condicionan todo el Tipo de paisaje, como son el anticlinal de Valdelacasa o el de Ibor (donde se localiza la Cueva de Castañar, declarada Monumento Natural).

La influencia del relieve en la calidad visual de estos paisajes parece innegable. Un indicador objetivo es el hecho de que este Tipo de paisaje se encuentre reconocido como Geoparque (Geoparque Villuercas-Ibores-Jara) y que la mayoría de sus geositios tengan naturaleza geomorfológica de alto valor paisajístico, tales como: riscos, cerros, desfiladeros, collados, chorreras.

ALTERNATIVA A

Los dominios de paisaje presentes en el sector A son:

- Llanuras y penillanuras Extremeñas
- Riveros y valles fluviales encajados

ALTERNATIVA B

Los dominios de paisaje presentes en el sector B, son los siguientes:

- Llanuras y penillanuras Extremeñas
- Macizos y sierras centrales Extremeñas

ALTERNATIVA C

Los dominios de paisaje presentes en el sector C, son los siguientes:

- Llanuras y penillanuras Extremeñas
- Macizos y sierras centrales Extremeñas
- Riveros y valles fluviales encajados

ALTERNATIVA D

Los dominios de paisaje presentes en el sector C, son los siguientes:

- Llanuras y penillanuras Extremeñas
- Macizos y sierras centrales Extremeñas
- Riveros y valles fluviales encajados

5.11.2. Fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje se refiere a la cuenca visual, que se corresponderá con el análisis de visibilidad. La idea del análisis de visibilidad realizado es comprobar desde que puntos del territorio es visible el proyecto (para ello se han colocado varios observadores distribuidos a lo largo de todo el perímetro de la implantación, situándolos a una altura de 1,60 metros).

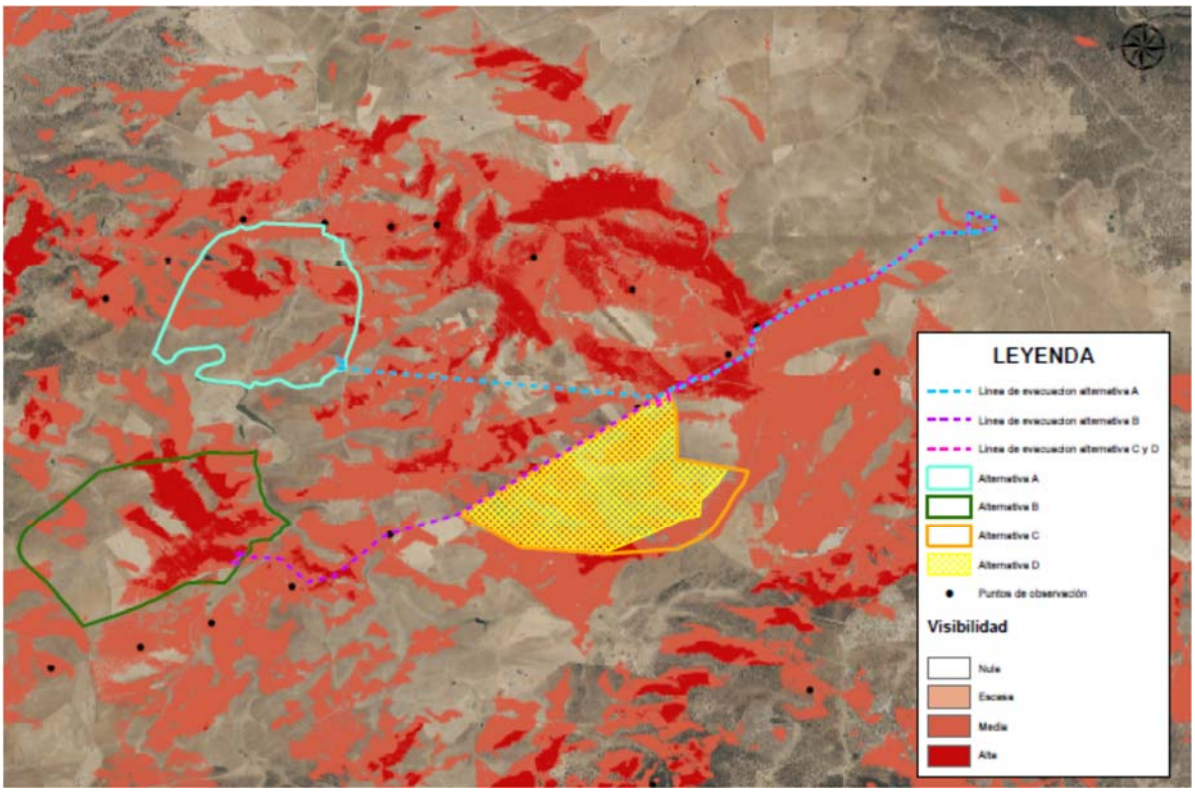


Figura 21: Análisis de visibilidad. En la figura se muestra la visibilidad de las tres alternativas desde puntos de observación fijados en elementos tales como núcleo urbano, carreteras,...

ALTERNATIVA A

La alternativa A presenta una visibilidad por lo general de escasa a media desde los puntos de observación muestreados. Sin embargo presenta varias zonas con visibilidad alta.

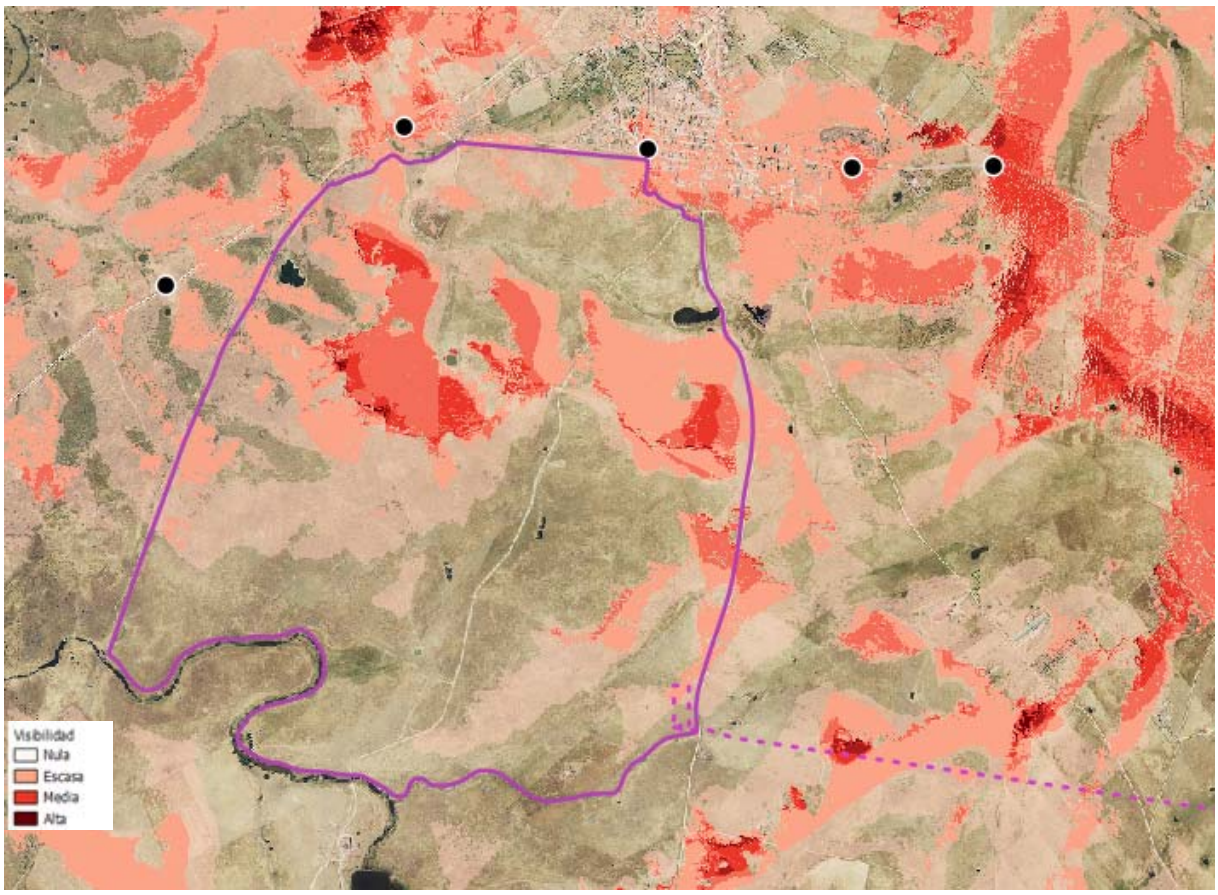


Figura 22: Análisis de visibilidad de la alternativa A.

Teniendo esto en consideración se aprecia que la implantación de la alternativa A es visible sobre todo desde la población de Torrecillas de la Tiesa. También es visible desde el Cordel de Ganados de Torrecillas de la Tiesa.

ALTERNATIVA B

Se aprecia que la implantación de la alternativa B presenta una visibilidad por lo general media. Siendo alta en algunos puntos.

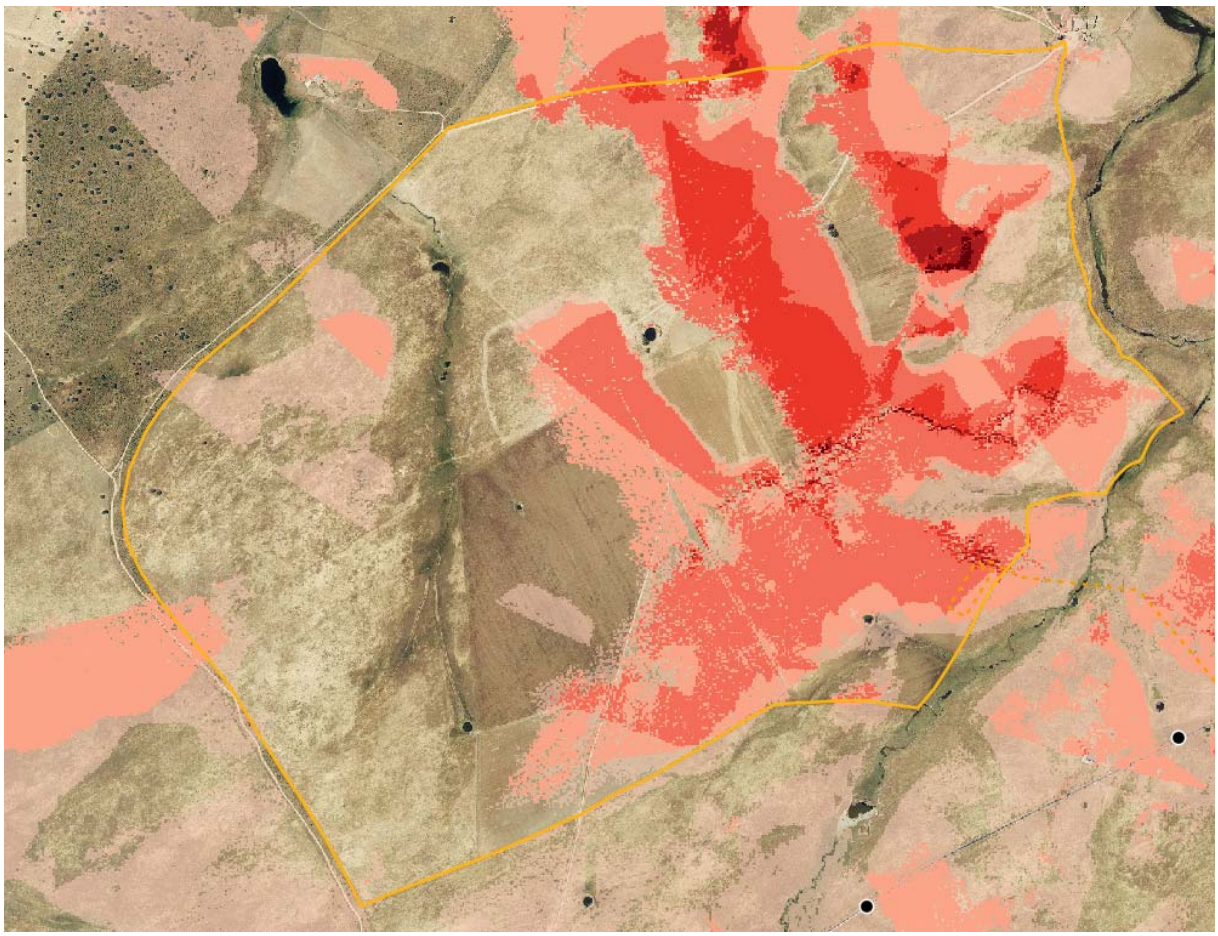


Figura 23: Análisis de visibilidad de la alternativa B.

Principalmente la visibilidad del proyecto viene dada por la carretera de Belén a Aldeacentenera.

ALTERNATIVA C

Se aprecia que la implantación de la alternativa C tiene una visibilidad por normal general escasa, aunque encontramos algún punto con visibilidad media y alta. A diferencia de las alternativa A y B, la C es menos visible. Encontrando la zona más visible al sur del proyecto desde zonas elevadas.

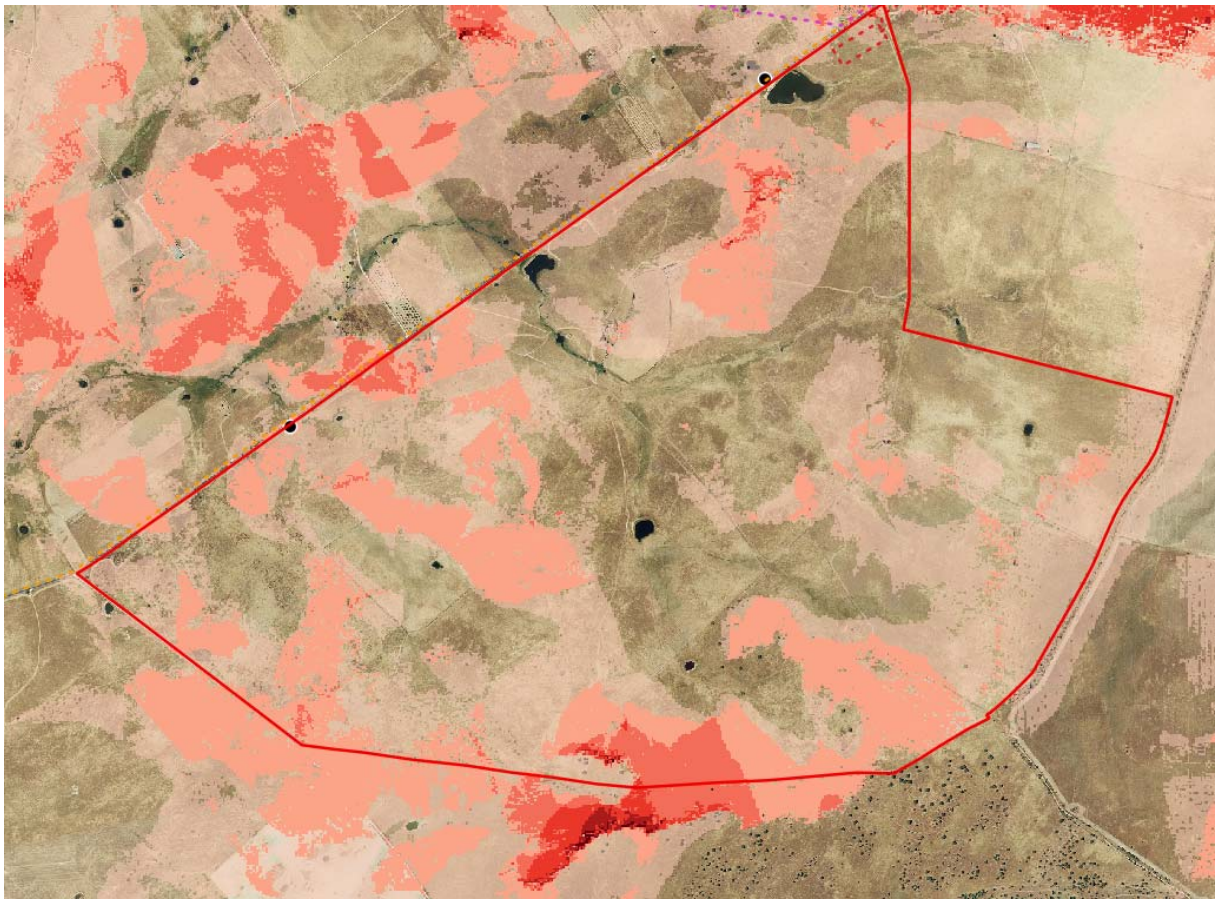


Figura 24: Análisis de visibilidad de la alternativa C.

ALTERNATIVA D

Se aprecia que la implantación de la alternativa D tiene una visibilidad por normal general escasa, aunque encontramos algún punto con visibilidad media y alta. A diferencia de las alternativa A y B, la D al igual que la C es menos visible. Encontrando la zona más visible al sur del proyecto desde zonas elevadas.

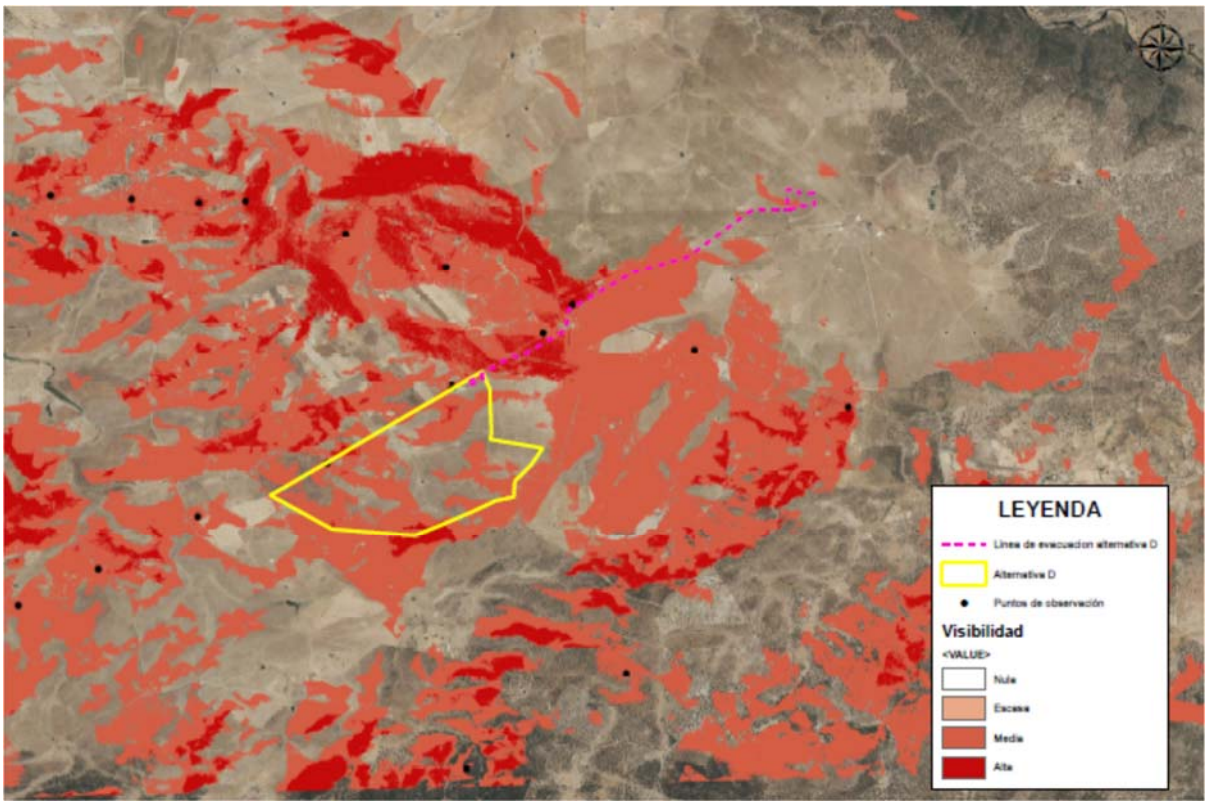


Figura 25: Análisis de visibilidad de la alternativa D

5.12. Vías Pecuarias y Montes de Utilidad Pública

- Vías pecuarias

En la zona de estudio, perteneciente a la comarca Ibores-Villuercas, por su carácter ganadero y agropecuario, cabe esperar una importante red de Vías Pecuarias, dibujando un entramado mosaico sobre el territorio. Para arrojar luz sobre este asunto, se realiza un estudio de las vías pecuarias que pueden verse afectadas por el proyecto o se localizan dentro del área de estudio de las diferentes alternativas y la línea de evacuación

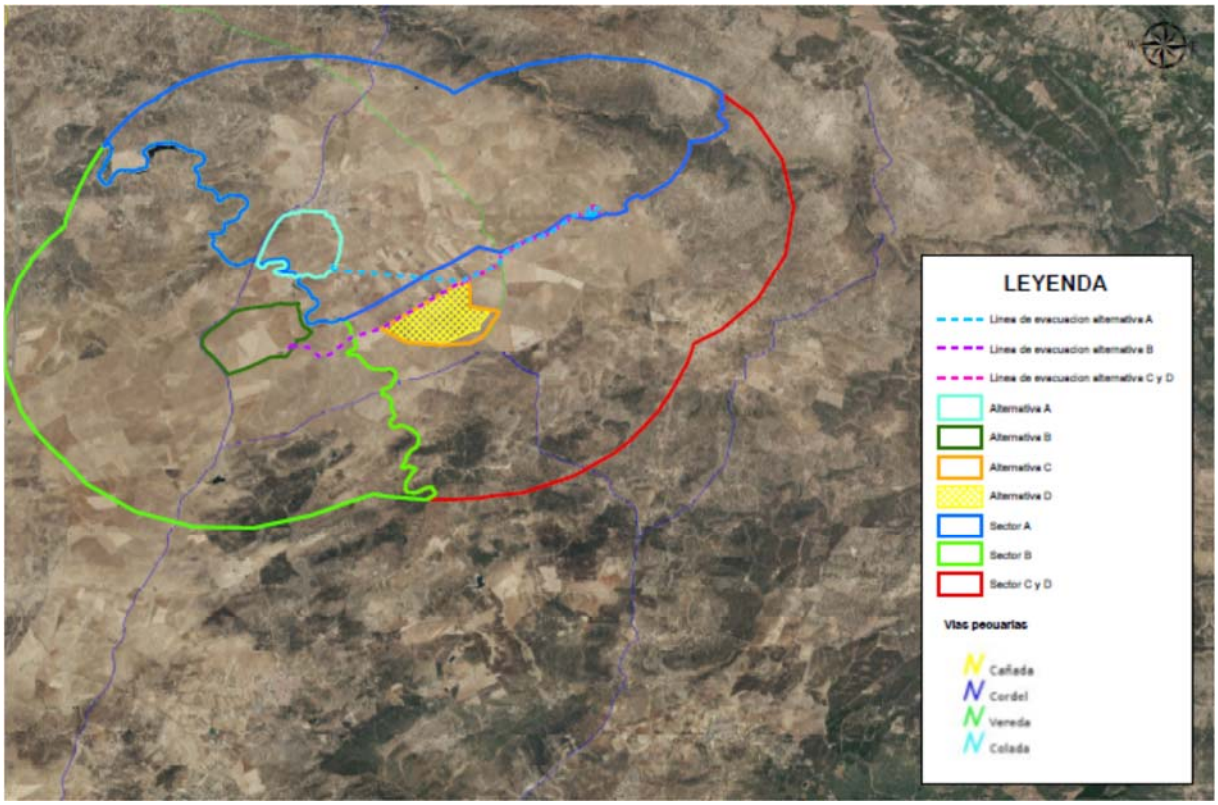


Figura 26: Vías pecuarias. En la figura se muestras las vías pecuarias presentes en la zona. Elaboración propia.

ALTERNATIVA A

En el sector A se da la presencia del Cordel de Ganado de Torrecillas de la Tiesa y Cuerda de Berenga. La implantación de la alternativa A no afecta a ninguna vía pecuaria, aunque en el plano se superponga con la alternativa lo que ocurre es un desplazamiento de la capa. El Cordel linda con la alternativa A y la Cuerda se encuentra a aproximadamente 3 km de la implantación. La línea de evacuación cruza por la Cuerda de Berenga.

ALTERNATIVA B

En el sector B se da la presencia del Cordel de Ganado de Torrecillas de la Tiesa y Cordel de la Mascalina. La implantación de la alternativa B no afecta a ninguna vía pecuaria, aunque en el plano se superponga con la alternativa lo que ocurre es un desplazamiento de la capa de vías pecuarias. El Cordel de Ganado de Torrecillas de la Tiesa linda con la alternativa A y el Cordel de la Mascalina se encuentra a aproximadamente 2 km de la implantación. La línea de evacuación cruza por la Cuerda de Berenga.

ALTERNATIVA C

En el sector C se da la presencia de la Cuerda de Berenga y Cordel de la Mascalina. La implantación de la alternativa C no afecta a ninguna vía pecuaria. La Cuerda de Berenga linda con la alternativa C y el Cordel de la Mascalina se encuentra a aproximadamente 1 km de la implantación. La línea de evacuación cruza por la Cuerda de Berenga.

ALTERNATIVA D

En el sector C se da la presencia de la Cuerda de Berenga y Cordel de la Mascalina. La implantación de la alternativa D no afecta a ninguna vía pecuaria. La Cuerda de Berenga linda con la alternativa D y el Cordel de la Mascalina se encuentra a aproximadamente 1 km de la implantación. La línea de evacuación cruza por la Cuerda de Berenga.

- Montes de utilidad pública

En base al catálogo de Montes de Utilidad Pública, la zona de estudio de las tres alternativas planteadas se encuentra en la comarca de Trujillo. El área de estudio no ocupa ningún monte de utilidad pública:

5.13. Patrimonio cultural y arqueológico

En Extremadura el patrimonio cultural y arqueológico viene regulado por la Ley 2/1999, de 29 de marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura. El resultado de la prospección arqueológica realizada en los terrenos afectados por el proyecto, ha sido POSITIVA para los resultados arqueológicos y etnográficos en las parcelas donde está proyectada la implantación y NEGATIVA para el trayecto de la línea eléctrica, tan sólo viéndose afectada esta al interior de la parcela 6 polígono 27.

Los principales elementos etnográficos y arqueológicos presentes en los terrenos que requieran especial protección o tratamiento son:

COORD. UTM	CATEGORÍA	CÓDIGO	IDENTIFICACIÓN	AFECCIÓN	MEDIDA PROPUESTA
267962-4379379	NÚCLEO ARQUEOLÓG.	NA1	DISPERSIÓN MATERIAL ROMANO/TARDOANTIGUO		Punto de área nuclear. Perímetro de protección: 200 m de radio. Posible reducción mediante malla de sondeos o excavación arqueológica para liberación del terreno.
267953 - 4379419	ELEMENTO ETNOGRÁFICO	EE8	CASA PASTOR, CORRAL+POZO		Perímetro de protección de 25 m.
267508-4379714	ELEMENTO ETNOGRÁFICO	EE16	CONCENTRACIÓN EE. POZO+ABREVADEROS+CHARCA+CANALIZACIÓN+VADO		Perímetro de protección de 25m.Posible reducción y documentación exhaustiva del complejo

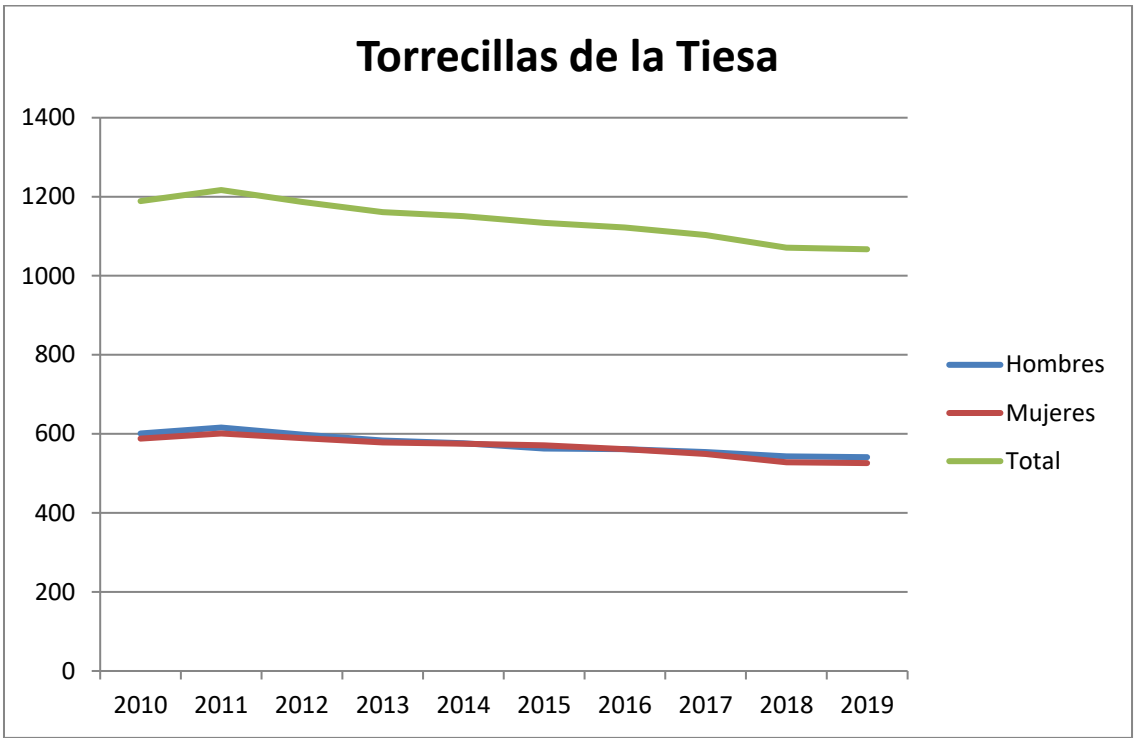
5.14. Medio socioeconómico

Las tres posibles alternativas del proyecto se localizan en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, pero el rango de influencia del proyecto engloba a las localidades de: Torrecillas de la Tiesa colindante con la alternativa A, Aldea Centenera situada a 6.6km de la alternativa C y D (las más próximas a esta localidad), Madroñera situada a 11 km de la alternativa B (la más próxima a esta localidad) y Trujillo situada a 12 km de la alternativa B (la más próxima a esta localidad).

5.14.1. Aspectos demográficos

Torrecillas de la Tiesa:

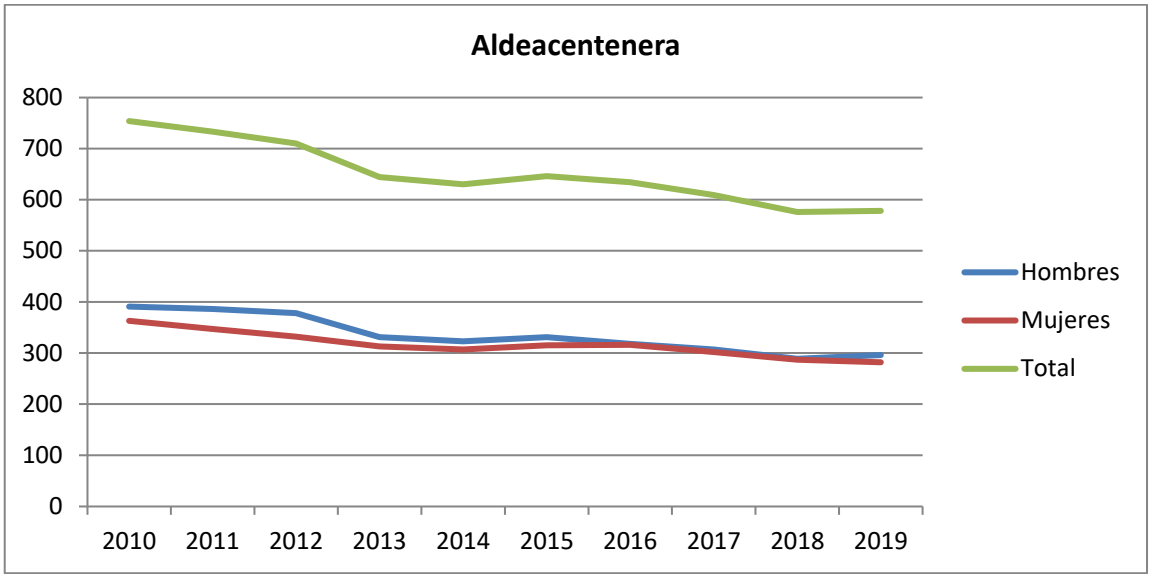
Torrecillas de la Tiesa es una villa y municipio español de la provincia de Cáceres, Extremadura. Pertenece al partido judicial de Trujillo y a la mancomunidad "Comarca de Trujillo". Tiene una superficie total de 140 km², y una población de 1.067 habitantes (2019), el 50,7% de la población son hombres, y el 49,3% mujeres, por tanto, cuenta con una densidad total de 7,88 hab./km².



Gráfica 5: Evolución de la población de Torrecillas de la Tiesa desde 2009 hasta 2019. Elaboración propia a partir de datos del INE

Aldeacentenera:

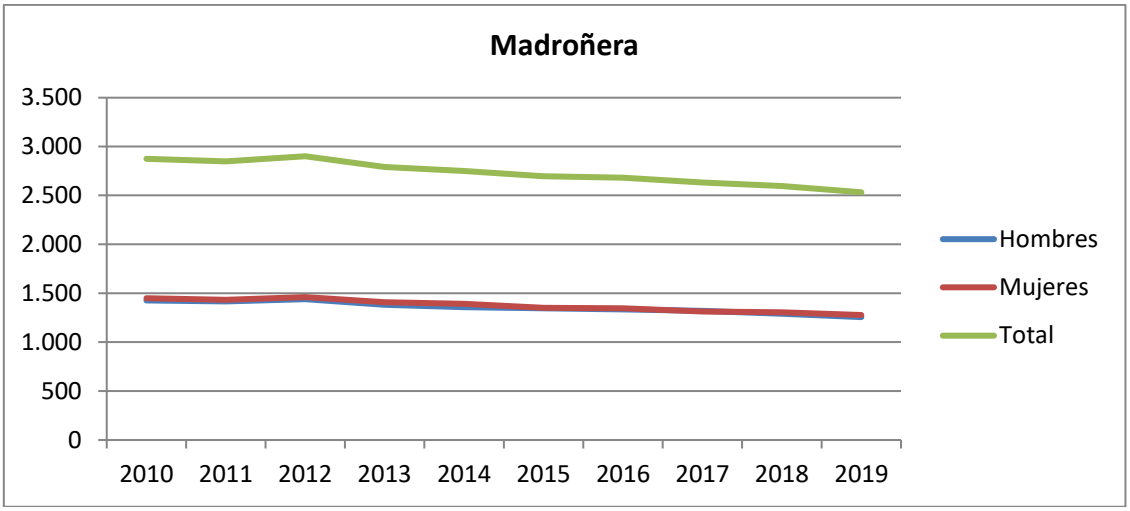
Al igual que Torrecillas de la Tiesa, Aldeacentenera es una villa y municipio de la provincia de Cáceres. También pertenece al partido judicial de Trujillo y a la mancomunidad "Comarca de Trujillo". Tiene una superficie total de 110,56 km ², y una población de 578 hab. (2019), el 51,2% de la población son hombres, y el 48,8% mujeres, por tanto, cuenta con una densidad total de 5,51 hab./km².



Gráfica 6: Evolución de la población de Aldeacentenera desde 2009 hasta 2019. Elaboración propia a partir de datos del INE

Madroñera

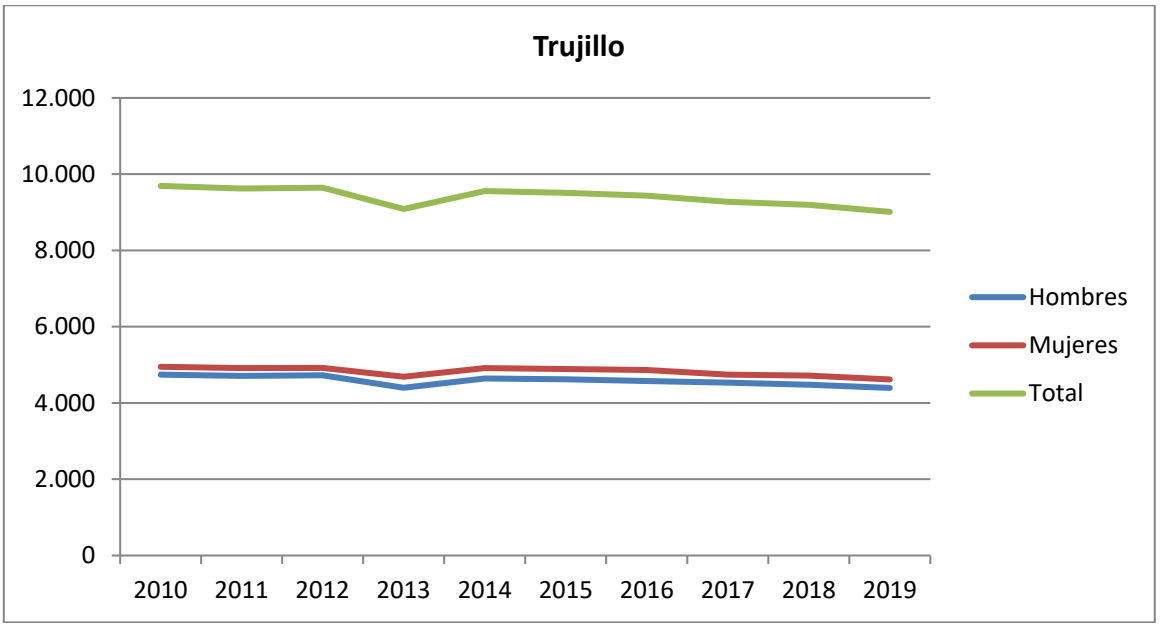
Madroñera, al igual que Aldeacentenera y Torrecillas de la Tiesa, es un municipio situado en la provincia de Cáceres. Tiene una superficie de 132,91 km² y una población total de 2.533 habitantes (2019), siendo el 49,6% hombres, y el 50,4% mujeres. La densidad de población asciende a 19,8 hab./km².



Gráfica 7: Evolución de la población de Madroñera desde 2009 hasta 2019. Elaboración propia a partir de datos del INE

Trujillo

Trujillo es un municipio español de la provincia de Cáceres, en la comunidad autónoma de Extremadura. Ocupa una extensión de 649,53 km² en la que se incluyen los arrabales de Belén, Huertas de Ánimas, Huertas de la Magdalena y Pago de San Clemente además de fincas y dehesas que rodean la ciudad. Con 9.012 habitantes en 2019, es la sexta localidad más poblada de la provincia, con una densidad de 14,28 hab./km². Trujillo es la capital de la mancomunidad Comarca de Trujillo y del Partido judicial de Trujillo.



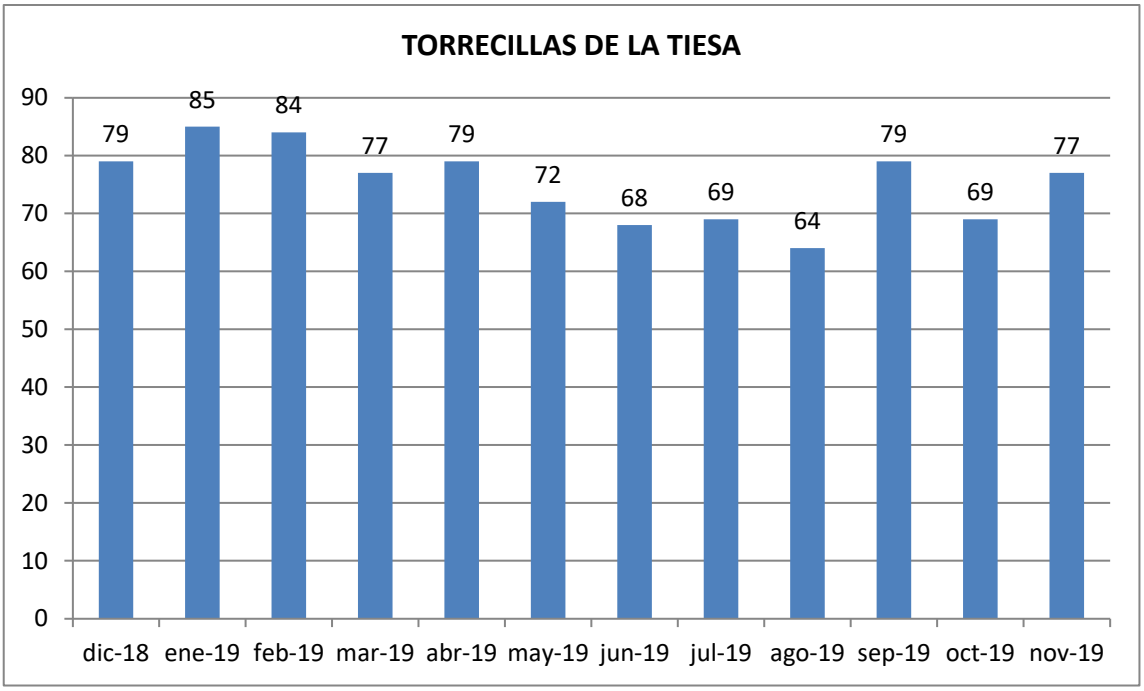
Gráfica 8: Evolución de la población de Trujillo desde 2009 hasta 2019. Elaboración propia a partir de datos del INE

5.14.2. Actividad económica

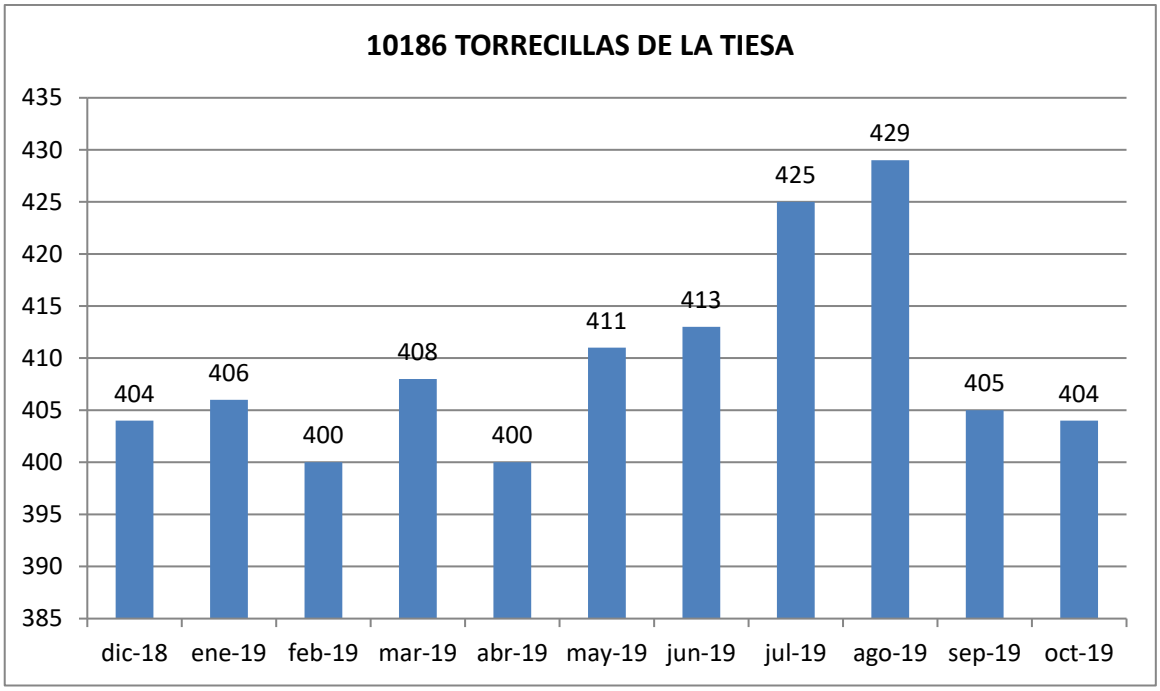
Paro registrado y afiliados a la Seguridad Social

Una manera sencilla pero efectiva de conocer el mercado laboral de un lugar es conocer el tejido productivo y social, así como el desarrollo económico local. Para ello, unos buenos marcadores son los datos de desempleo así como las afiliaciones a la Seguridad Social. Con dicha información se puede establecer el porcentaje de ocupación de la población dentro del rango de edad laboral.

Torrecillas de la Tiesa



Gráfica 9: Parados en el año 2019 en Torrecillas de la Tiesa. Elaboración propia a partir de datos del Observatorio de Empleo del SEPE

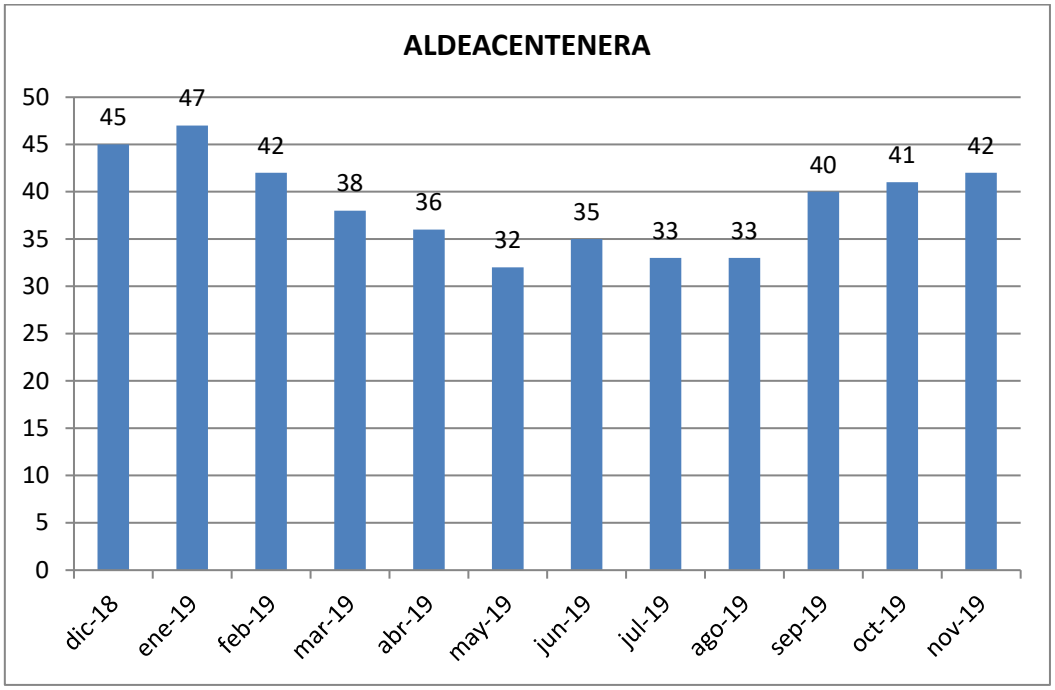


Gráfica 10: Afiliación a la Seguridad Social en el año 2019 en Torrecillas de la Tiesa. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social

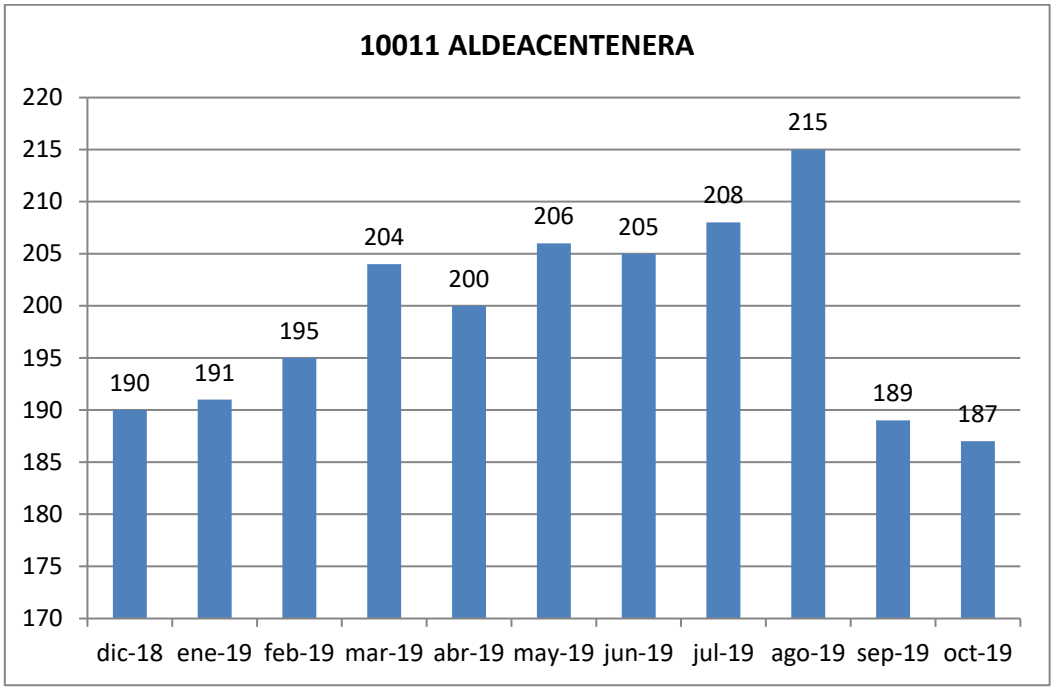
	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19
TORRECILLAS DE LA TIESA	84%	83%	83%	84%	84%	85%	86%	86%	87%	84%	85%

Tabla 13: Porcentaje de ocupación en el año 2019 en Torrecillas de la Tiesa. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social y el Observatorio de Empleo del SEPE

Aldeacentenera



Gráfica 11: Parados en el año 2019 en Aldeacentenera. Elaboración propia a partir de datos del Observatorio de Empleo del SEPE

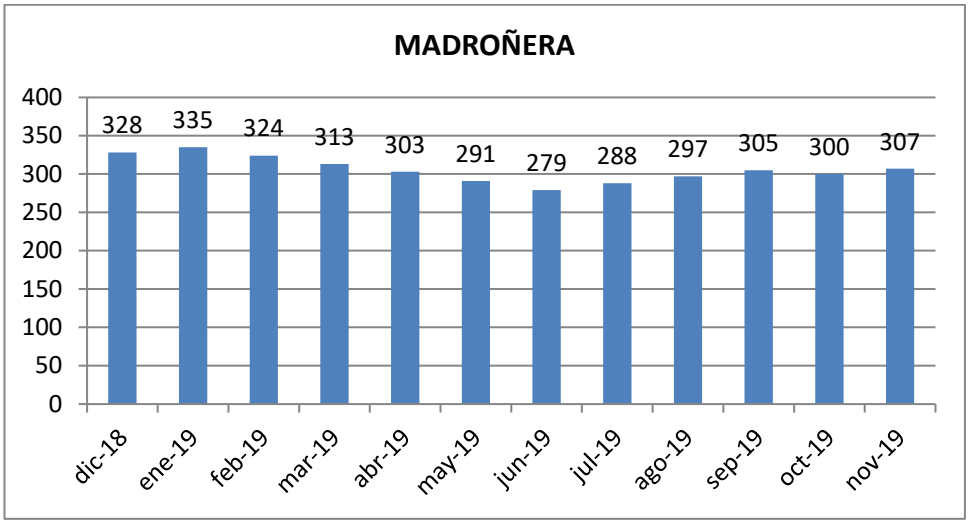


Gráfica 12: Afiliación a la Seguridad Social en el año 2019 en Aldeacentenera. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social

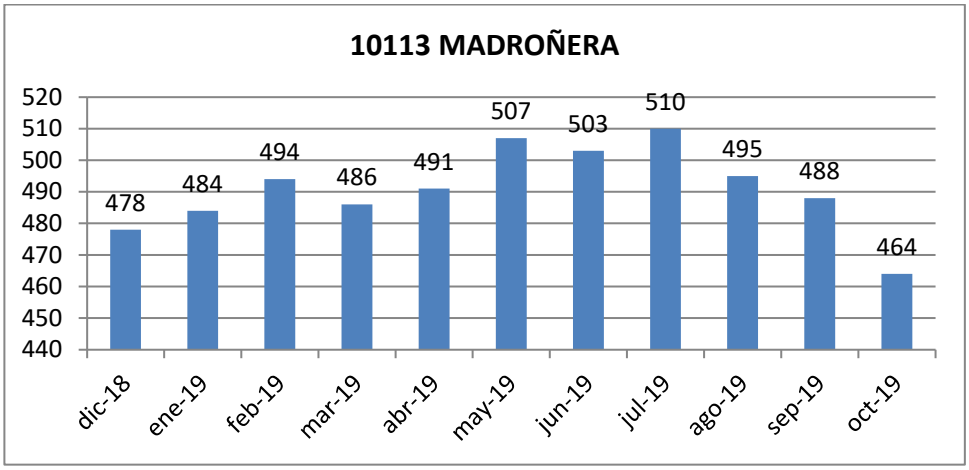
	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19
ALDEACENTENERA	81%	80%	82%	84%	85%	87%	85%	86%	87%	83%	82%

Tabla 14: Porcentaje de ocupación en el año 2019 en Aldeacentenera. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social y el Observatorio de Empleo del SEPE

Madroñera



Gráfica 13: Parados en el año 2019 en Madroñera. Elaboración propia a partir de datos del Observatorio de Empleo del SEPE.

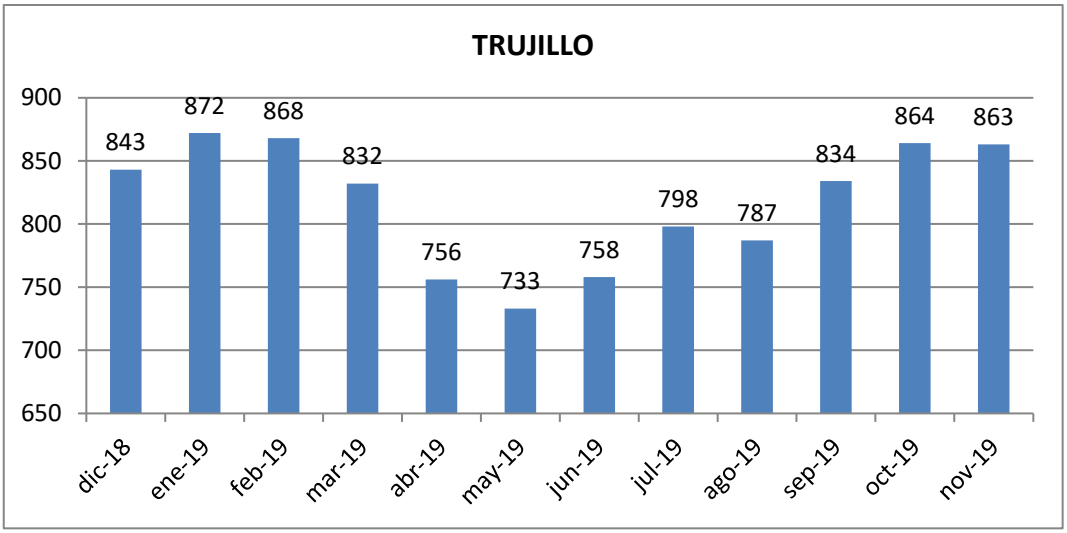


Gráfica 14: Afiliación a la Seguridad Social en el año 2019 en Madroñera. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social.

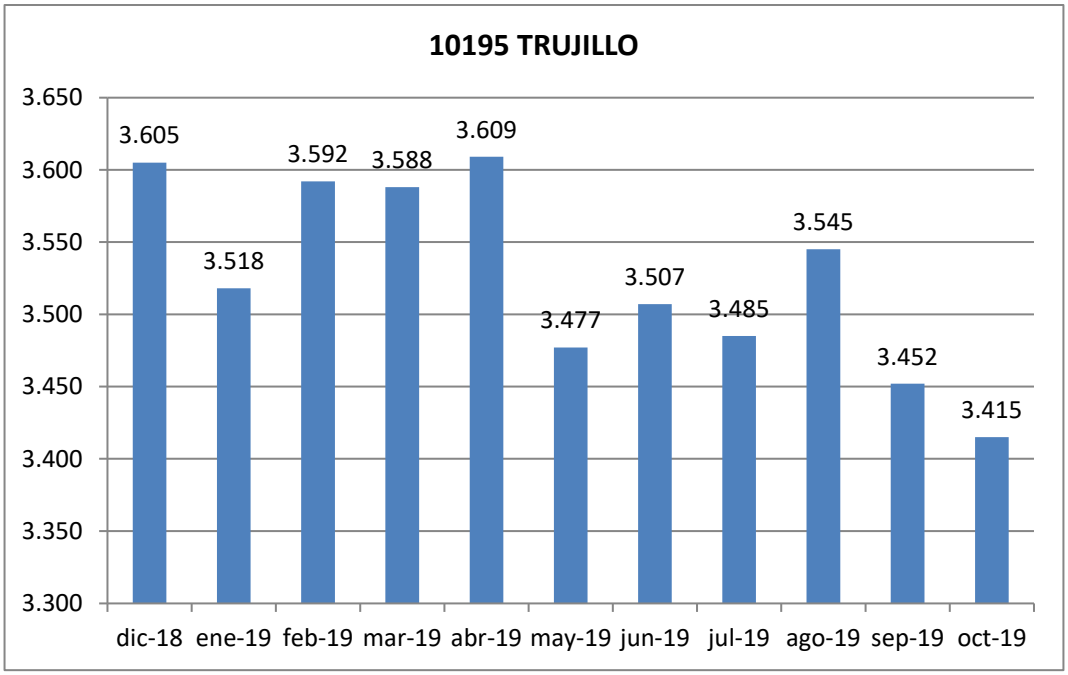
	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19
Madroñera	59%	59%	60%	61%	62%	64%	64%	64%	63%	62%	61%

Tabla 15: Porcentaje de ocupación en el año 2019 en Madroñera. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social y el Observatorio de Empleo del SEPE

Trujillo



Gráfica 15: Parados en el año 2019 en Trujillo. Elaboración propia a partir de datos del Observatorio de Empleo del SEPE



Gráfica 16: Afiliación a la Seguridad Social en el año 2019 en Trujillo. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social

	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19
Trujillo	81%	80%	81%	81%	83%	83%	82%	81%	82%	81%	80%

Tabla 16: Porcentaje de ocupación en el año 2019 en Trujillo. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social y el Observatorio de Empleo del SEPE

5.14.3. Sectores productivos

Se realiza un estudio en común para todo el ámbito de estudio, pues los municipios afectados se caracterizan por sus semejanzas económicas por pertenecer a la misma comarca, o situarse en una zona muy parecida.

Son municipios ligados a la ganadería, la agricultura y la caza, con una actividad económica tradicional y poco diversificada, con un marcado carácter agroganadero. Aun así, la población consigue desarrollar, en menor o mayor medida, sectores que complementen la agroganadería, con un enorme potencial en todo lo relacionado con el turismo interior y la industria de derivados del campo, etc.

La actividad económica tiene escasa capacidad de generar nuevos puestos de trabajo de calidad, lo que supone bajas expectativas para los recursos mejor formados, que en muchos casos deciden emigrar, principalmente en las localidades de menor entidad de la comarca. El sector servicios tiene gran importancia, no obstante, debería ser aún más un motor complementario a generar riqueza y empleo. Y algo importante en este ámbito es que está poco desarrollado el sector de las energías renovables.

5.15. Salud humana y sanidad ambiental

Se pasa a justifican que los márgenes de impacto ambiental se encuentran acotados y que en ningún caso se sobrepasan límites de sanidad ambiental establecidos legalmente.

- Agua de consumo humano

Durante las fases de ejecución de las obras como en su posterior fase de operación y mantenimiento se prescribe el uso de agua embotellada por empresa homologada o en su caso de dispensador siempre y cuando el suministrador esté certificado y cumpla las prescripciones normativas expuestas.

- Control de Legionela

No se establecen sistemas de operación y/o tiramiento de aguas de circuito abierto, a excepción de las instalaciones sanitarias que serán:

- ✓ Módulos sanitarios de obra. Dichos módulos sanitarios estarán provistos de depósito de agua de circuito cerrado con aditivos ecológicos. Tendrán indispensablemente contrato de servicios de mantenimiento y limpieza durante el tiempo de utilización.

- ✓ Instalación sanitaria fija. Tendrá contrato con empresas homologada de servicio de suministro de agua y saneamiento.

Los equipos de refrigeración, AACC y otros, no serán de circuito abierto de agua ni otros fluidos.

- Los Productos Químicos, Salud y Biocidas.

Todos los equipos y herramientas que contengan líquido, gases o cualquier otra sustancia no común en el medio ambiente, dispondrán de depósito de estanqueidad certificada.

- ✓ Transformadores en baño de aceite (en todo caso libres de PCB's)
- ✓ Cámaras de aparamenta
- ✓ Herramientas hidráulicas y neumáticas.

Los mantenimientos de equipos de obras, maquinaria y transporte, se realizarán en talleres especializados para tal efecto, quedando expresamente prohibido operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo.

- ✓ No se emplearán pesticida durante la obra y operación
- ✓ No se emplearán herbicidas que no sean ecológicos y autorizados por la autoridad ambiental
- ✓ Se emplearán productos de limpieza da ámbito domestico
- ✓ Se dispondrá en la Subestación de depósitos para la separación de residuos y su reciclaje
- ✓ Se dispondrá de contrato de retirada de RSU
- ✓ Si existiera la necesidad de algún producto que no fuera catalogado como RSU o de potencial agresividad para el Medioambiente, se informará a la autoridad ambiental y se dispondrá de contrato de manipulación y recogida por empresa especializada y certificada para tal efecto.
- ✓ Los equipos auxiliares de alimentación eléctrica (grupos electrógenos) serán alimentado por combustible común, diesel, y sus depósitos serán de tipo estanco, con respiración filtrada.

- Campos Electromagnéticos

En materia de protección de la salud, es de aplicación el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Esta norma establece unos límites de exposición del público en general a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas. Para garantizar esta protección se establecen unas restricciones básicas y unos niveles de referencia que deberán cumplir las diferentes instalaciones.

Estos parámetros han sido adoptados basándose en el conocimiento científico, y son acordes con las recomendaciones europeas y los criterios de la Organización Mundial de la Salud.

Para cumplir con las prescripciones de limitación de campos electromagnéticos de acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, el Promotor se compromete a que no se supere el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

De acuerdo con el IEC/TR 62271-208, los centros especificados en este proyecto, no superarán los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior de la Subestación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- ✓ Inferior a 100 µT para el público en general.
- ✓ Inferior a 500 µT para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación).

Dicho ensayo tipo se realizará de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

Aunque los centros de transformación no se encuentran ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se cumplirán las siguientes condiciones de diseño:

- ✓ Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- ✓ La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- ✓ Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- ✓ No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

– Rabia

Aunque erradicada del territorio español, se prestará especial atención a comportamiento de mamíferos de compañía, y se evitará la interacción con otros mamíferos silvestres que pudieran aparecer durante la fase de obras y operación de la Subestación.

– Niveles de Polen y Alergias

Durante la época de polinización, se prestará especial atención a los trabajadores que presten síntomas de isquemia. Todos los trabajadores realizarán, a cargo del contratista o empresa instaladora/mantenedora, una revisión médica que, entre otras, defina posibles alergias de los mismos a fin de minimizar o eliminar la exposición de los trabajadores a efectos alergógenos.

– Radón

No se prevé niveles de Radón inusuales en los ambientes de trabajos que son alcance de la ejecución de las obras y operación de las Subestación eléctrica. Adicionalmente, más del 70% del trabajo a desarrollar serán en espacios abiertos.

– Enfermedades transmitidas por garrapatas

La fiebre hemorrágica de Crimea-Congo (FHCC) es una de las enfermedades víricas trasmitidas por garrapatas con mayor extensión a nivel mundial. Los seres humanos se pueden infectar bien por la picadura de la garrapata o por el contacto directo con secreciones o fluidos del hospedador infectado durante la fase aguda. Puede haber transmisión de persona a persona por contacto directo con sangre, secreciones, fluidos corporales o aerosoles de individuos infectados o con objetos inanimados contaminados, que ocurre con mayor frecuencia en personal sanitario.

Al tratarse de trabajo en regiones de campo abierto, se formará al personal para la prevención de contagios.

En caso de picadura de garrapata, se desaconseja la retirada de las garrapatas fijadas por los sistemas tradicionales (aceite, gasolina, cortarlas…), ya que han sido considerados de riesgo, facilitando el contagio de los patógenos que pudieran albergar. Por el contrario, se recomienda su retirada mediante pinzas de boca fina.

Esta información se transmitirá a todos los operarios que tengan acceso al lugar de trabajo en las charlas obligatorias de prevención de Seguridad y Salud del Centro de Trabajo que se abra para la ejecución de las obras.

Por otra parte hay que considerar que la salud humana está estrechamente relacionada con el medio ambiente, todos respiramos el aire que nos rodea, ingerimos todo tipo de sustancias junto con nuestros alimentos y sufrimos el ruido asociado a las actividades que nosotros mismos desarrollamos.

Los principales problemas medioambientales relacionados con la salud humana son: la contaminación del aire, agua y suelos, el ruido, las emisiones químicas, la contaminación alimentaria y las consecuencias del cambio climático entre otros, caso que nos ocupa.

El desarrollo de proyectos como los que se evalúan en el presente documento lucha contra el avance del cambio climático, a través de la disminución de la contaminación producida por las fuentes de energía que actualmente se utilizan.

Por ello, los proyectos fotovoltaicos actúan positivamente sobre la salud humana, ya que no producen contaminación en el entorno inmediato y disminuyen la dependencia de fuentes de energía contaminantes favorecedoras de la aceleración del cambio climático.

6. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

6.1. Identificación de impactos

La identificación de los impactos producidos por las actuaciones que se llevarán a cabo sobre el entorno, se realizará a través de una matriz de impactos mediante el cruce entre las acciones del proyecto ambientalmente relevantes (susceptibles de originar aspectos ambientales) y los factores del medio susceptibles de ser alterados.

En la matriz de impactos se identificarán los impactos ambientales ocasionados por la fase de construcción, explotación y desmantelamiento de la Planta Fotovoltaica y la línea de evacuación, en el entorno.

Para ello inicialmente se identificarán las acciones del proyecto susceptibles de generar impacto. Posteriormente, se determinan las variables del medio que son susceptibles de recibir los impactos, realizándose un cruce entre las mismas e identificando uno a uno los impactos, interacción por medio de la matriz de identificación de impactos.

6.2. Acciones del proyecto susceptibles de producir impacto

Cualquier actuación humana sobre el medio, inevitablemente conlleva una alteración de las características del mismo, variando el grado de afección en base al tipo de proyecto implantado y a las características del entorno de actuación.

Por ello, debe conocerse inicialmente qué acciones son susceptibles de causar impacto y qué factores del medio son susceptibles de ser impactados, lo que permite desarrollar posteriormente una descripción más detallada de las características del territorio afectable y determinar la magnitud e intensidad de los potenciales impactos que las acciones del proyecto ejerzan sobre ellos.

Es preciso recordar que no todas las alteraciones de la instalación de una planta fotovoltaica tienen carácter negativo. Un ejemplo de los beneficios ambientales de la producción de energía eléctrica a partir de fuentes alternativas como la fotovoltaica, es la no emisión de gases y partículas contaminantes como ocurre con otros tipos de generación eléctrica (principalmente aquellas que emplean el calor derivado de la combustión de recursos fósiles). En este sentido, la producción de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica evita la emisión de cantidades relevantes de S02, NOx, C02 y partículas, contaminantes atmosféricos todos ellos.

Las diferentes etapas del proyecto, construcción, explotación y desmantelamiento, conllevan la realización de acciones generadoras de impacto ambiental, las principales son las que se relacionan a continuación.

- FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la fase de obras se producirá una ocupación temporal de los terrenos a utilizar, que en algunos casos es más funcional que física.

En primer lugar, los caminos de acceso a la planta fotovoltaica se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona, que si lo requieren, será preciso realizar un acondicionamiento de los mismos, para evitar que el paso de maquinaria los deteriore.

Posteriormente, la topografía sin pendiente del emplazamiento, permitirá que los trabajos de explanación del terreno en el que se instalarán los generadores y la subestación, sean mínimos. Previo a esta explanación se realizará el desbroce y despeje de la vegetación existente, realizando previo estudio de aquellos rodales de mayor conservación o encinas de mayor porte, los cuales se mantendrán y no serán afectados por el proyecto.

En tercer lugar, se procederá al hincado de los soportes, así como las cimentaciones necesarias para la subestación y los apoyos de la línea de evacuación aérea.

Sobre los soportes mencionados anteriormente, se fijarán los módulos solares encargados de captar la radiación solar.

La apertura de las zanjas para el cableado implicará la excavación y remoción de tierras y el acopio de las mismas en lugar y condiciones idóneas para que posteriormente puedan ser utilizadas para el rellenado. Para la construcción de la subestación y de los inversores se precisará igualmente el despeje de la vegetación y la explanación del terreno, así como la habilitación de un lugar para el acopio de materiales de construcción o sobrantes.

Por último, se procederá al cerramiento de la implantación. Este cerramiento se desarrollará a lo largo de todo el perímetro.

En resumen, las actuaciones susceptibles de producir impacto en la fase de construcción son:

- ✓ Acondicionamiento del terreno
- ✓ Movimiento de tierras
- ✓ Cimentaciones
- ✓ Montaje de los diferentes elementos que conforman la Planta Solar
- ✓ Movimiento de maquinaria y vehículos
- ✓ Instalación del cerramiento perimetral
- ✓ Generación de empleo

Acondicionamiento del terreno:

Los trabajos de acondicionamiento del terreno consistirán en primer lugar en el desbroce y limpieza del terreno, dejando una superficie adecuada para el desarrollo de los trabajos posteriores. Al tratarse de un terreno con una orografía adecuada, no será necesario realizar importantes movimiento de tierras. Se procederá a la retirada de la capa vegetal y la compactación del terreno mediante medios mecánicos únicamente en las zonas de implantación de módulos.

De forma general las parcelas contienen vegetación herbácea principalmente, con existencia de vegetación arbórea o matorral en algunas ocasiones, donde se han realizado reservas para no actuar sobre ellas, con lo cual el desbroce será prácticamente eliminar la vegetación herbácea presente. Tras el desbroce y limpieza, el terreno estará preparado para recibir los hincados.

Esta actuación comprenderá el desbroce de vegetación necesario para el movimiento de tierras para la implantación de elementos de la Planta, los nuevos accesos, para la apertura de zanjas y canalizaciones de cableado eléctrico y para la apertura de la faja colindante al cerramiento perimetral que se va establecer.

Movimiento de tierras:

Dentro de esta acción se incluyen todas las operaciones realizadas para la extracción de material (excavaciones), realización de acopios temporales (tanto de tierra vegetal como de material sobrante posteriormente reutilizable) y vertido de tierras sobrantes.

Entre las excavaciones se consideran las propias necesarias para la explanación del terreno, previa a la construcción de la subestación o de los inversores, apertura para cableados y postes del cerramiento perimetral, apertura de hoyos de las cimentaciones de los apoyos de la línea aérea de evacuación, así como, la apertura de zanja para el tramo de línea de evacuación subterránea, la zanja consistirá en una excavación de profundidad y anchura correspondiente. Sobre esta zanja se tenderán los cables a la profundidad adecuada para a continuación rellenar la misma con el material procedente de la misma excavación y materiales adecuados, de acuerdo con las disposiciones de protección y señalización adecuadas a este tipo de conducción eléctrica.

Cimentaciones:

Acción que considera las operaciones necesarias para la conformación de las cimentaciones. Incluirán la cimentación de los postes metálicos que conforman el cerramiento, la cimentación de los inversores y la subestación eléctrica y cimentación de los apoyos de la línea de evacuación aérea. Las operaciones previas necesarias, de excavación y despeje de la zona han sido consideradas dentro de los anteriores apartados. Cabe mencionar que siempre que sea posible los soportes se anclarán al terreno mediante sistema de hincado.

Montaje de los diferentes elementos que conforman la Planta Solar:

Todas las operaciones necesarias para el hormigonado y levantamiento de la estructura de la subestación, la instalación de los componentes eléctricos, la colocación de los generadores solares, lo cual a su vez supone instalar elementos de anclaje y ensamblar las piezas que los conforman, así como instalación del tendido eléctrico.

De esta forma se producirá una ocupación temporal de los terrenos a utilizar, que en algunos casos es más funcional que física.

Movimiento de maquinaria y vehículos:

Dentro de esta acción se incluyen todos los desplazamientos realizados por la maquinaria de obra derivados de los movimientos de tierras, desde su carga en el volquete o maquinaria empleada para su transporte hasta su depósito al lugar de vertido, acopio o relleno de taludes o plataformas. Se incluye aquí el transporte de los materiales procedentes de cantera (aprovisionamiento de zahorra y material necesario para la construcción de la planta). En definitiva incluye todas las acciones derivadas del movimiento de la maquinaria en desplazamientos necesarios para llevar a cabo la implantación de todos los elementos que conforman la Planta Fotovoltaica.

Instalación del cerramiento perimetral:

Comprende las actuaciones necesarias para la colocación y anclaje de la malla a los postes, previamente cimentados. El vallado comprenderá el contorno de la totalidad de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica.

Generación de empleo:

La ejecución del proyecto requiere diferentes empleos.

- FASE DE EXPLOTACIÓN

Una vez esté construida la planta y finalizadas las obras, se recuperará el terreno de zanjas de líneas subterráneas y cableado con tierras procedentes de la excavación y se restaurará la cubierta vegetal.

La actividad de los generadores solares afectará a la superficie ocupada por los mismos, impidiendo el desarrollo de otros usos del suelo en el terreno destinado a esta actividad. La altura de los generadores no sobrepasará los dos metros, por lo que la importancia de la ocupación del terreno será principalmente en cuanto a la superficie. Sin embargo el funcionamiento de los generadores no precisa ser considerado como acción impactante.

Las acciones susceptibles de producir impacto se resumen en las siguientes:

- ✓ Presencia de los diferentes elementos que conforman la Planta Solar
- ✓ Operaciones de mantenimiento de la planta
- ✓ Cerramiento perimetral

- ✓ Generación de empleo

Presencia de los diferentes elementos que conforman la Planta Solar:

Esta acción hace referencia a la presencia de las placas solares, de los componentes eléctricos, de la subestación, de la línea de evacuación, así como de los nuevos viales. Se consideran los impactos derivados de la intrusión visual que estos elementos presentan y las posibles alteraciones en la escorrentía superficial que pueda ocasionar la presencia de la solera de hormigón para la cimentación de las instalaciones. Así como el riesgo de electrocución y colisión de la avifauna por el tendido eléctrico.

Operaciones de mantenimiento de la planta:

Acción en la que se incluyen los movimientos de maquinaria del personal de la planta para la revisión del estado de los caminos interiores y de acceso al mismo, la necesidad de ajustes o traslados de elementos de las unidades de captación de energía hasta las instalaciones del fabricante. Estas operaciones son escasas y por tanto su impacto será mínimo, desarrollándose fundamentalmente sobre la perturbación de la fauna, incremento de niveles sonoros, etc.

Cerramiento perimetral:

La presencia de este elemento circundando el perímetro de la zona de operación afectará a distintos aspectos ambientales, siendo los primordiales la fauna y la vegetación.

El vallado cumplirá las especificaciones incluidas en el Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Generación de empleo:

El funcionamiento y mantenimiento de la planta requiere diferentes empleos.

- FASE DE DESMANTELAMIENTO

En principio no se prevé el abandono de las instalaciones, sino que éstas se irán renovando conforme finalice su vida útil o en función de las distintas innovaciones tecnológicas, la demanda energética y la disponibilidad de recurso, aunque este factor no se modifique sustancialmente a lo largo del tiempo.

Aun así, en el caso de producirse el abandono, se procederá a la recuperación del área afectada. Esto conlleva el desmantelamiento y retirada de los generadores de la zona y del resto de instalaciones accesorias de la planta, como es la subestación o los inversores. Además se procederá a la restauración de la superficie afectada.

Por lo tanto, las actuaciones susceptibles de producir impacto en la fase de desmantelamiento son:

- ✓ Retirada de los diferentes elementos que conforman la Planta Solar
- ✓ Recuperación del terreno afectado

Retirada de los diferentes elementos que conforman la Planta Solar:

Consiste en las operaciones necesarias para llevar a cabo la eliminación de todas las infraestructuras que han formado parte de la instalación. Esto es, eliminación y desmontado de generadores, caminos interiores, subestación eléctrica, etc.

Recuperación del terreno afectado:

Acciones necesarias hasta alcanzar su estado preoperacional (extendido de tierra vegetal tras descompactación de tierras, revegetación en caso necesario, etc.).

6.3. Factores ambientales afectados

Los elementos del medio susceptibles de afección por las acciones descritas anteriormente corresponden tanto a los componentes del medio físico (atmósfera, geología y geomorfología, edafología e hidrología) como al medio biótico (fauna, vegetación y espacios naturales), perceptual (paisaje) y socioeconómico (población, actividad económica, etc.).

Los componentes del medio afectado son los siguientes:

Medio inerte	Atmósfera	Calidad del aire
		Ruido
	Suelo	Morfología del terreno
		Alteración y pérdida de suelo
	Agua	Red de drenaje
		Calidad agua superficial
		Calidad agua subterránea
Medio biótico	Flora	Unidades de vegetación
	Fauna	Alteración del hábitat
		Molestias fauna
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística
		Visibilidad
Medio socioeconómico	Actividades	Uso del territorio
	Infraestructuras	Dotación de infraestructuras
	Economía	Percepción de ingresos
		Empleo

Se detallarán a continuación las distintas afecciones que sobre los elementos del medio pueden producir las acciones de las distintas fases del proyecto.

6.4. Análisis de los impactos

6.4.1. Impactos sobre la atmósfera

– FASE DE CONSTRUCCIÓN

La calidad del aire se verá afectada por emisión de partículas de diverso calibre derivadas de los trabajos de preparación del terreno y movimiento de tierras o apertura de zanjas, así como de partículas, gases residuales de la combustión y compuestos orgánicos volátiles derivadas del uso de vehículos y maquinaria.

Como consecuencia, durante el periodo de tiempo necesario para la ejecución de las actuaciones se producirá una alteración de la calidad actual del aire debido a la emisión de partículas sólidas, a la emisión de partículas químicas y a la producción de ruido, pudiendo constituir impactos en la calidad del aire, vegetación y en los biotopos que conforman, en la fauna que albergan y en las condiciones de visibilidad de la zona.

Emisión de partículas sólidas:

El trasiego, el laboreo de la maquinaria, y los movimientos de tierra generarán emisión de partículas sólidas. Se considera que esta emisión de partículas de polvo a la atmósfera sólo podrá constituir impactos significativos adversos en la zona, cuando coincidan fenómenos de sequedad en el aire y fenómenos de escasez de vientos (periodos de estiaje o situaciones atmosféricas semejantes). Es decir, en estas situaciones atmosféricas de estiaje las partículas de polvo tenderían, por ausencia de humedad, a permanecer en el aire y, por ausencia de vientos, a concentrarse en las proximidades de la zona de actuación, la zona de actuación no se considera seca, siendo los meses más secos julio y agosto. Estos efectos serán puntales, transitorios y remitirán una vez que las obras estén finalizadas.

Emisión de partículas químicas:

La utilización de maquinaria de obra y el tránsito de vehículos pesados producirá la emisión de contaminantes primarios entre los que destacan las partículas en suspensión, el monóxido de carbono (CO), los óxidos de azufre (SOx) y nitrógeno (NOx) y los compuestos orgánicos volátiles (COV).

Teniendo en cuenta que el número de máquinas trabajando simultáneamente no será elevado y que la calidad de la atmósfera en el área de estudio es óptima, no cabe esperar afecciones sobre la salud pública derivadas de este aspecto.

Ambiente sonoro:

Durante la fase de construcción, como consecuencia del trasiego y laboreo de la maquinaria necesaria para la ejecución de la misma, se producirá un aumento de los niveles acústicos actuales en las inmediaciones de la zona de obras.

La magnitud de los impactos producidos estará en función de la maquinaria utilizada, la distribución de los trabajos en el tiempo, la distancia a las poblaciones cercanas, y la distancia a los lugares frecuentados por ésta, así como sus hábitos.

Considerando que los núcleos urbanos se encuentran a bastante distancia de la zona de actuación y en la propagación del sonido se produce una atenuación con la distancia, la población no se verá afectada.

- FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante el funcionamiento de la planta no se produce ningún tipo de alteración en la calidad del aire, salvo la que pueda ocasionar el tránsito ocasional de vehículos que realicen las tareas de mantenimiento.

Muy por el contrario, se evitan importantes emisiones a la atmósfera de contaminantes, si se compara una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía. Con la energía fotovoltaica se evita la producción de grandes cantidades de S02, NOx, CO2 y partículas que serían generadas por otras energías.

Es decir, las energías renovables son limpias y no conllevan apenas la emisión de gases de efecto invernadero. No se agotan recursos naturales y tienen mínimos impactos sobre el medio ambiente, sin productos de desecho, emisiones de CO2 y otros tóxicos, como ocurre con las fuentes tradicionales de energía. Los beneficios medioambientales de las energías renovables son muchos, y sobretodo contribuirán a mejorar los niveles de contaminación atmosférica.

- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante esta fase circulará maquinaria pesada para proceder a la retirada de los generadores y restaurar el terreno ocupado, luego se producirán los mismos impactos que los señalados en la fase de obras.

6.4.2. Impactos sobre el suelo

- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las acciones de la actuación que pueden causar alteraciones sobre el ámbito de estudio son el tránsito y movimiento de la maquinaria, el movimiento de tierras y la cimentación y ocupación de los terrenos afectados.

Como consecuencia de los movimientos de tierras que se debe realizar, se producirán alteraciones de las formas que presentara el terreno originalmente y se eliminará la capa de tierra vegetal. El recurso edáfico suelo también se verá afectado debido a la ocupación del mismo. Teniendo en cuenta que topográficamente el terreno presenta desniveles suaves, el impacto no será significativo.

Alteración de la geomorfología:

Durante la fase de obras, los movimientos de tierras derivados de explanación de las superficies de montaje de los generadores solares, las zanjas para el cableado subterráneo y el tramo de línea de evacuación subterránea, así como el montaje de tramo aéreo de la línea de evacuación, la construcción de la subestación, y la adecuación y construcción de nuevos viales, producen una alteración de la geomorfología de la zona.

Sin embargo la mínima pendiente existente en la zona de actuación va a evitar que se lleven a cabo grandes movimientos de tierra, quedando reducido el impacto a la apertura de zanjas para las canalizaciones, caminos, el anclaje de los postes del cerramiento y los hoyos para la cimentación de los apoyos de la línea.

Pérdida de tierra vegetal:

Como consecuencia de los movimientos de tierras que se deben realizar, apertura y cierre de zanjas, etc., se producirá una pérdida de la tierra vegetal, lo que a su vez impedirá la evolución de los suelos que se vayan a ocupar.

En consecuencia, la extracción de materiales durante la excavación de zanjas y el relleno posterior puede considerarse un impacto no significativo.

Además, la mínima pendiente existente evitará que se puedan producir procesos erosivos en la zona intervenida durante las fases de construcción y explotación.

Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo:

Las propiedades físico-químicas del suelo se van a ver afectadas evidentemente como consecuencia de la implantación fotovoltaica, durante las obras. Así, se ejercerán una serie de acciones que podrían modificar las propiedades físico-químicas del suelo:

- ✓ Remoción de horizontes por movimientos de tierra y labores de explanación del terreno.
- ✓ Compactación por paso de maquinaria.
- ✓ Riesgo de contaminación por vertidos accidentales.

De estos efectos, los más importantes son los dos últimos.

La compactación del suelo será debido a la circulación de vehículos y maquinaria de obra. Se puede afectar a las propiedades físicas del suelo mediante la compactación que disminuirá la tasa de infiltración, con el consiguiente perjuicio para los microorganismos.

Durante la fase de construcción y como consecuencia de la presencia y laboreo de la maquinaria necesaria, se pueden producir derrames accidentales de productos contaminantes de origen químico (aceites, combustibles, productos para el mantenimiento, etc.) en el suelo sobre el que se actuará.

Llevando a cabo las medidas correctoras que se expondrán en el apartado 7, el impacto no será significativo.

Se producirán depósitos temporales de residuos procedentes de los trabajos que serán retirados a vertedero autorizado junto con otros residuos previamente existentes sobre el terreno.

– FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante el funcionamiento de la planta solar no se produce ningún tipo de alteración en la geomorfología de la zona y, la alteración del suelo que derivada de las labores de mantenimiento propias de la planta es mínima, reduciéndose a fenómenos de compactación de poca relevancia producidos por el tránsito ocasional de la maquinaria.

Así mismo, los transformadores de potencia se dispondrán sobre una bancada de hormigón armado ejecutada "in-situ", compuesta por una cimentación de apoyo y una cubeta solidaria con dicha cimentación para recogida del aceite, en previsión de una hipotética pérdida o escape, en cuyo caso, se canalizará al receptor de emergencia enterrado en el que quedaría confinado, evitándose su vertido al exterior.

Igualmente en la subestación, para la cimentación y movimiento de los transformadores se realizarán unas bancadas de hormigón armado, las bancadas recuperarán el aceite que se pueda perder en una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador, y por tanto, estarán unidas al depósito general de recogida de aceite mediante tubos de fibrocemento. Se dispondrá de un depósito de recogida de aceite, conectado con las bancadas de los transformadores. La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del transformador, mayorada, en previsión de entrada de agua.

– FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante esta fase se producirá un efecto positivo respecto a este factor, toda vez que se recuperará el suelo afectado como consecuencia de las labores desarrolladas en las fases anteriores a través de la restauración de las áreas degradadas.

6.4.3. Impactos sobre el agua

– FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción y como consecuencia fundamentalmente del movimiento de tierras, del trasiego y laboreo de la maquinaria, se pueden producir los siguientes impactos sobre las aguas de la zona:

- ✓ Afección o alteración de red hidrográfica.
- ✓ Efectos sobre la calidad del agua

Afección o alteración de red hidrográfica:

Se centra en los daños que se ocasionen sobre la red de drenaje y que pueden llegar a alterar la calidad de las aguas, todos aquellos cambios tales como desvíos o cambios de trazados de cauces requieren solicitud al organismo competente.

Lo normal son eventuales interrupciones de la red de superficie por acumulaciones de materiales en los cauces, debidas a los movimientos de tierra, y a las contaminaciones puntuales provocadas por el incremento de sólidos en suspensión en los cursos de agua. Otro de los impactos sobre la red de drenaje se produce por el montaje e izado de la línea.

Con el fin de conectar las diferentes zonas de actuación, tanto para el acceso como para dar continuidad a las canalizaciones eléctricas, será necesario atravesar algunos cauces de escasa entidad, con la consecuente afección directa de la misma.

En estos casos las medidas correctoras y preventivas serán básicas para evitar afecciones.

Efectos sobre la calidad del agua:

Los efectos en la fase de construcción sobre la calidad del agua se refieren tanto a los efectos de los aportes de elementos en suspensión sobre las aguas superficiales, como al posible efecto debido a derrames accidentales de tipo indirecto.

Los aportes de elementos en suspensión sobre cauces de agua podrían llegar a darse en caso de producirse trombas de agua en aquella fase de la obra en que el suelo está removido y desnudo. Estas condiciones se producirán en un periodo muy corto de tiempo.

La magnitud del impacto va a depender de las características del sustrato, la existencia de periodos lluviosos y las pendientes existentes en estas superficies. Como se ha comentado anteriormente la zona es bastante llana.

Aun así se deben extremar las medidas para no afectar a la calidad de las aguas.

Por lo general, los cauces presentes tienen un carácter temporal muy acusado, con épocas donde apenas presentan agua.

El uso de maquinaria ocasiona peligro de derrames accidentales de productos contaminantes de origen químico, tales como aceites, combustibles, productos para mantenimiento, etc. Esto conlleva un riesgo de contaminación accidental de las aguas superficiales y subterráneas.

Teniendo en cuenta que la zona de actuación se encuentra en terrenos impermeables o de permeabilidad baja, la contaminación de dichas aguas subterráneas por derrame o vertido de combustible o lubricante como consecuencia de averías o mantenimiento in situ de la maquinaria es prácticamente nula.

Pese a ello no podemos despreciar la posibilidad de que esta contaminación se llegue a producir, de cara a proponer medidas correctoras. Todos estos riesgos descritos son fácilmente controlables si se toman en consideración una serie de medidas, que se indican en el capítulo siguiente.

- FASE DE EXPLOTACIÓN

El funcionamiento de las instalaciones correspondientes a la planta solar no producirá afecciones sobre el régimen de escorrentías de la zona, pues no existe interferencia a éstas consecuencia de dicha actividad.

Los impactos se derivarían de una mala gestión de los residuos derivados del mantenimiento de las instalaciones y maquinaria presente en la misma. Una correcta ejecución de estos trabajos, evitará que se produzca ningún deterioro.

En cuanto al desagüe del agua de aseos del edificio de control, se canalizará mediante arqueta sifónica a la red de saneamiento municipal más cercana que se encuentre disponible.

- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante esta fase circulará maquinaria pesada para proceder a la retirada de los generadores y restaurar el terreno ocupado, luego se producirán los mismos impactos que los señalados en la fase de obras.

6.4.4. Impactos sobre la vegetación

- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Vegetación (eliminación):

Cualquier acción que afecte al suelo, lleva aparejada la destrucción de la vegetación.

Los movimientos de tierras se realizarán ajustándose lo más posible a las superficies de actuación, con el fin de evitar daños adicionales.

La gravedad del impacto dependerá del valor ecológico de las comunidades afectadas. Este valor depende directamente de su grado de evolución, dentro de la serie de vegetación potencial, o de la presencia de individuos o formaciones vegetales de interés (especies endémicas, raras o amenazadas, hábitat de interés comunitario, etc.).

- FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la explotación de la planta fotovoltaica la afección más importante sobre la vegetación es la eliminación periódica de la misma en las fajas o márgenes del cerramiento perimetral, para su mantenimiento; así como en las inmediaciones de los generadores solares, a fin de no favorecer la exposición de éstos a la radiación solar.

En cualquier caso la eliminación se realizará a través de ganado favoreciendo el mantenimiento de la vegetación autóctona de la zona.

– FASE DE DESMANTELAMIENTO

La restauración de las áreas degradadas correspondientes a las zonas ocupadas por los generadores, a través del extendido de tierra vegetal con las características propias de la parcela, repercutirá en un indudable efecto positivo sobre este factor.

6.4.5. Impactos sobre la fauna

A la hora de valorar los impactos que podrían generarse durante las diferentes fases del proyecto, se ha analizado la composición faunística del ámbito de estudio, teniendo en cuenta para dicha valoración el estado de conservación y las figuras de protección legal bajo las que se encuentran las distintas especies inventariadas.

– FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la fase de construcción, los posibles impactos sobre la fauna se concretan en dos aspectos:

- ✓ Posibles alteraciones del hábitat durante la construcción de infraestructuras, debido la presencia de personas y maquinaria.
- ✓ Molestias a la fauna generada por la contaminación acústica derivada de las obras.

El territorio afectado por la planta es utilizado por determinadas especies como área de alimentación, zona de cría, refugio, etc. Las especies cuyo hábitat se vea afectado podrían abandonar temporalmente la zona desplazándose a lugares próximos en los que disfruten de más tranquilidad, a los espacios circundantes, donde el hábitat es el mismo.

El grado de afección y, por tanto, el impacto que se produzca dependerá de la distribución de las distintas fases de las obras en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de la fauna.

Para evitarse este tipo de impactos se seguirán las medidas correctoras propuestas en el apartado siguiente, evitando la generación de molestias a especies de interés especial, sobre todo en época de reproducción.

No obstante, al tratarse de un impacto de carácter temporal es previsible el regreso de la comunidad faunística que pudiera haberse visto afectada una vez finalizadas las obras.

– FASE DE EXPLOTACIÓN

Las posibles molestias sobre la fauna durante la explotación pueden venir motivadas por las tareas de mantenimiento de la instalación, reducidas a actuaciones puntuales de escasa envergadura.

Durante la explotación de la planta fotovoltaica las afecciones a la fauna también tendrán que ver, especialmente, con la existencia del cerramiento perimetral, que impedirá la entrada a las especies de la fauna de gran tamaño, aunque se verán favorecidas las poblaciones de mamíferos, especialmente conejo y liebre.

Además para algunos invertebrados, anfibios, reptiles, mamíferos, etc., la construcción de la planta fotovoltaica, con la transformación de la zona de cultivo en pastizales, que supondrá la desaparición del uso de fitosanitarios y sobre todo la regulación de la carga ganadera, que permitirá un mejor desarrollo de la vegetación y una mayor naturalidad del suelo, será beneficiosa para estas especies.

La presencia del tendido aéreo en la línea eléctrica de evacuación supone un riesgo para la avifauna por la posible electrocución de la misma en los apoyos y por colisión contra los cables.

A este respecto destacar que el ámbito de estudio se halla dentro de la zona de protección para la avifauna contra la colisión y electrocución de líneas aéreas de alta tensión (Resolución de 14 de julio de 2014).

La línea eléctrica cumplirá todas las disposiciones incluidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Las probabilidades de colisión van a estar muy relacionadas con las características de la avifauna presente en el entorno donde se ubica la línea eléctrica, en cuanto a costumbres y tipo de vuelo del ave. Las especies más propensas a sufrir accidentes de colisión son aquellas que presentan un elevado peso corporal pero una escasa envergadura alar, lo que se traduce en un vuelo de características pesadas con escasa capacidad de maniobra, tales como las grullas y avutardas. Asimismo, el comportamiento gregario y la formación de grandes concentraciones de ejemplares aumentan el riesgo de colisión.

Conviene recordar que se propone como la alternativa D una varíate de la alternativa C, en la que se reduce la superficie ocupada por la planta con la finalidad de crear un corredor de biodiversidad lo que favorecerá la conservación y mejora del área de campeo del sisones y otras especies esteparias y como corredor ecológico para el desplazamiento de otras especies de fauna, mediante el retranqueo del cerramiento de la linde suroeste de la planta. Ello generará un impacto de naturaleza positiva de gran importancia para la fauna.

- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante esta fase, el desmantelamiento de las instalaciones llevará asociado un incremento en los niveles de ruido, en la zona ocupada y fuera de ella por el tránsito de maquinaria hasta su lugar de destino, afectando a la fauna presente en el área del mismo modo que se ha descrito en la descripción y valoración de impactos durante la fase de construcción. No obstante, la recuperación del terreno afectado mediante la desinstalación de los generadores solares y demás elementos e instalaciones auxiliares, conllevará un efecto global en esta fase positivo, al desaparecer las intrusiones antrópicas al hábitat en cuestión.

6.4.6. Impactos sobre el paisaje

- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Calidad paisajística:

La modificación morfológica del terreno que se produce por la adición, sustracción, o transposición de volúmenes en cualquier obra constructiva, lleva aparejada una alteración del paisaje. La presencia de maquinaria, los movimientos de tierras y la construcción afectan también, y como consecuencia, a la calidad del paisaje.

Por ello, durante la fase de construcción y como consecuencia de la presencia y operatividad de la maquinaria y preparación del terreno se producirá una alteración en el paisaje por alteración de la percepción cromática, eliminación de vegetación y por la intrusión de elementos extraños al medio.

Esta variación en el paisaje será percibida tan sólo desde los puntos en los que se puede divisar la zona de actuación.

- FASE DE EXPLOTACIÓN

Visibilidad:

Durante la etapa de explotación de la planta analizada, se podría generar un posible impacto visual por la presencia del huerto solar en el medio. Esta alteración será principalmente superficial, dado que las instalaciones no superan la altura de dos metros, exceptuando la subestación.

La línea de evacuación es un elemento visible en el paisaje principalmente debido a la altura de las torres. Por ello, el conjunto de los tendidos presenta una percepción alta, siendo las torres metálicas los componentes que poseen una mayor importancia desde el punto de vista visual, y los que a cierta distancia permiten identificarlas.

La percepción paisajística de los elementos antrópicos viene determinada por las sensaciones que produce su visión. En el caso de la planta fotovoltaica se producirá una ruptura con respecto al paisaje de alrededor, debido principalmente a la variación del color de los elementos sobre el paisaje actual.

- FASE DE DESMANTELAMIENTO

Al igual que en el caso analizado de la fase de obras, la presencia de maquinaria durante esta fase de desmantelamiento, producirá un impacto paisajístico derivado de la pérdida de naturalidad del área, con la consecuente disminución de su calidad visual, siendo éste de la misma forma un impacto de escasa relevancia por su carácter temporal.

6.4.7. Impactos sobre el medio socioeconómico

– FASE DE CONSTRUCCIÓN

Empleo:

La instalación de la planta solar generará un número importante de puestos de trabajo de carácter temporal, que a priori resulta arriesgado cuantificar, y que estarán repartidos en diversos ámbitos: fabricación de las máquinas, transporte, montaje, obra civil, etc.

Por ello la repercusión que el proyecto puede tener en la economía local es francamente positiva.

– FASE DE EXPLOTACIÓN

Dotación de infraestructuras:

La puesta en marcha de la planta fotovoltaica y la existencia de nuevas redes de distribución eléctrica, permite satisfacer en parte de la demanda energética mediante una fuente renovable y en origen no contaminante. Esto supone un impulso al desarrollo económico sostenible en la comunidad afectada.

Percepción de ingresos:

No hay que olvidar que durante la fase de explotación de una planta solar reporta beneficios directos tanto a los propietarios de los terrenos afectados como al Ayuntamiento durante toda la vida útil de la planta, así como durante las fases de construcción y desmantelamiento. Esto, además de suponer un aumento del poder adquisitivo, se puede traducir en una serie de mejoras, encaminadas tanto a la conservación del entorno natural como al mantenimiento de las actividades tradicionales.

Alteración de los usos del suelo:

La afección que la implantación de la planta solar produce sobre los usos del suelo viene originada por la ocupación, temporal o permanente de superficie cultivable.

Así, la posibilidad de llevar a cabo otros usos del suelo una vez construida la Planta, hace que este impacto sea considerado no significativo.

Empleo:

Los empleos, aunque en número mucho menor que en la fase de construcción, serán de carácter permanente, y se distribuirán en tareas como la gestión de la planta, labores de vigilancia y mantenimiento, etc.

Por ello la repercusión que el proyecto puede tener en la economía local es francamente positiva.

– FASE DE DESMANTELAMIENTO

Empleo:

El desmontaje de la planta solar generará un número importante de puestos de trabajo de carácter temporal, que a priori resulta arriesgado cuantificar, y que estarán repartidos en diversos ámbitos: fabricación de las máquinas, transporte, montaje, obra civil, etc.

6.5. Matriz de impactos

En la matriz global de identificación de impactos se detectan aquellos cruces de factores del medio y acciones del proyecto, en las diversas fases contempladas, construcción, explotación y desmantelamiento, en las que resulta previsible que se produzcan relaciones "causa – efecto" de mayor o menor entidad. Serán caracterizados y evaluados posteriormente al considerarse como impactos ambientales detectados.

Estas relaciones causa–efecto tienen diversa naturaleza, teniendo usualmente carácter negativo, aunque en ocasiones también existen impactos de carácter positivo. El conjunto de las mismas se plasma en la siguiente figura:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			CONSTRUCCIÓN									EXPLOTACIÓN					DESMANTELAMIENTO			
			Acondicionamiento del terreno	Movimiento de tierra	Cimentaciones	Montaje electromecánico	Movimiento de maquinaria y vehículos	Cerramiento perimetral	Obra civil	Riesgos de accidentes	Empleo	Presencia de elementos	Operaciones de mantenimiento	Cerramiento	Riesgos de accidentes	Empleo	Retirada de elementos	Riesgos de accidentes	Recuperación de terreno	Empleo
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	X	X			X			X		+	X		X		X	X		
		Calidad acústica					X			X			X		X		X	X		
		Calidad lumínica											X							
	Suelo	Morfología del terreno		X			X												+	
		Alteración y pérdida de suelo		X	X		X		X						X					
	Agua	Calidad agua superficial		X			X						X		X		X	X		
		Calidad agua subterránea					X						X		X		X	X		
Medio biótico	Flora	Unidades de vegetación	X	X			X	X					X	X					+	
	Fauna	Alteración del hábitat	X	X				X	X			X							+	
		Molestias fauna				X	X		X	X			X	X	X		X	X	+	
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	X	X		X	X		X			X					X		+	
		Visibilidad								X		X			X			X	+	
Medio socioeconómico	Actividades	Uso del territorio							X			X								
	Infraestructuras	Dotación de infraestructuras							+			+								
	Economía	Percepción de ingresos										+								
		Empleo							+		+	+				+	+			+

6.6. Características de los impactos

Una vez realizada la matriz de importancia de impactos, pasamos a la valoración cuantitativa del impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, intensidad o grado de destrucción, etc.

Naturaleza (NA)		Intensidad (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia(PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medio humanos)		Importancia (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	I=±(3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI +AC + EF + PR + MC)	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

La importancia del impacto se clasificará según la siguiente escala:

Valor I (13 y 100)	Calificación	Significado
<25	Compatible	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.
25≥<50	Moderado	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50≥<75	Severo	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
≥75	Crítico	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.
Los valores con signos + se consideran de impacto nulo		

6.7. Valoración de los impactos

Para la valoración de los impactos se ha tomado en consideración la Importancia y Magnitud de los mismos, teniendo en cuenta el análisis de la extensión, duración y reversibilidad de la interacción entre el factor ambiental y la actividad y/o acción del proyecto.

6.7.1. Alternativa A

- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Acondicionamiento del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Unidades de vegetación	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27
Alteración del hábitat	-	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-30
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-26

Movimiento de tierra												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Morfología	-	2	2	4	4	2	1	1	4	2	2	-30
Alteración y pérdida de suelo	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-28
Calidad de agua superficial	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25
Unidades de vegetación	-	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-32
Alteración del hábitat	-	4	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-29
Calidad paisajística	-	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-30

Cimentaciones												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	2	4	1	1	1	4	1	-26

Montaje electromecánico												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Molestias fauna	-	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-22
Calidad paisajística	-	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-22

Movimiento de maquinaria y vehículos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Morfología	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua superficial	-	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-20
Calidad de agua subterránea	-	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-17
Unidades de vegetación	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Cerramiento perimetral												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23
Alteración del hábitat	-	2	1	2	2	4	1	1	1	1	1	-21

Obra civil												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27
Alteración del hábitat	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Uso del territorio	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE EXPLOTACIÓN

Presencia de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	-	4	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-29
Calidad paisajística	-	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27
Visibilidad	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-30
Uso del territorio	-	4	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-28
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Percepción de ingresos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Operaciones de mantenimiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad acústica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad lumínica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua subterránea	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19

Cerramiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE DESMANTELAMIENTO

Retirada de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad acústica	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Molestias fauna	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25
Calidad paisajística	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Recuperación del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Morfología	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Unidades de vegetación	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Molestias fauna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calidad paisajística	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Visibilidad	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS			CONSTRUCCIÓN									EXPLOTACIÓN					DESMANT.			
			Acondicionamiento del terreno	Movimiento de tierra	Cimentaciones	Montaje electromecánico	Movimiento de maquinaria y vehículos	Cerramiento perimetral	Obra civil	Riesgos de accidentes	Empleo	Presencia de elementos	Operaciones de mantenimiento	Cerramiento perimetral	Riesgos de accidentes	Empleo	Retirada de elementos	Riesgos de accidentes	Recuperación de terreno	Empleo
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	-19	-21			-21			-21		+	-19		-21		-19	-21		
		Calidad acústica					-21			-21			-19		-21		-19	-21		
		Calidad lumínica											-19							
	Suelo	Morfología del terreno		-30			-19												+	
		Alteración y pérdida de suelo		-28	-26		-16		-27						-19			-19		
	Agua	Calidad agua superficial		-25			-20						-16		-21		-19	-21		
		Calidad agua subterránea					-17						-16		-21		-19	-21		
Medio biótico	Flora	Unidades de vegetación	-27	-32			-21	-23					-19	-19					+	
	Fauna	Alteración del hábitat	-30	-29				-21	-21			-29							+	
		Molestias fauna				-22	-21		-21	-19			-19	-23	-19		-25	-19	+	
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	-26	-30		-22	-19		-21			-27					-25		+	
		Visibilidad								-19		-30			-19			-19	+	
Medio socioeconómico	Actividades	Uso del territorio							-21			-28								
	Infraestructuras	Dotación de infraestructuras										+								
	Economía	Percepción de ingresos										+								
		Empleo									+	+				+	+			+

Valor I (13 y 100)	Calificación
<25	Compatible
25≥<50	Moderado
50≥<75	Severo
≥75	Crítico

Los valores con signos + se consideran de impacto nulo

6.7.2. Alternativa B

– FASE DE CONSTRUCCIÓN

Acondicionamiento del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Unidades de vegetación	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27
Alteración del hábitat	-	8	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-42
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-26

Movimiento de tierra												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Morfología	-	2	2	4	4	2	1	1	4	2	2	-30
Alteración y pérdida de suelo	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-28
Calidad de agua superficial	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25
Unidades de vegetación	-	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-32
Alteración del hábitat	-	8	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-41
Calidad paisajística	-	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-30

Cimentaciones												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	2	4	1	1	1	4	1	-26

Montaje electromecánico												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Molestias fauna	-	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-22
Calidad paisajística	-	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-22

Movimiento de maquinaria y vehículos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Morfología	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua superficial	-	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-20
Calidad de agua subterránea	-	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-17
Unidades de vegetación	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Cerramiento perimetral												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23
Alteración del hábitat	-	2	1	2	2	4	1	1	1	1	1	-21

Obra civil												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27
Alteración del hábitat	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Uso del territorio	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE EXPLOTACIÓN

Presencia de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	-	8	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-41
Calidad paisajística	-	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27
Visibilidad	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-30
Uso del territorio	-	4	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-28
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Percepción de ingresos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Operaciones de mantenimiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad acústica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad lumínica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua subterránea	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19

Cerramiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE DESMANTELAMIENTO

Retirada de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad acústica	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Molestias fauna	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25
Calidad paisajística	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Recuperación del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Morfología	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Unidades de vegetación	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Molestias fauna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calidad paisajística	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Visibilidad	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS			CONSTRUCCIÓN									EXPLOTACIÓN					DESMANTELAMIENTO			
			Acondicionamiento del terreno	Movimiento de tierra	Cimentaciones	Montaje electromecánico	Movimiento de maquinaria y vehículos	Cerramiento perimetral	Obra civil	Riesgos de accidentes	Empleo	Presencia de elementos	Operaciones de mantenimiento	Cerramiento perimetral	Riesgos de accidentes	Empleo	Retirada de elementos	Riesgos de accidentes	Recuperación de terreno	Empleo
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	-19	-21			-21			-21		+	-19		-21		-19	-21		
		Calidad acústica					-21			-21			-19		-21		-19	-21		
		Calidad lumínica											-19							
	Suelo	Morfología del terreno		-30			-19												+	
		Alteración y pérdida de suelo		-28	-26		-16		-27						-19			-19		
	Agua	Calidad agua superficial		-25			-20						-16		-21		-19	-21		
		Calidad agua subterránea					-17						-16		-21		-19	-21		
Medio biótico	Flora	Unidades de vegetación	-27	-32			-21	-23					-19	-19					+	
	Fauna	Alteración del hábitat	-42	-41				-21	-21			-41							+	
		Molestias fauna				-22	-21		-21	-19			-19	-23	-19		-25	-19	+	
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	-26	-30			-19		-21			-27					-25		+	
		Visibilidad								-19		-30			-19			-19	+	
Medio socioeconómico	Actividades	Uso del territorio							-21			-28								
	Infraestructuras	Dotación de infraestructuras										+								
	Economía	Percepción de ingresos										+								
		Empleo									+	+				+	+			+

Valor I (13 y 100)	Calificación
<25	Compatible
25≥<50	Moderado
50≥<75	Severo
≥75	Crítico

Los valores con signos + se consideran de impacto nulo

6.7.3. Alternativa C

– FASE DE CONSTRUCCIÓN

Acondicionamiento del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Unidades de vegetación	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27
Alteración del hábitat	-	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-24
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-26

Movimiento de tierra												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Morfología	-	2	2	4	4	2	1	1	4	2	2	-30
Alteración y pérdida de suelo	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-28
Calidad de agua superficial	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25
Unidades de vegetación	-	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-32
Alteración del hábitat	-	2	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-23
Calidad paisajística	-	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-30

Cimentaciones												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	2	4	1	1	1	4	1	-26

Montaje electromecánico												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Molestias fauna	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23
Calidad paisajística	-	2	1	2	2	4	1	1	1	1	1	-21

Movimiento de maquinaria y vehículos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Morfología	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua superficial	-	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-20
Calidad de agua subterránea	-	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-17
Unidades de vegetación	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Cerramiento perimetral												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23
Alteración del hábitat	-	2	1	2	2	4	1	1	1	1	1	-21

Obra civil												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27
Alteración del hábitat	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Uso del territorio	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE EXPLOTACIÓN

Presencia de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	-	2	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-23
Calidad paisajística	-	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27
Visibilidad	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-30
Uso del territorio	-	4	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-28
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Percepción de ingresos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Operaciones de mantenimiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad acústica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad lumínica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua subterránea	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19

Cerramiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE DESMANTELAMIENTO

Retirada de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad acústica	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Molestias fauna	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25
Calidad paisajística	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Recuperación del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Morfología	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Unidades de vegetación	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Molestias fauna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calidad paisajística	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Visibilidad	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS			CONSTRUCCIÓN									EXPLOTACIÓN					DESMANTELAMIENTO			
			Acondicionamiento del terreno	Movimiento de tierra	Cimentaciones	Montaje electromecánico	Movimiento de maquinaria y vehículos	Cerramiento perimetral	Obra civil	Riesgos de accidentes	Empleo	Presencia de elementos	Operaciones de mantenimiento	Cerramiento perimetral	Riesgos de accidentes	Empleo	Retirada de elementos	Riesgos de accidentes	Recuperación de terreno	Empleo
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	-19	-21			-21			-21		+	-19		-21		-19	-21		
		Calidad acústica					-21			-21			-19		-21		-19	-21		
		Calidad lumínica											-19							
	Suelo	Morfología del terreno		-30			-19												+	
		Alteración y pérdida de suelo		-28	-26		-16		-27						-19			-19		
	Agua	Calidad agua superficial		-25			-20						-16		-21		-19	-21		
		Calidad agua subterránea					-17						-16		-21		-19	-21		
Medio biótico	Flora	Unidades de vegetación	-27	-32			-21	-23					-19	-19					+	
	Fauna	Alteración del hábitat	-24	-23				-21	-21			-23							+	
		Molestias fauna				-23	-21		-21	-19			-19	-23	-19		-25	-19	+	
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	-26	-30			-19		-21			-27					-25		+	
		Visibilidad								-19		-30			-19			-19	+	
Medio socioeconómico	Actividades	Uso del territorio							-21			-28								
	Infraestructuras	Dotación de infraestructuras										+								
	Economía	Percepción de ingresos										+								
		Empleo									+	+				+	+			+

Valor I (13 y 100)	Calificación
<25	Compatible
25≥<50	Moderado
50≥<75	Severo
≥75	Crítico

Los valores con signos + se consideran de impacto nulo

6.7.4. Alternativa D

– FASE DE CONSTRUCCIÓN

Acondicionamiento del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Unidades de vegetación	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27
Alteración del hábitat	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	-18
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-26

Movimiento de tierra												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Morfología	-	2	2	4	4	2	1	1	4	2	2	-30
Alteración y pérdida de suelo	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-28
Calidad de agua superficial	-	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25
Unidades de vegetación	-	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-32
Alteración del hábitat	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-18
Calidad paisajística	-	4	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-30

Cimentaciones												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	2	4	1	1	1	4	1	-26

Montaje electromecánico												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Molestias fauna	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23
Calidad paisajística	-	2	1	2	2	4	1	1	1	1	1	-21

Movimiento de maquinaria y vehículos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Morfología	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua superficial	-	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-20
Calidad de agua subterránea	-	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-17
Unidades de vegetación	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Cerramiento perimetral												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23
Alteración del hábitat	-	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1	-18

Obra civil												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27
Alteración del hábitat	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-18
Molestias fauna	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Uso del territorio	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE EXPLOTACIÓN

Presencia de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-18
Calidad paisajística	-	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27
Visibilidad	-	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-30
Uso del territorio	-	4	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-28
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Percepción de ingresos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Operaciones de mantenimiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad acústica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad lumínica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua subterránea	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19

Cerramiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	1	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-20

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE DESMANTELAMIENTO

Retirada de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad acústica	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Molestias fauna	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25
Calidad paisajística	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Recuperación del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Morfología	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Unidades de vegetación	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Molestias fauna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calidad paisajística	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Visibilidad	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS			CONSTRUCCIÓN									EXPLOTACIÓN					DESMANTELAMIENTO			
			Acondicionamiento del terreno	Movimiento de tierra	Cimentaciones	Montaje electromecánico	Movimiento de maquinaria y vehículos	Cerramiento perimetral	Obra civil	Riesgos de accidentes	Empleo	Presencia de elementos	Operaciones de mantenimiento	Cerramiento perimetral	Riesgos de accidentes	Empleo	Retirada de elementos	Riesgos de accidentes	Recuperación de terreno	Empleo
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	-19	-21			-21			-21		+	-19		-21		-19	-21		
		Calidad acústica					-21			-21			-19		-21		-19	-21		
		Calidad lumínica											-19							
	Suelo	Morfología del terreno		-30			-19												+	
		Alteración y pérdida de suelo		-28	-26		-16		-27						-19			-19		
	Agua	Calidad agua superficial		-25			-20						-16		-21		-19	-21		
		Calidad agua subterránea					-17						-16		-21		-19	-21		
Medio biótico	Flora	Unidades de vegetación	-27	-32			-21	-23					-19	-19					+	
	Fauna	Alteración del hábitat	-18	-18				-18	-18			-18							+	
		Molestias fauna				-23	-21		-21	-19			-19	-20	-16		-25	-19	+	
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	-26	-30			-19		-21			-27					-25		+	
		Visibilidad								-19		-30			-19			-19	+	
Medio socioeconómico	Actividades	Uso del territorio							-21			-28								
	Infraestructuras	Dotación de infraestructuras										+								
	Economía	Percepción de ingresos										+								
		Empleo									+	+				+	+			+

Valor I (13 y 100)	Calificación
<25	Compatible
25≥<50	Moderado
50≥<75	Severo
≥75	Crítico

Los valores con signos + se consideran de impacto nulo

6.8. Conclusiones relativas a la identificación y caracterización de impactos

Para la evaluación final de la actuación, es necesario tener en cuenta la importancia relativa de los distintos elementos del medio (factor de ponderación).

La siguiente tabla muestra los valores de impacto obtenidos en aplicación de la metodología utilizada y como valor medio de los impactos valorados para cada uno de los factores del medio. En el caso de los impactos valorados positivamente (+), éstos no se han tenido en cuenta para la valoración final, considerándose solamente el resto, de tal forma que la valoración final resultante está del lado de la seguridad de que el proyecto es totalmente COMPATIBLE.

ALTERNATIVA A

FACTOR	VALOR DE IMPORTANCIA	IMPACTO	PESO PONDERADO	VALORACIÓN FINAL
Calidad del aire	-20,25	COMPATIBLE	0,034	-0,69
Calidad acústica	-20,33	COMPATIBLE	0,033	-0,67
Calidad lumínica	-19,00	COMPATIBLE	0,033	-0,63
Morfología del terreno	-24,50	COMPATIBLE	0,025	-0,61
Alteración y pérdida de suelo	-22,50	COMPATIBLE	0,025	-0,56
Calidad agua superficial	-20,33	COMPATIBLE	0,025	-0,51
Calidad agua subterránea	-18,80	COMPATIBLE	0,025	-0,47
Unidades de vegetación	-23,50	COMPATIBLE	0,125	-2,94
Alteración del hábitat	-26,00	MODERADO	0,200	-5,2
Molestias fauna	-20,89	COMPATIBLE	0,075	-1,57
Calidad paisajística	-24,29	COMPATIBLE	0,100	-2,43
Visibilidad	-21,75	COMPATIBLE	0,100	-2,18
Uso del territorio	-24,50	COMPATIBLE	0,050	-1,23
Dotación de infraestructuras	+	POSITIVO	0,050	0,00
Percepción de ingresos	+	POSITIVO	0,050	0,00
Empleo	+	POSITIVO	0,050	0,00
VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO		COMPATIBLE		-22,50

ALTERNATIVA B

FACTOR	VALOR DE IMPORTANCIA	IMPACTO	PESO PONDERADO	VALORACIÓN FINAL
Calidad del aire	-20,25	COMPATIBLE	0,034	-0,69
Calidad acústica	-20,33	COMPATIBLE	0,033	-0,67
Calidad lumínica	-19,00	COMPATIBLE	0,033	-0,63
Morfología del terreno	-24,50	COMPATIBLE	0,025	-0,61
Alteración y pérdida de suelo	-22,50	COMPATIBLE	0,025	-0,56
Calidad agua superficial	-20,33	COMPATIBLE	0,025	-0,51
Calidad agua subterránea	-18,80	COMPATIBLE	0,025	-0,47
Unidades de vegetación	-23,50	COMPATIBLE	0,125	-2,94
Alteración del hábitat	-33,20	MODERADO	0,200	-6,64
Molestias fauna	-20,89	COMPATIBLE	0,075	-1,57
Calidad paisajística	-24,67	COMPATIBLE	0,100	-2,47
Visibilidad	-21,75	COMPATIBLE	0,100	-2,18
Uso del territorio	-24,5	COMPATIBLE	0,050	-1,23
Dotación de infraestructuras	+	POSITIVO	0,050	0,00
Percepción de ingresos	+	POSITIVO	0,050	0,00
Empleo	+	POSITIVO	0,050	0,00
VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO		COMPATIBLE		-22,63

ALTERNATIVA C

FACTOR	VALOR DE IMPORTANCIA	IMPACTO	PESO PONDERADO	VALORACIÓN FINAL
Calidad del aire	-20,25	COMPATIBLE	0,034	-0,69
Calidad acústica	-20,33	COMPATIBLE	0,033	-0,67
Calidad lumínica	-19,00	COMPATIBLE	0,033	-0,63
Morfología del terreno	-24,50	COMPATIBLE	0,025	-0,61
Alteración y pérdida de suelo	-22,50	COMPATIBLE	0,025	-0,56
Calidad agua superficial	-20,33	COMPATIBLE	0,025	-0,51
Calidad agua subterránea	-18,80	COMPATIBLE	0,025	-0,47
Unidades de vegetación	-23,50	COMPATIBLE	0,125	-2,94
Alteración del hábitat	-22,40	COMPATIBLE	0,200	-4,48
Molestias fauna	-21,00	COMPATIBLE	0,075	-1,58
Calidad paisajística	-24,67	COMPATIBLE	0,100	-2,47
Visibilidad	-21,75	COMPATIBLE	0,100	-2,18
Uso del territorio	-24,50	COMPATIBLE	0,050	-1,23
Dotación de infraestructuras	+	POSITIVO	0,050	0,00
Percepción de ingresos	+	POSITIVO	0,050	0,00
Empleo	+	POSITIVO	0,050	0,00
VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO		COMPATIBLE		-21,81

ALTERNATIVA D

FACTOR	VALOR DE IMPORTANCIA	IMPACTO	PESO PONDERADO	VALORACIÓN FINAL
Calidad del aire	-20,25	COMPATIBLE	0,034	-0,69
Calidad acústica	-20,33	COMPATIBLE	0,033	-0,67
Calidad lumínica	-19,00	COMPATIBLE	0,033	-0,63
Morfología del terreno	-24,50	COMPATIBLE	0,025	-0,61
Alteración y pérdida de suelo	-22,50	COMPATIBLE	0,025	-0,56
Calidad agua superficial	-20,33	COMPATIBLE	0,025	-0,51
Calidad agua subterránea	-18,80	COMPATIBLE	0,025	-0,47
Unidades de vegetación	-23,50	COMPATIBLE	0,125	-2,94
Alteración del hábitat	-18,00	COMPATIBLE	0,200	-3,60
Molestias fauna	-20,33	COMPATIBLE	0,075	-1,52
Calidad paisajística	-24,67	COMPATIBLE	0,100	-2,47
Visibilidad	-21,75	COMPATIBLE	0,100	-2,18
Uso del territorio	-24,50	COMPATIBLE	0,050	-1,23
Dotación de infraestructuras	+	POSITIVO	0,050	0,00
Percepción de ingresos	+	POSITIVO	0,050	0,00
Empleo	+	POSITIVO	0,050	0,00
VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO		COMPATIBLE		-20,87

6.9. Conclusiones y justificación de la alternativa elegida

Para la construcción de la planta solar fotovoltaica "FV ICTIO ORION" de 150 MWp, con evacuación en la subestación Francisco Pizarro 400kV, se han planteado cuatro alternativas de implantación, con sus líneas de evacuación.

Las cuatro alternativas serían viables técnicamente, sin embargo tras una evaluación de estas alternativas se concluye que la más favorable ambientalmente es la alternativa D.

6.9.1. Capacidad de acogida

En primer lugar se ha realizado un estudio de la capacidad de acogida de cada alternativa mediante el estudio de la fragilidad ambiental, con carácter previo al estudio del entorno, siendo la alternativa C la que tiene mejor capacidad de acogida por el siguiente motivo:

- No posee afección a espacios protegidos, es la única alternativa junto con la C que se encuentra a una distancia de 1 km de la ZEPA "Río Almonte" y ZEC "Riveros del Almonte".
- Crea un corredor de biodiversidad, que conserva y mejora el área de campeo del sisón y otras especies faunísticas.

En cuanto al resto de parámetros estudiados en este punto las 4 alternativas presenta una capacidad de acogida similar.

Resumen del estudio de la fragilidad ambiental:

	Alternativas			
	A	B	C	D
Formaciones vegetales	1	1	1	1
Áreas protegidas y fauna	3	3	2	1
Pendiente	1	1	1	1
Paisaje	1	1	1	1
Valor de la fragilidad	6	6	5	4
Nivel de la fragilidad	Baja	Baja	Baja	Baja

6.9.2. Inventario ambiental

Otro de los apartados analizados en el Estudio de Impacto Ambiental ha sido el apartado 5. Inventario Ambiental, del cual se extraen las siguientes conclusiones:

Atmósfera:

Las 4 alternativas se localizan en una zona antropizada, por localizarse la Alternativa A en el espacio periurbano del municipio de Torrecillas de la Tiesa, la Alternativa Bal margen derecho de la carretera de Belén a Aldeacentenera dirección a Belén y la Alternativa C al margen izquierdo de la carretera de Belén a Aldeacentenera dirección a Belén y al margen izquierdo de la CC-23 dirección a Aldeacentenera, a 1 km aproximadamente. De mayor a menor grado de antropización se establece que la Alternativa A la más antropizada, seguida de la alternativa C, la D y la alternativa B, pudiéndose considerar la menos antropizada.Además existe una línea eléctrica de media tensión en la margen izquierda de la carretera de Belén a Aldeacentenera dirección a Belén.El ámbito de estudio es una zona dedicada sobre todo a la ganadería, existiendo sobrepastoreo del estrato vegetativo. Este sobrepastoreo, además, es el que está provocando el retroceso del ecosistema dehesa en el territorio extremeño.

Por tanto, en cuanto a calidad de atmósfera las cuatro alternativas presentan características similares.

Agua:

Por lo general las 4 alternativas presentan pequeñas vaguadas sin importancia hidráulica. Aunque en cada una aparece un curso de mayor entidad, como el Arroyo Parrilla que surca el norte y el Río Tozo de linda al sur de la Alternativa A, el Arroyo de la Gironda que linda en el margen sureste y el Río Tozo que linda en el margen noreste de la implantación, y por último, el Regato de los Majanos y Arroyo de la Laguna que surcan de este a oeste por la zona de implantación de las Alternativas C y D.

Aunque los cauces presentes en las alternativas están conformados principalmente por pequeñas vaguadas sin importancia hidráulica, que permanecen secos durante prácticamente todo el año. Se puede considerar el Río Tozo como el curso con mayor entidad y que además se encuentra dentro de Red Natura 2000. Por tanto, un punto a favor de las Alternativas C y D es la inexistencia de cursos fluviales del tipo Río Tozo.

En todo caso, se ha realizado un estudio hidrogeológico cuyo objeto es proporcionar información sobre el comportamiento hidráulico de los cauces identificados, calculando las avenidas y las zonas potencialmente inundables para dejar libre la evacuación de los cauces y salvaguardar también las construcciones proyectadas de las avenidas.

Los 3 cursos fluviales presentes en las Alternativas C y D (Regato de los Majanos, el Arroyo de la Laguna y curso innominado) no serán afectados por la implantación, haciendo que la magnitud del impacto no sea muy significativa.

Por último, las 4 alternativas no se localizan sobre ninguna unidad hidrogeológica, aunque si se localizan 100% en suelo impermeables o de muy baja permeabilidad.

Vegetación:

En cuanto al inventario de la vegetación potencial las cuatro alternativas se localizan en la Serie mesomediterránea luso-extremadurense silicícola de la encina (Quercus rotundifolia). Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum. Notando por tanto en la vegetación actual, que las cuatro alternativas presentan el resultado de la acción del hombre sobre el territorio, con la actividad ganadera y agrícola.

En las cuatro alternativas hay presencia de arboleda, siendo la menos poblada las Alternativa B. La alternativa A presenta al oeste de la zona de implantación una buena masa de arbustos, con árboles dispersos. Y por último la alternativa C y D presenta arboles dispersos más o menos concentrados, al sur de la implantación, siendo menor l el númeroos pies arbóreos en la Alternativa D que en la C.

En cuanto a los usos del suelo, la alternativa A presenta un 83% de terrenos principalmente agrícolas, pero con importante representación de vegetación natural y un 17% de praderas, la alternativa B presenta un 52,5% de tierras de labor en secano y 47,5% de praderas, la alternativa C, se corresponde en un 75% con praderas y en un 25% con tierras de labor en secano y la alternativa D, se corresponde en un 70% con praderas y en un 30% con tierras de labor en secano.

Así como se acaba de mencionar, el lugar elegido para la instalación de la planta en la alternativa D, está en la actualidad en un terreno de praderas, con existencia de arbolado en alguna de las zonas, para ello se han establecido una serie de reservas con los rodales o pies de árboles más conservados o con mayor espesor de vegetación, de esta forma las comunidades vegetales que se verán influidas por la infraestructura están principalmente formadas por especies herbáceas.

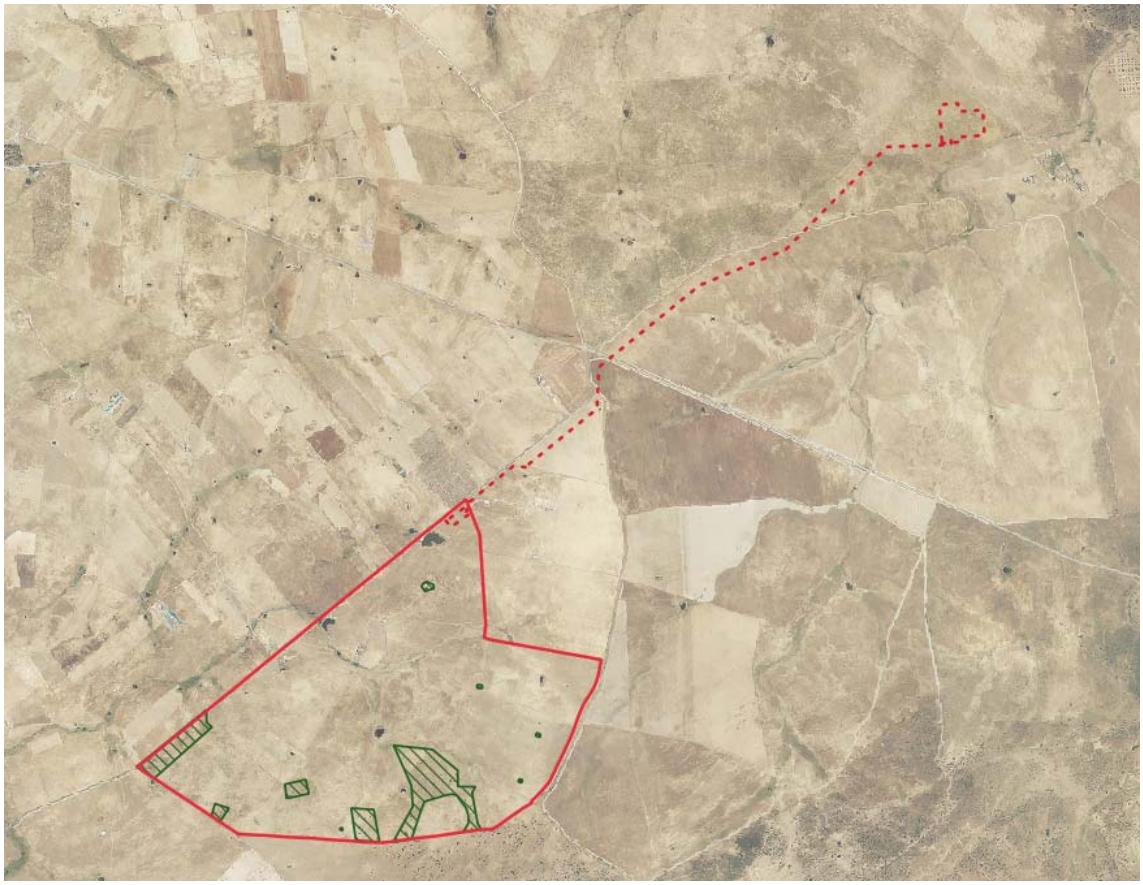


Figura 27: Zonas de reservas establecidas para la conservación de los hábitats potenciales que se desarrollan en la zona. (Verde: majadales y Azul: juncales churreros).

Debido a esto, se puede considerar que el impacto producido sobre la vegetación por el presente proyecto no es muy significativo.

Hábitats de Interés Comunitario:

La alternativa A, un hábitat de interés comunitario en la zona de implantación. La alternativa B no presenta hábitat de interés comunitario y las alternativas C y D presentan 2 hábitats de interés comunitario.

Por todo ello, en el desarrollo de la ingeniería del proyecto en la alternativa D se proyectan zonas de reserva tanto para el hábitat de majadal como para el de juncales churreros, estos últimos aparecen asociados a zonas húmedas.

En principio la alternativa D sería la más desfavorable en cuanto a este factor. Tras visita al campo se establece que la zona no tiene representación de los hábitats de majadales y juncales churreros por el estado en el que se encuentra la finca, causado por el sobrepastoreo y la intensa sequía que venimos sufriendo. En contra posición, aunque en la alternativa B no aparece hábitat de interés comunitario la vegetación presente en un 47,5% es la misma que en la alternativa C y D, ya que las tres presentan

praderas, por lo que se puede considerar que todas las alternativas podrían albergar majadales en sus terrenos.

Fauna

La Alternativa A presenta un impacto medio, atendiendo a que su línea de evacuación de 7,5 km, con los riesgos de colisión que podría suponer para especies como el alcaraván, avutarda, aguilucho cenizo y cernícalo primilla, águila culebrera y aves necrófagas. El trazado de la línea podría producir impactos graves sobre aves acuáticas como martín pescador, cigüeñuela y carraca. Además la zona de implantación causaría un impactomedio sobre especies como alcaraván, carraca, aves necrófagas, martín pescador (estás dos últimas con un porcentaje bajo de presencia en la implantación).

La Alternativa B presentaría un impacto medio sobre la avifauna presente en la zona, debido a que su implantación causaría impacto de carácter medio sobre especies como la avutarda y el sisón, buitre leonado, milano negro y cigüeñuela. Y produciría impactos graves sobre el aguilucho cenizo. La línea de evacuación al igual que en la alternativa A, es la gran pega de esta alternativa debido a su longitud que es mayor que la alternativa A con 9,3 km. La cual afecta a especies como el aguilucho cenizo, buitre negro, cigüeña negra y espátula

La Alternativa C junto con la Alternativa D son la de menor impacto sobre las aves, de las 26 especies claves, sólo sufrirían afección 10 de ellas. Siendo estos valores más favorables que para los otros sectores. El impacto global determinado par los sectores A y B es de carácter MEDIO. En el sector A presentan problemas con el proyecto 12 de las especies clave y en el Sector B, 11 especies. Además en términos generales la Alternativa C presenta menor riqueza específica y menor abundancia absoluta.

Al tener una situación más favorable respecto a la subestación de Francisco Pizarro no es necesaria la creación de grandes líneas de evacuación, lo cual es el punto fuerte de esta alternativa, ya que evitaríamos la afección de esta a numerosas especies. Por tanto, la línea de evacuación sería en los primero 540 m subterráneas y en los 3,5 km siguientes será aérea.

La alternativa D reduce la superficie ocupada por la planta con la finalidad de crear un corredor de biodiversidad lo que favorecerá la conservación y mejora del área de campeo del sisones y otras especies esteparias y como corredor ecológico para el desplazamiento de otras especies de fauna. Ello generará un impacto de naturaleza positiva de gran importancia para la fauna.

Desde nuestro punto de vista, la alternativa D es la más viable ambientalmente. Aun así, sería necesaria la adopción de medidas correctoras, como es la de crear una zona de alimentación para aves necrófagas, así como dejar una zona de reserva para las aves esteparias.

Espacios protegidos:

La implantación de las alternativas C y D no está dentro de ningún espacio protegido perteneciente a la Red de Áreas Protegidas de Extremadura, el ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riveros del Almonte" se encuentra a 800 metros en la zona más cercanas. La línea de evacuación tanto aérea como subterránea no afecta a ningún espacio protegido.

La alternativa A y B si invaden parte del espacio protegido, situándose cercanas a una Zona de Interés Prioritario. En cuanto a la línea de evacuación de la alternativa A no afecta a espacios protegidos, mientras que la línea de la alternativa Bsi afecta a dicho espacio.

Por tanto, las Alternativas C y D son las más adecuadas ya que no afectan a espacios protegidos.

Paisaje:

El análisis de visibilidad se ha realizado desde los elementos antrópicos presentes en el ámbito de estudio, como carreteras y núcleos urbanos. Además se han establecido puntos de observación en zonas altas. Como resultado se obtiene que las alternativas que presenta menor visibilidad son las Alternativas C y D, presentando en su mayor parte una visibilidad escasa y en algún punto pero escaso una visibilidad alta. En cuanto a las otras alternativas presentan mayores puntos de alta visibilidad.

En cuanto a las líneas de evacuación es más visible la de la alternativa B, ya que existe un tramo mayor que va paralelo a la carretera de Belén a Aldeacentenera, seguido va la alternativa A y por último las alternativas C y D. En la zona donde confluyen las 4 alternativas la línea presenta una visibilidad alta, aunque esta zona sería muy escasa debido a que la línea presenta una parte subterránea.

Vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública:

En cuanto a vías pecuarias y montes de utilidad pública, ninguna zona de implantación tiene afección sobre ninguna de estas figuras. Aunque la línea de evacuación de las 4 alternativas cruza la Cuerda de Berenga.

Medio Socioeconómico:

La afección que la implantación de la planta solar produce sobre los usos del suelo viene originada por la ocupación, temporal o permanente de superficie. En las alternativas evaluadas la afección a terrenos de praderas no es grave debido a que el desarrollo de este tipo de proyecto permite que la zona presente mayor cobertura vegetal y que se sigan realizando la misma actividad ganadera ovina que se viene desarrollando, caso de las alternativas C y D, aunque de una forma más controlada.

El hecho de la dotación de nuevas infraestructuras para satisfacer la demanda energética mediante una fuente renovable, la reportación de beneficios directos a los propietarios de los terrenos afectados y a los Ayuntamientos, suponiendo un aumento del poder adquisitivo y, el empleo generado tanto en fase de construcción como de explotación (siendo mayor en la fase de construcción) tendrán una repercusión en la economía local prácticamente por igual las cuatro alternativas.

6.9.3. Valoración de impactos

Finalmente tras el análisis de los impactos potenciales en el medio ambiente, se expone una tabla resumen como conclusión de los resultados obtenidos en la identificación, caracterización y valoración de impactos:

	VALORACIÓN GLOBAL	IMPACTO
ALTERNATIVA A	22,05	COMPATIBLE
ALTERNATIVA B	22,63	COMPATIBLE
ALTERNATIVA C	21,81	COMPATIBLE
ALTERNATIVA D	20,87	COMPATIBLE

La alternativa D se considera la alternativa que menos impacto ambiental va a producir. Aunque se puede observar que la diferencia de la valoración global es pequeña, ya que las características de las 4 alternativas son similares, sin embargo la afección a la fauna, a espacios protegidos y la calidad paisajística decantan la alternativa D como la más compatible de todas con el medio ambiente.

Tras la valoración de la capacidad de acogida del proyecto, el inventario ambiental y el análisis de los impactos potenciales sobre el medio ambiente, la ALTERNATIVA D se considera la alternativa más favorable para la implantación del presente proyecto.

Por tanto, se puede decir que según el resultado obtenido para la alternativa D, es elegida como la más favorable desde el punto de vista medioambiental, permite concluir que el impacto ambiental de la realización del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "FV ICTIO ORION" de 150 MWp es COMPATIBLE, destacando que los impactos ambientales quedan mitigados en gran parte por la aplicación de medidas preventivas, correctoras y complementarias.

Por tanto, la puesta en marcha de las diferentes actuaciones a llevar a cabo es totalmente factible, al menos, desde el punto de vista medio ambiental.

6.10. Estudio de efecto sinérgico con respecto a instalaciones cercanas

6.10.1. Introducción

Teniendo en cuenta que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto objeto de estudio del presente EIA, albergará otros proyectos de planta solar fotovoltaica; debido a las buenas condiciones que ofrece el territorio. A continuación se expone un breve análisis del efecto sinérgico que tendrá la construcción de las plantas.

Para ello se evaluará y valorará, cualitativamente, los impactos identificados que se derivan teniendo en cuenta la construcción y la superficie ocupadas por las tres plantas similares a implantar en un entorno próximo.

En cuanto a las acciones a tener en cuenta son:

- Fase de construcción
  - ✓ Uso, apertura y/o mejora de accesos
  - ✓ Construcción de los edificios de gestión y almacenamiento
  - ✓ Movimiento maquinaria
  - ✓ Acopio de materiales movimientos de tierra
  - ✓ Instalación de las placas solares
  - ✓ Instalación de la línea de evacuación
- Fase de explotación
  - ✓ Proceso de funcionamiento global
  - ✓ Presencia del personal
  - ✓ Presencia de vías de acceso
  - ✓ Mantenimiento de equipos
  - ✓ Presencia de línea de evacuación

Paralelamente, se toma en consideración los factores susceptibles de ser afectados por los impactos potenciales.

- ✓ Atmósfera
- ✓ Suelo
- ✓ Agua
- ✓ Flora
- ✓ Fauna
- ✓ Paisaje
- ✓ Espacio natural protegido
- ✓ Medio socio económico

6.10.2. Proyectos a considerar

A la Subestación de 400KV de Almaraz, está previsto que evacuen las plantas fotovoltaicas reflejadas en el cuadro adjunto.

IGREs	P.INST/P.NOM [MW]	MUNICIPIO/S	PROVINCIA	TITULAR	CÓDIGO DE PROCESO (*)
IGRE CON PERMISO DE ACCESO POR LA PRESENTE EN ALMARAZ 400 kV					
FV ICTIO ORION (I)	150 / 125,84	TORRECILLAS DE LA TIESA	CÁCERES	ICTIO SOLAR ORION, S.L.U.	RCR_2212_20
IGRE CON PERMISO DE ACCESO ACTUALIZADO POR LA PRESENTE EN ALMARAZ 400 kV					
FV TRUJILLO (II)	50 / 42	TORRECILLAS DE LA TIESA Y MADROÑERA	CÁCERES	GENERADORA ELÉCTRICA GREEN VIII, S.L.	RCR_444_18
IGREs CON PERMISO DE ACCESO PREVIO A LA PRESENTE EN ALMARAZ 400 kV					
FV FRANCISCO PIZARRO (III)	590 / 430	TORRECILLAS DE LA TIESA Y ALDEACENTENERA	CÁCERES	PROYECTO SOLAR FRANCISCO PIZARRO, S.L.	RCR_444_18
FV CAMPO DE ARAÑUELO (IV)	300 / 250	TORRECILLAS DE LA TIESA Y ALDEACENTENERA	CÁCERES	NATURGY RENOVABLES, S.L.U.	
FV TORRECILLA (IV)	49,9 / 42	TORRECILLAS DE LA TIESA	CÁCERES	OLIVUM PV FARM, S.L.	
PE MADROÑERA (V)	50	MADROÑERA, HERGUIJUELA	CÁCERES	IBERENOVA PROMOCIONES, S.A.	
PE CONQUISTA (V)	50	CONQUISTA DE LA SIERRA, ZORITA	CÁCERES		
PE GARCIAZ (V)	50	LOGROSÁN, BERZOCANA	CÁCERES		
INSTALACIÓN DE ENLACE (A compartir por instalaciones de generación coordinadas por IUN)	POSICIÓN DE TRANSPORTE: Susceptible Planificada según DA4ª RDL15/2018	INSTALACIÓN NO TRANSPORTE: Línea Almaraz 400- SE COLECTORA ALMARAZ PROMOTORES (Tipo A según PO12.2)			

Los proyectos que presentan una sinergia directa entre ellos, y que se pretenden analizar son:

- PF Francisco Pizarro
- Planta Solar Fotovoltaica Campo de Arañuelo
- Planta solar propiedad de Abei
- FV ICTIO ORION

Estas cuatro plantas presentan las siguientes características:

PF Francisco Pizarro

- Potencia pico: 589,876 MWp.
- Potencia nominal: 503,10MWn.
- Nº de módulos fotovoltaicos: 1.594.260 ud. con una potencia por módulo de 370W p
- CSF presenta 142 centros de transformación en donde la potencia de los transformadores es de 3.600 y 3.300 kVA.
- La Estructura soporte para paneles fotovoltaicos será sobre seguidores solares a un eje horizontal.
- Potencia del inversor: 3.550 y 3.300 kVA a 25ºC.
- Subestación elevadora 30/400 kV. 2 ud Transformadora de 2x125 MVA 400/30 kV.
- Línea de evacuación: El objetivo de la Línea es transportar la energía eléctrica generada por varias plantas Fotovoltaicas, entre ellas la Planta Fotovoltaica "Francisco Pizarro", hasta el punto de evacuación ubicado en la SET Almaraz 400 kV. Por ello, se realizará la construcción de una línea eléctrica de A.T. de 400 kV dúplex.

La línea objeto del presente proyecto se ha diseñado mecánicamente para doble circuito; pero solamente se utilizará un circuito, quedando el otro circuito para posteriores ampliaciones.

Se estima, que la línea transporte una potencia de 950 MVA.

La línea aérea diseñada y calculada, objeto del presente proyecto, se define mediante la tensión deservicio y la potencia aparente transportada.

Según el artículo 3 del Capítulo 1 del Reglamento de Alta Tensión, la línea quedaría encuadrada como línea de Categoría Especial, con una tensión 400 kV.

El circuito utilizado para la evacuación de la planta solar fotovoltaica, contará con dos conductores por fase. Como conductor de fase se utilizará el y como conductor de tierra se empleará el OPGW-14-24.

La línea tiene las siguientes características generales:

CARACTERÍSTICA	VALOR
TENSIÓN (kV)	400
LONGITUD (km)	32,06
CATEGORÍA DE LA LÍNEA	ESPECIAL
ZONA/S POR LA/S QUE DISCURRE	ZONA A y B
VELOCIDAD DEL VIENTO CONSIDERADA (km/h):	140
TIPO DE MONTAJE	DUPLEX
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	2
FRECUENCIA	50HZ
Nº DE APOYOS PROYECTADOS	71
Nº DE VANOS	70

Planta Solar Fotovoltaica Campo de Arañuelo

- Potencia pico: 299,99 MWdc.
- Potencia nominal: 250 MWac.
- Nº de módulos fotovoltaicos:

Características estructura		
Tipo	Seguidor a un eje	
Nº módulos/estructura	84	Ud
Montaje	Vertical 2V	
Strings por mesa	3	
Unidades totales	8210	Ud

- CSF presenta 39 centros de transformación en donde la potencia de los inversores es la siguiente:

Características inversor fotovoltaico		
FS 3430K		
Potencia Nominal @25ºC@ PF1	3550	kWac
Potencia Nominal @41ªC@PF1	3538	kWac
Potencia Nominal @41ºC@PF0.93	3290	kWac
Unidades totales	74	Ud
FS 2285K		
Potencia Nominal @25ºC@ PF1	2365	kWac
Potencia Nominal @50ªC@PF1	2357	kWac
Potencia Nominal @35ºC@PF0.95	2192	kWac
Unidades totales	4	Ud

- La Estructura soporte para paneles fotovoltaicos será sobre seguidores solares a un eje horizontal.
- Subestación elevadora: La energía generada por la Planta Solar Fotovoltaica Campo de Arañuelo se recogerá en la nueva Subestación Elevadora Campo de Arañuelo 30/400 kV. La SET Campo de Arañuelo se ubica en el interior del vallado perimetral de la PSFV Campo de Arañuelo, en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa.
- Línea de evacuación: Se instalará un apoyo de entronque de simple circuito, que conectará los conductores desde la subestación CAMPO DE ARAÑUELO hasta el apoyo tipo PAS (Paso Aéreo Subterráneo), el cual es compartido con la planta fotovoltaica ubicada al sur. La longitud entre este apoyo de entronque y el apoyo PAS es de 109,1 m.

A partir de este punto la línea continúa en doble circuito hasta la futura subestación de la planta fotovoltaica Francisco Pizarro (línea objeto de otro proyecto).

Planta Solar propiedad de Abei

- Potencia pico: 49,99 MWp.
- Potencia nominal: 42 MWn.
- Nº de módulos fotovoltaicos y potencias: 113.564 módulos de 440 Wp.
- Centros de transformación y potencias: Centro de seccionamiento en 30kV hasta SET compartida promotores 30/400 kV.
- La Estructura soporte para paneles fotovoltaicos: Seguidor bifila, La composición será de 116 módulos FV 1V 2X58.
- Potencia del inversor: 2600 Kva (25ºC).
- Subestación elevadora: El centro de seccionamiento de la planta tendrá un trafo de 30 Kv y luego elevamos en la SET compartida de todos los promotores de 30/400 Kv.
- Línea de evacuación: soterrada de 30 kV. Long total 7169 m, su origen estará en las celdas del centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Trujillo y su fin en las celdas de la SET Almaraz, discurriendo durante todo su trazado soterrado.

FV ICTIO ORION

- Potencia planta:

Tabla resumen de potencias		
Potencia instalada	@STC (MWp)	149,99
Potencia Inversores	@25ºC@PF1 (MW)	125,84
	@41ºC@PF1 (MW)	125.42
	@41ºC@PF0.93 (MW)	116,64

- Nº de módulos fotovoltaicos y potencias: Los módulos tienen 440 Wp de potencia.

Características estructura	
Tipo	Seguidor a un eje
Nº módulos/estructura	27/54/84 Ud
Montaje	Vertical 2V
Strings por mesa	1/2/3
Unidades totales	284/447/3.816 Ud

- Centros de transformación y potencias:

Dimensionamiento Bloque 2 inversores FS3510K	
Inversores por bloque	1 Ud
Potencia Nominal @25ºC@ PF1	3.630 kWac
Potencia Nominal @41ºC@PF1	3.618 kWac
Potencia Nominal @41ºC@PFdiseño	3.365 kWac
Número de transformadores	1 Ud
Potencia de los transformadores @25ºC	4.000 kVA
Relación de transformación	30/0.660 kV

Dimensionamiento Bloque 1 inversor FS2125K	
Inversores por bloque	1 Ud
Potencia Nominal @25ºC@ PF1	2.200 kWac
Potencia Nominal @41ºC@PF1	2.193 kWac
Potencia Nominal @41ºC@PFdiseño	2.039 kWac
Número de transformadores	1 Ud
Potencia de los transformadores @25ºC	2.500 kVA
Relación de transformación	30/0.600 kV

- Potencia del inversor:

Inversor fotovoltaico				
Fabricante		Power Electronics	Power Electronics	
		FS2125K-HEMK	FS3510K-HEMK	
Modelo		600V	660V	
Potencia @25ºC (kVA)@PF1		2.200	3.630	KW
Potencia @41ºC (kVA) @PF1		2.193	3.618	KW
Potencia @41ºC (KVA) @PFdiseño		2.039	3.365	KW
Nº MPPT		4	6	Ud
IN DC	V MPPT Min (V)	849	934	Vdc
	Max (V)	1310	1310	Vdc
	Vmax (V)	1500	1500	Vdc
	Idc Max (A)	2645	3970	A
	Isc (A)	4000	6000	A
	Nº Entradas DC	36	36	Ud
OUT AC	Vac (V)	600	660	Vac
	Iac (A)@25ºC	2117	3175	I
	f (hz)	50/60	50/60	hz

- Subestación elevadora: El bloque de energía producido por la Planta Fotovoltaica ICTIO ORION será evacuado a través de la red de 400 kV, en la SE Colectora "Francisco Pizarro". Como un paso previo, será construida una SE Elevadora a fin de agrupar los diferentes bloques de potencia de los generadores fotovoltaicos.
  La SE ICTIO ORION 400/30 kV estará concebida como una subestación elevadora en arreglo de barra simple, será construida a fin de realizar la evacuación de la energía a través del uso de un único transformador elevador de doble devanado secundario a fin de "recibir" los generadores fotovoltaicos, lo cuales se integrarán en Media Tensión en 30 kV.
- Línea de evacuación: Longitud total de 3,52 km en tramo aéreo y 560 m en tramo subterráneo.

6.10.3. Valoración global de los impactos sinérgicos

- Impacto sobre la atmósfera

El apartado relativo a los impactos sobre la atmósfera recoge la emisión de partículas, la de gases y la de olores. Si bien la totalidad de las acciones suponen un impacto negativo, puntual y directo, los impactos aparecerán a corto plazo y son recuperables con el cese de la actividad. El carácter será simple puesto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental de forma individualizada. La extensión será puntual en algunos casos y parcial en otros.

El impacto será negativo, directo, puntual, recuperable, y simple.

Estos efectos tendrán el mismo carácter en las tres fases de proyecto; aun así, durante la fase de construcción este impacto será más significativo por la acumulación de obras en el ámbito de estudio. Existiendo pues mayor movimiento de partículas en la atmósfera.

Por otro lado, si nos centramos en el hecho de que se disminuye las emisiones de SO2, NOx, CO2, las plantas solares tienen UN EFECTO SINÉRGICO POSITIVO PARA EL MEDIO AMBIENTE, durante la fase de explotación. Debido a que las energías renovables son limpias y no conllevan apenas la emisión de gases de efecto invernadero. No se agotan recursos naturales y tienen mínimos impactos sobre el medio ambiente, sin productos de desecho, emisiones de CO2 y otros tóxicos, como ocurre con las fuentes tradicionales de energía. Los beneficios medioambientales de las energías renovables son muchos, y sobretodo contribuirán a mejorar los niveles de contaminación atmosférica.

Por tanto, aunque durante la fase de construcción los impactos serán acumulativos y, por tanto, más significativos con valor negativo, durante la fase de explotación los impactos serán igualmente acumulativos y con valor positivo.

- Impacto sobre el suelo

La contaminación, erosión y uso del suelo son los impactos relacionados con el suelo. Siendo los impactos más importantes los producidos en la fase de construcción de las plantas fotovoltaicas y considerándose negativo, simple, recuperable, temporal y directo. Durante esta fase se producirá la pérdida de vegetación en una zona de mayor superficie, al ejecutarse varios proyectos en la zona. Además, desde el punto de vista de recuperación del ecosistema natural, la realización de los proyectos va en dirección de la recuperación de la vegetación herbácea potencial de la zona, una vez se desarrolle la fase de explotación; debido a que la zona no sufrirá la excesiva actividad ganadera que viene sufriendo en la actualidad, permitiendo así su desarrollo óptimo. El sistema de montaje por hincado de los módulos fotovoltaicos, permitirá el desarrollo del estrato herbáceo presente en la actualidad, mejorando incluso su calidad al eliminar la sobreexplotación que viene sufriendo.

Durante la fase de explotación estos impactos son indirectos y a medio plazo. Si bien uno de los impactos más duraderos sería la ocupación del suelo que aun siendo reversible y recuperable, la duración es permanente en la zona de implantación de los proyectos. Teniendo en cuenta que la zona está dedicada a la actividad ganadera, la realización de los proyectos permitirá recuperar la vegetación herbácea potencial devaluada a causa de la actividad que se viene desarrollando en la actualidad.

El impacto será negativo, simple, recuperable, temporal y directo. Durante la fase de explotación el impacto por contaminación es indirecto y a medio plazo y, por último, la ocupación del terreno es reversible, recuperable y permanente.

Si bien analizamos de forma global el riesgo de vertidos en todas las plantas solares a la vez, sería improbable, debido a que tendría que ocurrir alguna catástrofe para que se vertieran tantos litros de aceites y combustibles. Teniendo en cuenta todos los impactos sobre el suelo y sobre todo el de

contaminación, en caso de que ocurriera una catástrofe, el EFECTO SERÍA SINÉRGICO Y NEGATIVO para el medio natural de la zona.

- Impacto sobre el agua

Durante la fase de construcción, las principales afecciones sobre la hidrología es el aumento de sólidos en suspensión en los cauces cercanos y los posibles vertidos accidentales de aceites y combustibles. Los módulos solares se instalarán en una zona no inundable por lo que los efectos se considera indirectos, salvo en los procesos de mejora de accesos y en el movimiento de maquinaria que pudieran atravesar dichos cauces. Durante la fase de explotación aumentará la demanda del recurso hídrico para la limpieza de paneles. Aunque en dicha actividad no se utilizará ningún producto químico, por lo que no afectará ni a la calidad de las aguas superficiales ni a las aguas subterráneas.

Todos los efectos en la fase de construcción conllevan un impacto negativo, en tanto que el control de las condiciones de operación, tienen un efecto positivo. Por tanto se considera que el impacto es recuperable, reversible, temporal, simple y puntual en la suma de los proyectos.

El impacto durante la fase de construcción será negativo, recuperable, reversible, temporal, simple y puntual; aunque el control de las condiciones de operación será positivo.

Los efectos de la instalación de las estructuras, placas solares y el tendido eléctrico SON A MEDIO PLAZO, SINÉRGICO Y POSITIVO siempre que los trabajos se realicen de forma adecuada.

- Impacto sobre la vegetación

El impacto principal durante la fase de construcción es la eliminación de la vegetación existente en la zona de actuación. Durante la fase de explotación la afección más importante es la eliminación periódica de la misma en las fajas o márgenes del cerramiento perimetral, para su mantenimiento; así como en las inmediaciones de los generadores solares, a fin de favorecer la exposición de éstos a la radiación solar.

El impacto será recuperable, directo y a corto plazo.

La eliminación de la vegetación se considera como un impacto de carácter SINÉRGICO NEGATIVO, DIRECTO Y A CORTO PLAZO. Se llevará a cabo a través de medios mecánicos y en mayor medida a través de ganado ovino. Esta eliminación se realizará con el fin de evitar incendios y molestias en el proceso de obtención de energía.

Como se ha comentado en los impactos sobre el suelo, la implantación de las plantas fotovoltaicas sirve como un modo de recuperación y conservación del ecosistema asociado a la zona de actuación. Por lo que producirá un impacto positivo, en el que se permitirá un aumento de la biodiversidad animal asociada a la vegetación herbácea.

– Impacto sobre la fauna

La afección más importante durante las fases de construcción y explotación es la molestia a la fauna; siendo más acentuada en la fase de construcción. Y, por tanto, más significativa por la simultaneidad de los proyectos. Durante la construcción la instalación de las plantas fotovoltaicas producirá una pérdida hábitat. Si bien la zona está dedicada al 100% a ganadería.

Durante la explotación una de las afecciones a la fauna tiene que ver con la existencia del cerramiento perimetral, que impedirá la entrada a las especies de la fauna de gran tamaño, aunque se verán favorecidas las poblaciones de mamíferos, especialmente conejo y liebre. Creando un reservorio de presas en el conjunto de las plantas fotovoltaicas.

El impacto en fase de construcción será negativo, recuperable, directo y a corto o medio plazo. En fase de explotación será positivo.

En este componente del medio los efectos sinérgicos tienen parte positiva para conejos y liebres y otros vertebrados e invertebrados de pequeño tamaño. Aunque un efecto sinérgico negativo para los vertebrados de mayor tamaño ya sea por la reducción de superficie como por la probabilidad de colisión. Aunque en términos generales, por las características que presenta las plantas solares su efecto SINÉRGICO ES POSITIVO. Debido a que muchas especies encontrarán un refugio para desarrollar su ciclo vital en las instalaciones. Y esta misma será una fuente de alimento para el resto de fauna que vive en sus inmediaciones.

Este impacto de naturaleza positiva sobre la fauna se verá fuertemente intensificado con la creación de un corredor de biodiversidad asociado a las plantas PF Francisco Pizarro y FV ICTIO ORION

– Impacto sobre el paisaje

La instalación de las plantas fotovoltaicas supondrá una alteración negativa del paisaje dado que la calidad visual del entorno disminuirá considerablemente. El impacto más importante se produce durante la etapa de explotación, ya que se genera un impacto visual por la presencia de las placas solares. Esta alteración será principalmente superficial, dado que las instalaciones no superan la altura de dos metros producirán un impacto moderado, aunque será permanente.

El impacto más significativo es la presencia de los elementos de la planta siendo este negativo, moderado, reversible y permanente.

La percepción paisajística de los elementos antrópicos viene determinada por las sensaciones que produce su visión. En el caso de las plantas fotovoltaicas se producirá una ruptura con respecto al paisaje de alrededor, debido principalmente a la variación del color de los elementos sobre el paisaje actual. Aunque este problema se paliará con las medidas correctoras propuestas.

– Impacto sobre los espacios protegidos

No se determina ningún impacto sobre los espacios protegidos de la zona.

– Impacto sobre el medio-socioeconómico

Dotación de infraestructuras:

La puesta en marcha de la planta fotovoltaica y la existencia de nuevas redes de distribución eléctrica, permite satisfacer en parte de la demanda energética mediante una fuente renovable y en origen no contaminante. Esto supone un impulso al desarrollo económico sostenible en la comunidad afectada.

Percepción de ingresos:

No hay que olvidar que durante la fase de explotación de una planta solar reporta beneficios directos a los propietarios de los terrenos afectados y al Ayuntamiento (en caso de ser propietario de los terrenos) durante toda la vida útil de la planta, así como durante las fases de construcción y desmantelamiento. Esto, además de suponer un aumento del poder adquisitivo, se puede traducir en una serie de mejoras, encaminadas tanto a la conservación del entorno natural como al mantenimiento de las actividades tradicionales.

Alteración de los usos del suelo:

La afección que la implantación de la planta solar produce sobre los usos del suelo viene originada por la ocupación, temporal o permanente de superficie cultivable.

Así, la posibilidad de llevar a cabo otros usos del suelo una vez construida la Planta, hace que este impacto sea considerado no significativo.

Empleo:

Los empleos, aunque en número mucho menor que en la fase de construcción, serán de carácter permanente, y se distribuirán en tareas como la gestión de la planta, labores de vigilancia y mantenimiento, etc.

Por ello la repercusión que el proyecto puede tener en la economía local es francamente positiva.

El impacto en cuanto al medio socioeconómico será directo, irreversible, permanente.

7. MEDIDAS CORRECTORAS, PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS

7.1. Introducción

De acuerdo con las características técnicas de los distintos elementos que componen el proyecto, y las afecciones ambientales producidas sobre los diversos recursos, así como de las interacciones ambientales previstas, se establecen las medidas de atenuación de los impactos basadas en criterios de corrección de los mismos.

La mayor parte de los impactos se generan en la etapa de construcción. La adopción de medidas protectoras con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen la mayor parte de los efectos negativos. Para ello, al inicio de los trabajos se informará a los trabajadores de las características del proyecto para que sirva como conocimiento previo de las posibles alteraciones, y de las medidas correctoras y preventivas que se van a aplicar.

A continuación, se describen las principales medidas a adoptar durante la ejecución de las actuaciones durante la fase de ejecución y producción.

7.2. Medidas correctoras

En base a las características técnicas de los distintos elementos e instalaciones que comprende el proyecto, y las afecciones ambientales que estos puedan producir sobre los diversos recursos ecosistémicos durante la instalación y puesta en marcha de las instalaciones, así como, durante su funcionamiento; se establecen una serie de medidas de atenuación, control y mitigación de los potenciales impactos, basadas en criterios de corrección de los mismos.

La mayor parte de los impactos producidos por proyectos de estas características, se concentran en la fase de construcción o instalación. Por ello, se hace necesario adoptar una serie de medidas previa al inicio de los trabajos, que eviten en la mayor medida posible los posibles efectos negativos de las diferentes actividades a ejecutar sobre el terreno. Para ello, al inicio de los trabajos se informará a los trabajadores de las características del proyecto para que sirva como conocimiento previo de las posibles alteraciones, y de las medidas correctoras y preventivas que se van a aplicar.

A continuación se recogen una serie de medidas, que tienen como objetivo prevenir, reducir, y corregir en la medida de lo posible, cualquier efecto negativo en el medio ambiente causados por la ejecución del proyecto y el funcionamiento de las instalaciones. Se dividen en nueve bloques, diferenciadas en función de los elementos del medio a los que se aplican.

PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para minimizar las afecciones a la atmosfera y por tanto a la calidad del aire, durante la ejecución del proyecto se deberán adoptar las medidas de protección que se especifican a continuación:

- Se señalizará perfectamente el perímetro de la zona de actuación a fin de evitar el tránsito de vehículos o maquinaria fuera de las zonas estrictamente necesarias.
- Se deberá llevar a cabo el control de los movimientos de tierra, escogiendo las zonas de depósito convenientemente para optimizar su transporte.
- Se procederá al riego de las superficies expuestas al viento en aquellas zonas en las que se ha efectuado una eliminación de la vegetación, así como en los caminos de tránsito de vehículos y material apilado. Con ello se consigue una disminución de los niveles de emisión de partículas sólidas y polvo a la atmósfera. Los riegos se realizarán en el momento en que la emisión de partículas se haga perceptible.
- Se estabilizarán y humidificarán de forma periódica los depósitos y acopios de materiales susceptibles de emitir polvo, ya sea por la acción del viento o por cualquier otra circunstancia, cubriendo con lonas o toldos o almacenándolos en el interior de recintos techados aquellos que no puedan ser humedecidos.
- La caja de los camiones que transporten tierras deberán disponer de protecciones adecuadas para la cubrición de las mismas durante los recorridos que vayan a realizar.
- Se limitara la velocidad de circulación en la zona de obras.

Con el objeto de minimizar las emisiones químicas a la atmósfera, procedentes de los motores de combustión de la maquinaria que se vaya a emplear, durante la fase de construcción, se deberán adoptar las medidas de protección que se especifican a continuación:

- La maquinaria contará con sistema de filtros de acuerdo con la legislación vigente en cuanto a grados máximos de contaminación atmosférica. Deberá de presentar la documentación que verifique este punto.
- Realizar y acreditar las operaciones de mantenimiento de la maquinaria para que las emisiones de la misma no superen los criterios establecidos en el REGLAMENTO (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de septiembre de 2016, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, y en el Reglamento (CE) nº 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la homología de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos.

- De igual forma, se acreditará el buen mantenimiento de la maquinaria durante el desarrollo y ejecución de las obras.

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Con el fin de minimizar la contaminación acústica, evitando incrementos innecesarios de los niveles acústicos en la zona, durante la fase de construcción; se deberán adoptar las medidas de protección que se especifican a continuación:

- Se llevará a cabo el control de las emisiones acústicas que se producirán durante la ejecución de las obras, siendo necesaria la utilización de maquinaria homologada por la Administración del Estado Español o por la UE, en niveles de potencia acústica admisible.
- Se llevará a cabo una puesta a punto de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, y deberán disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- Se acreditará el buen mantenimiento de la maquinaria durante el desarrollo y ejecución de las obras de la actuación proyectada.
- Se dispondrá de silenciadores en los escapes y los compresores y generadores son de tipo silencioso.
- Se circulará a velocidad moderada, no excediendo de los 40 km/h. No se utilizará el claxon, salvo por motivos de seguridad.
- Se elegirá correctamente la maquinaria a utilizar para cada tarea.
- El trabajo se llevará a cabo en jornada laboral diurna (7 a 20 h). Disminuyendo así tanto la contaminación acústica como las molestias a la fauna, provocada por el funcionamiento de la maquinaria.
- Evitar la ejecución de las obras durante la época de cría de las distintas especies faunísticas sensibles presentes en la zona de actuación. En general, los periodos menos recomendados para la ejecución del proyecto van desde marzo hasta junio.
- Siempre que sea necesario los trabajadores utilizaran protectores auditivos según la
- Normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Con el fin de minimizar el impacto que se pueda producir sobre los suelos de la zona de implantación, los accesos, línea de evacuación y zonas accesorias; se deberán tomar una seria de medidas de protección que se especifican a continuación:

- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.

- Se utilizara con máxima preferencia la red de caminos existente para acceder a la zona de actuación.
- Será necesaria una gestión adecuada de la tierra vegetal. Esta gestión consistirá en la retirada, acopio, mantenimiento y extendido de la misma tras finalizar el trabajo. El acopio deberá hacerse dentro del área de explotación en los lugares destinados a tal fin.
- Para evitar la compactación del suelo por el paso de vehículos y maquinaria durante la obra, se señalizarán los tramos de las vías de acceso a la parcela cuya traza discurra fuera del área de suelo que se eliminará, no pudiendo ningún vehículo circular por zonas distintas a las señalizadas. Además, tendrá preferencia el uso de maquinaria ligera, que no compacte excesivamente el terreno, y se impedirá el tránsito y aparcamiento de vehículos en zonas no diseñadas a tal efecto.
- Las zanjas deberán ser convenientemente protegidas y señalizadas de forma que se eviten accidentes, y con el objeto de garantizar la protección de los espacios colindantes.
- Los trabajos realizados con la restitución de las condiciones iniciales del terreno (tapado de zanja, nivelación de la franja de terreno afectada, reposición de la tierra vegetal retirada, etc.) tendrán lugar paralelamente a los trabajos de ejecución del proyecto y lo más pronto posible en el tiempo a aquellos.
- La tierra vegetal sobrante generada se extenderá a lo largo de la zona de implantación de la planta solar.
- Al cubrir las condiciones del terreno deberá tener un acabado similar al entorno, evitando montículos sobre la franja de ocupación.
- El material sobrante de las labores de excavación se transportará a vertedero autorizado.
- Se realizará un laboreo o escarificado superficial del terreno, en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada ha podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación. Con ello se consigue la aireación del suelo y se mejora la estructura.
- Recuperación y restauración de las áreas afectadas por las obras. Entre las que deberá atenderse específicamente están: taludes, zonas afectadas por los movimientos de tierra, enlaces, viales utilizados para el movimiento de maquinaria de obra, vertederos y escombreras específicas de las obras, áreas compactadas por paso de maquinaria, etc.

Durante la fase de construcción y con el objeto de evitar el riesgo de provocar la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas debido a derrames accidentales de productos químicos procedentes de la maquinaria a utilizar, se deberán adoptar las medidas de protección que se especifican a continuación.

- No se permitirá ningún tipo de vertido no depurado a los cauces naturales.
- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en taller autorizado. En caso de que deban realizarse operaciones de repostaje o mantenimiento a pie de obra, se habilitará un espacio convenientemente acondicionado para garantizar el control de los posibles vertidos.

- Si accidentalmente se produjera algún vertido de materiales grasos o combustibles procedentes de la maquinaria, se procederá a recogerlo, junto con la parte afectada del suelo, para su posterior tratamiento.
- Referente a vertidos, se diseñará un plan para disponer de los estériles que se produzcan en las labores de obra para que en todo momento se disponga de contenedores precisos que eviten su disposición en el suelo, de tal forma que se eliminen y se trasladen al vertedero según se vayan produciendo.
- Las zonas de almacenamiento de combustibles u otras sustancias peligrosas, estarán dotadas de dispositivos de retención de vertidos accidentales.
- Los residuos sólidos generados (basuras y desechos) serán controlados a través de su almacenamiento específico y su traslado posterior fuera del área, en contenedores adecuados. La retirada de los mismos se realizará en la misma jornada de trabajo.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

El riesgo de contaminación de las agua del entorno del proyecto están íntimamente relacionado con el riesgo de contaminación del suelo, especialmente cuando dicha afección está referida a la contaminación química. Por ello, las consideraciones y medidas tenidas en cuenta para el riesgo de contaminación de suelos son efectivas para prevenir y corregir posibles casos de contaminación de aguas. Además deberán aplicarse las siguientes medidas:

- Situar las instalaciones de obra alejadas de cualquier curso de agua.
- Evitar la acumulación de tierras, escombros, restos de obra ni cualquier otro tipo de materiales en las zonas de servidumbres de los cursos fluviales, para evitar su incorporación a las aguas en el caso de deslizamiento superficial, lluvias o crecidas del caudal.
- Cuando los movimientos de tierras coincidan con épocas de lluvias torrenciales o tormentas, será necesaria la instalación de trampas de sedimentos en las zonas de escorrentías, evitando que estos alcancen los cauces principales.
- Se realizará una correcta gestión de residuos y de aguas residuales, prestando especial atención a los aceites usados y otros residuos peligrosos los cuales serán gestionados por un Gestor Autorizado. No se permite arrojar residuos o restos de obra a los viales, deben utilizarse contenedores colocados a tal efecto dentro de la obra.
- En caso de aguas residuales asimilables a urbanas generadas en instalaciones que acojan servicios sanitarios para el personal (duchas y vestuarios), se deberá instalar fosa séptica recogida por Gestor Autorizado, en el caso de que no estuviera conectada a la red de saneamiento.
- Se evitará modificar el régimen hidrológico actual de la zona, por lo que en los viales de acceso deberán preverse tantas estructuras de drenaje transversal como vaguadas tenga el terreno, dimensionándolas de forma que se evite el efecto presa en épocas de máxima precipitación.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Las medidas establecidas para minimizar los impactos sobre la atmósfera, suelos y aguas afectan de forma positiva a la prevención de impactos sobre la vegetación de la zona de implantación y las áreas circundantes. Por ejemplo los protocolos de actuación para minimizar las emisiones de partículas a la atmósfera, evitan la deposición de dichas partículas sólidas sobre la vegetación. Adema será necesario aplicar las siguientes consideraciones:

- Se delimitar la superficie a ocupar (plataformas, caminos a acondicionar, etc.) en las áreas de vegetación de interés. Se trata sencillamente de evitar la destrucción innecesaria de áreas para su uso en tareas anexas a la construcción de la planta fotovoltaica y áreas de ocupación definitiva por las infraestructuras de la propia planta (tránsito de camiones, zonas de acopio de tierras, plataformas, generadores solares, etc.), mediante su oportuno y correcto balizamiento.
- La circulación de maquinaria y acopio de material se realizará siempre dentro de la superficie delimitada.
- Se evitará todo tipo de movimientos de tierras innecesarios y los vehículos y maquinaria seguirán siempre las mismas rutas habilitadas para tal fin, evitando de este modo el tránsito campo a través.
- Está prohibida la ocupación de terrenos fuera de la banda de afección prevista con la ocupación de los generadores solares.
- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, sin uso de fuego ni fitocidas.
- No se realizarán labores de desbroce fuera de las zonas marcadas con anterioridad al inicio de la obra.
- Se preservará el estado original del terreno en los 5 metros de anchura de las lindes, que serán mantenidas con su vegetación y suelo iniciales. A menos que, se haga uso de ellas para establecer pantallas vegetales u otras acciones que favorezcan el aumento del valor ecológico de dichas lindes. Estas medidas favorecerán también a las especies de fauna presente en la zona.
- Se prestará especial atención en aquellas zonas que presenten vegetación natural de porte arbóreo al objeto de no dañar ningún ejemplar de las zonas no autorizadas.
- Se deberá respetar la vegetación de ribera y la ubicada en los márgenes, asociada a los cursos de agua, en una franja de suficiente anchura para evitar entre otros impactos, posibles procesos erosivos.
- Se evaluará la conveniencia de elevar los apoyos o desplazarlos ligeramente para salvar la vegetación que se encuentre en mejor estado.
- Para el caso de la línea de evacuación, en aquellos casos en los que se prevea afección a arbolado autóctono, se procederá a la poda, siempre que sea posible, en lugar de la tala.

- En caso de producirse un impacto mayor del previsto sobre la vegetación de forma accidental, será necesario establecer un plan de restauración, siendo la empresa promotora la responsable de la realización de trabajos de restauración ambiental.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN DE LA FAUNA

Los principales impactos sobre la fauna de la zona de implantación y su entorno se iniciaran con el comienzo de la fase de construcción. Destacan durante las obras las molestias ocasionadas por los trabajos a realizar, la presencia y ruido generado por los trabajadores, el tránsito de vehículos y máquinas, y por todas las acciones necesarias para el desarrollo del proyecto. Para minimizar la afección sobre la fauna se planificaran los trabajos para comenzar por los de menor impacto. Esto permitirá, que de forma progresiva, la fauna del territorio se pueda desplazar y refugiarse en zonas próximas sin alterar las poblaciones de estos nuevas zonas de acogida y permita que finalizadas las obrar vuelva a ocupar al menos en parte el hábitat original. Para ello se proponen las siguientes medidas:

- En cualquier obra o actuación que se pretenda realizar, el calendario de su ejecución tendrá que ajustarse a la fenología de la fauna.
- Se realizará una prospección de las obras por personal técnico especializado, de manera previa a la ejecución de las mismas, con el fin de determinar la existencia de animales, nidos o madrigueras. En caso de localizar nidos o camadas de especies protegidas se paralizarán las actividades y se informará a los organismos competentes para que dispongan las medidas oportunas para su conservación.
- Para la retirada de nidos se deberá identificar previamente las especies afectadas. Una vez finalizada la época de nidificación y, siempre contando con la autorización del organismo competente, se podrá llevar a cabo la retirada de los nidos de las especies no protegidas.
- Se desarrollarán medidas para evitar el atrapamiento de fauna en el interior de zanjas, tales como la instalación de rampas de escape en su interior, cubrir las zanjas abiertas al finalizar cada jornada e inspeccionarlas al comienzo de la jornada para comprobar la posible presencia de animales atrapados.
- Evitar la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios dentro del predio destinado a la obra.
- No se circulará a gran velocidad, minimizando el ruido que pudiera afectar a la fauna de la zona, durante el periodo de construcción.
- No se realizarán trabajos nocturnos.
- Evitar la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios dentro del predio destinado a la obra.
- Realizar una temporalización de los trabajos adecuada al ciclo biológico de avifauna de interés presente en el espacio, de forma que se aminoren o eviten los impactos negativos.

- Se plantean las siguientes medidas contra la colisión y electrocución de las aves cumpliendo con la normativa vigente al respecto (Decreto 47/2004, de 20 de abril por el que se Dictan Normas de carácter Técnico de Adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura; y Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución de alta tensión). En concreto se insta a llevar a cabo las siguientes acciones para los tramos que se definan aéreos:

  - ✓ Aislar todos los puentes.
  - ✓ Señalizar la línea eléctrica con dispositivos salvapájaros o con dispositivos de tipo visual. Estos dispositivos serán de tipo "aspa", de tres lados con pegatinas que sean reflectantes. Son elementos que están constituidos por un cuerpo con placas planas o aspas de poliamida. Cada una de las caras constarán de láminas reflectantes de distintos colores y tonalidades, que deben tener un alto contrate.
  - ✓ Emplear elementos suspendidos, con ayuda de eslabones, con elementos de giro libre para que las placas reflecten la incidencia de luz con la máxima eficacia. Estos elementos suspendidos se colocarán cada 15 m cuando sea en un solo cable, y cada 30 m cuando sea en un cable y al tresbolillo.
  - ✓ Instalar una señal luminosa por inducción (con balizas luminosas) por el conductor y por el vano, con disposición al tresbolillo.
  - ✓ Todos los elementos serán repuestos cuando por diversos motivos no cumplan la función disuasora de la fauna para lo cual estuvieran destinados.

- Colocar elementos antiposada y antinidificación para evitar la nidificación de aves de mediano y gran tamaño. Estos elementos no podrán ser de tipo paraguas.El vallado cumplirá las especificaciones incluidas en el Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Se tomaran todas las medidas compatibles con el proyecto para que la planta y sus instalaciones asociadas produzcan la mínima fragmentación de hábitat posible, puesto que este tipo de impacto es de los más importantes durante la fase de funcionamiento de este tipo de proyectos.

Una de las principales afecciones sobre la fauna de la zona de implantación y su entorno (además de la alteración de su biotopo) es a consecuencia de los niveles de ruidos generados. A este respecto, las medidas a considerar son las mismas que las establecidas en el apartado de medidas de minimización de la contaminación acústica.

MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Aunque muchas de las medidas señaladas con anterioridad repercuten de forma positiva en la integración paisajística del proyecto, reduciendo las posibles alteraciones que se pueden causar sobre el paisaje; a continuación se enumeran una serie de consideraciones específicas para este fin. Por tanto, para llevar a cabo, en la medida de lo posible, una integración paisajística se deberá adoptar las siguientes medidas:

- Los materiales sobrantes, residuos, etc. deberán destinarse al vertedero autorizado.
- Las zanjas se rellenará, a medida que la instalación del cableado vayan finalizando, con el material excavado anteriormente. Al finalizar el tapado de la zanja, se le dará un acabado similar al relieve del entorno.
- En ningún caso se dejará tierra en montones sobre el terreno. Para ello se explanarán los montones de tierra extraídos y el suelo sobrante se trasladará a un vertedero autorizado.
- Los movimientos de tierras se han de reducir al mínimo.
- Se prestará una especial atención en aquellas zonas que presenten vegetación natural al objeto de no dañar ningún ejemplar de la zona no autorizada.
- Los movimientos de tierras de las obras proyectadas, tanto los generales como los relativos a los caminos de accesos, se reducirán al mínimo.
- Al final de las obras se desmantelarán todas las instalaciones, retirando los materiales de desecho, de forma que se proceda a la restitución y restauración de los terrenos afectados por la ocupación.
- La restauración de la zona una vez finalizadas las obras, debe ir orientada a disminuir el impacto visual de las mismas.
- Será necesaria la integración paisajística de la planta mediante de la utilización de elementos miméticos y de ocultación como la plantación de una pantalla vegetal en aquellas zonas que presentan mayor grado de visibilidad.
- Para realizar esta pantalla vegetal, se emplearán especies autóctonas que permitan la integración paisajística y la adaptación de dicha medida al territorio.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Se recomienda la utilización de la mayor cantidad posible de mano de obra local.
- Con el fin de favorecer la economía local y de los municipios del entorno, se propiciará la posibilidad de emplear materiales próximos a la zona de estudio, así como de aprovechar la oferta de servicios de los municipios próximos.
- Se señalizará de forma adecuada la obra.
- Se procederá al reforzamiento de la señalización en las infraestructuras viarias afectadas.
- En cuanto a las infraestructuras existentes en la zona, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener

en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

- La instalación dispondrá de cerramiento en todo su perímetro para evitar la entrada de personas, previniendo de esta forma accidentes.

PATRIMONIO CULTURAL

- En el caso de que durante los movimientos de tierra o cualesquiera otras obras a realizar se detectara la presencia de restos arqueológicos, deberán ser paralizados inmediatamente los trabajos, poniendo en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio los hechos, en los términos fijados por el Art. 54 de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.

7.3. Medidas Compensatorias

Este tipo de proyectos, pueden llamarse "proyectos verdes", ya que van destinados a resolver un importante problema a nivel mundial: tratan de dar cobertura a la demanda de energía eléctrica sustituyendo las fuentes de producción no sostenibles. Si bien, de inicio, todo parece tener un carácter positivo no es del todo así, la rentabilidad de las nuevas plantas solares fotovoltaicas está íntimamente relacionada con la superficie a ocupar, y cuanto mayor es la superficie, mayor serán los impactos potenciales sobre el medio ambiente.

Los impactos que una planta fotovoltaica puede producir son diversos y numerosos, no solo negativos, también positivos. Estos proyectos producen impactos positivos, como la empleabilidad, pueden funcionar como una zona de reserva de naturaleza si la gestión es adecuada, proporciona y diversifica servicios ecosistémicos que no son producidos por si solos en el territorios que los acoge, evitan la emisión de gases de efecto invernadero como el CO2, etc. La mayor parte de los impactos negativos son de carácter temporal, puntuales, transitorios o mitigables y para ocuparse de ellos se establecen las medidas preventivas y correctoras, o el plan de vigilancia ambiental. Pero existen unos pocos impactos, que si bien suelen ser asumibles, son inevitables, es por ellos por los que se establecen medidas compensatorias que aporten afecciones positivas equivalentes a las negativas que es necesario asumir.

Algunos de estos impactos inevitables son: el impacto visual y la alteración del paisaje por los elementos de la planta y las líneas de evacuación; la fragmentación del hábitat por la ocupación del terreno y el efecto barrera sobre la fauna del territorio; la pérdida de biodiversidad por la falta de banco de semillas o homogenización de los nichos ecológicos; la suspensión de las actividades culturales, sociales o económicas que se venían ejerciendo hasta el momento sobre el territorio… por ello se hace necesario la adopción de medidas que compensen de algún modo estas pérdidas.

La aportación de medidas complementarias beneficia tanto a la vegetación como a la fauna o a la población humana de las zonas afectadas y su entorno. Estas son susceptibles de introducir modificaciones si no se alcanzara los objetivos marcados, para lo que se hace necesario evaluar la evolución de las mismas y el cumplimiento de los objetivos. Si las medidas resultan positivas, podrán ser

aplicadas en otras zonas o proyectos similares, siempre que el seguimiento de realice en un contexto de una comisión mixta entre promotor, empresa encargada del desarrollo del proyecto y Administración del Estado y Regional, para concluir de forma conjunta en los resultados y la creación de estrategias de compensación a las afecciones negativas de este tipo de proyectos.

7.3.1. Objetivos de las Medidas Compensatorias

Las medidas compensatorias tienen como objetivo compensar afecciones ambientales inevitables, derivadas de las actuaciones previstas. Las medidas compensatorias recogidas en este EIA tienen como objetivo:

- Establecer elementos de continuidad y mejora visual del paisaje, ante la pérdida de atractivo paisajístico, tras la incorporación de la planta como elemento disruptivo.
- Mantener una red de áreas naturales o naturalizadas, que permitan la comunicación y el intercambio de individuos entre diferentes áreas del territorio.
- Aumento de la biodiversidad y generación de reservas de material biológico para la dispersión y recolonización, por especímenes autóctonos, de los nuevos nichos ecológicos en los territorios ocupados por la planta y su entorno.
- Diseñar una estrategia conjunta para la convivencia de las actividades socioeconómicas tradicionales en la explotación del territorio y la nueva estrategia de revalorización ecosistémica.

Las medidas compensatorias se plantean inicialmente como punto de partida, estas son susceptibles de modificación y replanteamiento, en función de las consideraciones sobre el EIA de los órganos competentes, siendo por tanto, un documento abierto.

7.3.2. Líneas de actuación para la conservación de la Biodiversidad

A continuación, se plantean y describen una serie de medidas compensatorias que pretenden dar cumplimiento a los objetivos previamente definidos, de una forma coherente, integral y práctica. Todas ellas se fundamentan en criterios científico-técnicos, y teniendo en cuenta la legislación vigente con respecto a las diferentes acciones propuestas.

LABORES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR DE BIODIVERSIDAD

Durante toda la vida útil de la planta se lleva Durante toda la vida útil de la planta se llevará a cabo las labores de mantenimiento necesarias para garantizar la conservación del corredor de biodiversidad.

ESTUDIO Y SEGUIMIENTO DE FAUNA

Durante toda la vida útil de la planta se llevará a cabo un estudio y seguimiento de la fauna del lugar y en particular de las especies que hacen uso el corredor de biodiversidad, haciendo hincapié en el seguimiento de las especies más sensibles descritas en el estudio de avifauna (Anexo I) y de otras que pudieran aparecer.

Esta medida tiene como objetivo principal evaluar la eficacia de las medidas propuestas como son los refugios,… El análisis permitirá introducir correcciones en el diseño ante los posibles problemas que pudieran presentar, así como idear nuevas medidas.

ESTUDIO Y SEGUIMIENTO DE LOS FACTORES DE MORTALIDAD NO NATURAL ASOCIADOS AL PROYECTO

Se realizará un seguimiento de la mortandad de aves y murciélagos en la línea eléctrica, por colisiones contra los conductores o cable de tierra. Durante los primeros 5 años se realizará un seguimiento quincenal donde se anotará la especie localizada, las coordenadas y las observaciones que puedan ayudar a esclarecer las causas del siniestro. Será imprescindible llevar un registro de todos los accidentes. El seguimiento se realizará a lo largo de toda la vida útil de la planta, una vez pasado los 5 años, el técnico competente junto con la administración decidirán la periodicidad de los muestreos.

Con el desarrollo de la presente medida se pretende disminuir los posibles accidentes, incorporando medidas adicionales al proyecto.

APANTALLAMIENTO VEGETAL

Para la integración de la planta en el entorno, y mejorar la pérdida de atractivo paisajístico, se intenta establecer un elemento natural que disperse la atención y oculte las instalaciones de la planta fotovoltaica. Un mosaico vegetal en forma de seto en el perímetro de la planta ayudará a dicha ocultación y aportará un atractivo visual al entorno. Al mismo tiempo este elemento aportará otros valores ambientales que se describirán a continuación.

Una pantalla vegetal se forma mediante una sucesión de árboles, arbusto y lianas, ubicados a poca distancia entre ellos y combinados en función de la fisionomía de las especies utilizadas. Estas especies deben ser características del territorio donde se pretende llevar a cabo la acción, por tanto deben utilizarse especies autóctonas en función de la vegetación potencial de dicho territorio. En este caso, según establece el trabajo trabajo de Rivas-Martinez (1987) la zona de estudio se encuentra dentro del Piso Mesomediterráneo y de la Serie mesomediterránea luso-extremadurense silicícola de la encina (Quercus rotundifolia). Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum(24c). Por tanto las especies que componen esta serie son las más adecuadas para esta acción. Por otra parte, hay que tener en cuenta las características ecológicas y fitosociológicas de cada tramo de la zona de plantación; estas características, definirán la elección de las especies para cada zona en función de las necesidades hídricas, las características del suelo, la pendiente, la exposición solar, etc. Las especies contempladas son:

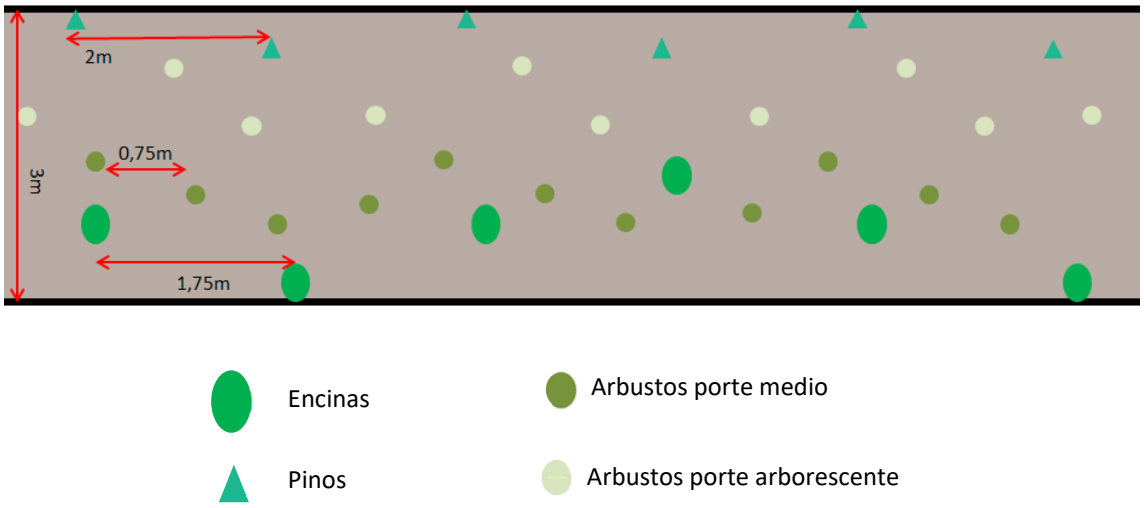
- *Pyrus communis subsp. Bourgaeana (*Piruétano)
- *Olea europaea* (Acebuche)
- *Retama sphaerocarpa* (Retama)
- *Phillyrea angustifolia* (Olivilla)

- *Cytisus multiflorus* (Escoba blanca)
- *Ulex eriocladus* (Aulaga)
- *Crataegus monogyna* (Majuelo)
- *Arbutus unedo* (Madroño)
- *Nerium oleander* (Adelfa)
- *Rosa canina* (Rosal)
- *Salix sspp* (Sauces)
- *Populus sspp* (chopos)
- *Quercus coccifera* (Coscoja)
- *Quercus ilex* (Encina)
- *Pinus pinea* (Pino piñonero)

En la lista se ha incluido una especie no perteneciente a esta serie de vegetación (Pinus pinea (Pino piñonero)), por su funcionalidad en esta acción de apantallamiento, dicha especie tendrá una gestión diferente al resto de la pantalla vegetal.

Este apantallamiento deberá realizarse en las zonas que lindan a caminos y carreteras, en forma de seto multiestratificado, de unos tres metros de ancho y con cuatro hileras diferenciadas de linealidad parcial. A lo largo de las hileras se irán combinando una sucesión de especies, con características fisionómicas diferentes, y con distinta fenología; pero con los mismos denominadores fitosociológicos. Con esta estructura multiestratificada en la que se suceden diferentes alturas, vegetación perenne con caducifolia o marcescente, aparece variabilidad cromática y se consigue u aspecto naturalizado de alta funcionabilidad.

La estructura en planta del apantallamiento seguirá el siguiente esquema:



Los pinos han sido incluidos por su rápido crecimiento, que permiten consolidar el apantallamiento en menor tiempo del necesario con las especies propia de la serie de vegetación de la zona. Estos se colocarán en la parte más alejada de la planta. A continuación se situarán las especies de arbusto arborescentes como el Piruétano o el Acebuche. Seguido de estos y hacia la planta se ubicarán los arbustos de porte medio y finalmente, la hilera más próxima a la planta la conformarán las encinas.

Las especies relacionadas con medios fluviales o zonas húmedas como las adelfas se plantarán en las vaguadas o zonas de mayor nivel freático, además, en estas zonas se sustituirán las encinas y los pinos por especies arbóreas de ribera como los chopos o sauces. Otras especies como el piruétano o la coscoja se ubicarán en zonas más elevadas con características edáficas adecuadas y otras especies como el madroño se plantarán en zonas intermedias. Las zarzas y los arbustos de mayor precocidad podrán utilizarse en las zonas que requieran un apantallamiento más denso y acompañando a especies caducifolias

Para garantizar el éxito de la plantación, los primeros 5 años será necesario la reposición de las plantas muertas o enfermas, el riego, en las épocas de mayor estrés hídrico potencial, la eliminación parcial del estrato herbáceo sobre los plantones para favorecer su desarrollo, las podas de formación favoreciendo la naturalización de la pantalla, el control de las especies más precoces para evitar una competencia excesiva con las adyacentes. Poda de los ejemplares que invadan las instalaciones o supongan riesgo para las mismas. En el caso particular de los pinos, durante los primeros años se mantendrán como se ha expuesto para todas las especies. A partir del décimo año y en función del porte de los mismos, se irán talando de forma escalonada (en el año 10, 15, 20 y 25) para dejar espacio al resto de especies vegetales y eliminar la competencia por esta especie de mayor porte y precocidad. Siempre manteniendo la funcionalidad del apantallamiento y para que al final de la vida útil de la instalación esta especie ya no esté presente en el apantallamiento.

Este apantallamiento será colocado en las zonas de mayor visibilidad en función del estudio de visibilidad paisajística. De este modo, esta acción compensa y reduce el impacto visual de la planta y la pérdida de atractivo paisajístico, y al mismo tiempo compensará parcialmente la pérdida de sumideros de CO2 puesto que se con la plantación se generara una importante masa vegetal. De forma indirecta este apantallamiento aporta otros valores al entorno:

- Mejorarán el estrato edáfico, pues aportara materia orgánica, frenara la erosión por escorrentía, aumentara la infiltración del agua de lluvia, favorecerá la presencia de edafo-fauna y microorganismos, …
- Supondrá un corredor natural de intercomunicación dentro de estos terrenos, ofreciendo protección, nuevos nichos ecológicos para especies animales y vegetales, alimento, etc.
- Favorecerá una mayor humedad del terreno, al generar un microclima y una franja de evapotranspiración que ralentiza le efecto del viento, además de la generación de espacios de sombra.

- Generará un banco de semillas que servirá como punto de partida para la dispersión y colonización de nuevos espacios por estas plantas autóctonas. Por tanto favorecerá la conservación de especies autóctonas de árboles, arbustos y herbáceas que por el uso tradicional de estos terrenos casi han desaparecido.

CORREDORES NATURALES

A demás del corredor de biodiversidad creado fuera de la superficie vallada de la planta, en el interior de esta se procederá a establecer una serie de corredores naturales que discurran atravesando la planta con el fin de amortiguar su efecto barrera.

Por su extensión, sus características técnicas y sus necesidades estructurales, las plantas fotovoltaicas que se desarrollan en la actualidad suponen un elemento muy impactante referido a la fragmentación de hábitat. Por ello parece necesario adoptar medidas factibles, que permitan la integración de estos proyectos en el medio natural, con el menor impacto posible.

Los corredores naturales son elementos esenciales de conectividad, tratándolos como subconjuntos prioritarios de la conectividad total de un paisaje son numerosos los beneficios aportados por los corredores, entre los que se incluyen: proporcionar un hábitat en sí mismo, contribuir al movimiento de especies entre diferentes paisajes, hacer más fácil los procesos ecológicos, aumento de la biodiversidad, etc.

Los humedales y su vegetación asociada juegan un papel determinante en la conservación de la biodiversidad, si se combinan ambas ideas, puesto que los corredores naturales no necesitan ser necesariamente lineales o continuos; puede resultar una red de intercomunicación idónea y de elevada funcionalidad.

Se pretende establecer una serie de corredores naturales que intercomunique diferentes fracciones del territorio, a través de los terrenos ocupados por la planta, y de este modo dar continuidad al territorio. La propuesta es que utilizando las zonas de escorrentía, las charcas y afloramientos de aguas subterráneas, las zonas de mayor potencialidad para la conservación del HIC "Juncales churreros con hierbas alta", las zonas de concentración de pies arbóreos o arbustivos incluida la pantalla vegetal propuesta en este apartado; establecer comunicación entre diferentes puntos de los terrenos aledaños a la planta. Para ello es necesario hacer un buen manejo de estos terrenos asegurando la conservación de las características funcionales de los mismos.

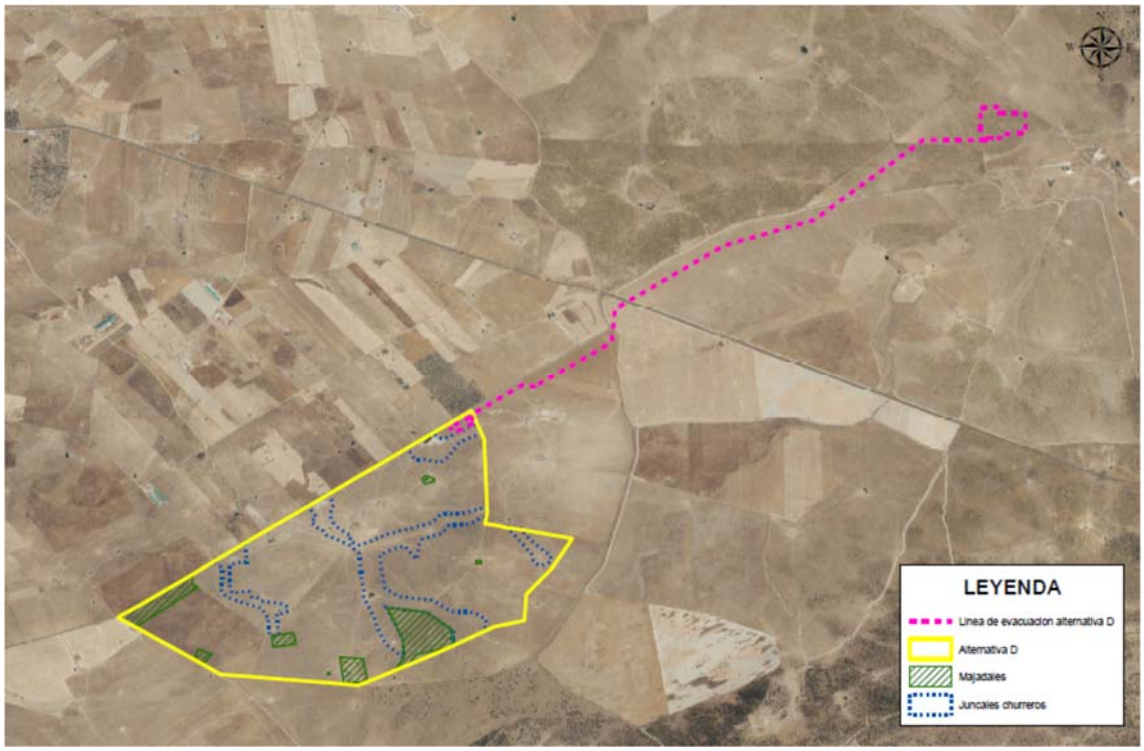


Figura 28: Zonas de reserva. Azul: medio húmedo; verde: reservas de vegetación; negro: zonas de construcción. Elaboración propia.

El principal corredor se establece en la zona centro de la planta, dando continuidad entre las dehesas localizadas al sur de la planta y los terrenos de cultivos localizados al norte de la misma, al mismo tiempo intercomunica diferentes puntos de agua permanente por afloramiento o embalsado. Dicho corredor contara con una vía extra, siguiendo el cauce del Regato de los Majanos, que intercomunicara este corredor con los pastizales situados al este de la planta. Además se establecerán otros tres corredores, de menor entidad que permiten la intercomunicación con puntos de agua permitiendo el desarrollo de la biodiversidad en los mismos y el flujo con el territorio colindante. Todos ellos intercomunicados por el apantallamiento vegetal que podrá ser utilizado como corredor por sus características funcionales.

Estos corredores necesitan tener una serie de consideraciones especiales en su manejo. Para garantizar su funcionalidad debe estar naturalizado. El uso de los mismos para el pastoreo debe ser reducido, llegando incluso a excluirse en épocas desfavorables para garantizar la conservación y recuperación de la vegetación asociada, y un mínimo de nivel hídrico ecológico. Si fuera necesario, se intervendría sobre ellos para hacer mejoras como la eliminación de barreras la introducción de especies arbustivas autóctonas que garanticen el flujo de animales, etc. Sería necesario incluir en el plan de vigilancia ambiental un seguimiento de la funcionalidad de estas estructuras, y establecer modificaciones en los mismos basadas en los índices de Fragmentación, y conectividad dehábitats.

Estos corredores además de su función principal tienen otras funciones secundarias de elevada relevancia. El carbono retenido en los humedales supone un porcentaje importante del total acumulado

en los sustratos, si bien estas zonas no son humedales propiamente dichos si comparten características que los hacen igualmente relevantes en la captura y secuestro de CO2. Estas zonas parcialmente excluidas a la actividad humana, suponen un área de refugio para multitud de especies de anfibios y reptiles, al tiempo que sirven de zona de nidificación para aves esteparias y paseriformes edafonidificantes. Además tienen funcionalidad como banco de semillas y de conservación para el HIC Juncales Churreros.

RESERVAS DE VEGETACIÓN Y REFUGIOS

Los territorios fragmentados, cuando están unidos por un corredor, disminuyen la tasa de extinción de las especies que los habitan, porque reduce los niveles de endogamia, apoya el flujo de genes de los animales y especies vegetales y reduce la vulnerabilidad del paisaje. Las islas de naturaleza de pequeño tamaño maximizan el efecto borde y por tanto favorece la biodiversidad del entorno y garantiza la reserva de material biológico y su dispersión. Si se aúnan una sucesión de islas ecológicas, territorio fragmentado, con una serie de corredores naturales que las comunique dando continuidad al sistema, se genera un ecosistema completo con interesantes peculiaridades que le otorgan un importante valor ambiental.

En este proyecto se pretenden excluir de la zona de implantación cinco zonas en las que aparece vegetación arbustiva, arborescente o arbórea, con una finalidad múltiple. Por un lado se pretende conservar la vegetación de interés existente, integrando la planta sobre el territorio sin la necesidad de talar o desbrozar potenciales sumideros de CO2. Por otra parte, estas zonas de exclusión funcionarán como reservas de vegetación y refugios de biodiversidad. Al mismo tiempo están conectadas con los corredores naturales que discurren por la zona de implantación, permitiendo una transición progresiva entre los diferentes espacio de la zona de influencia.

Estas zonas de reserva se verán sometidas a un pastoreo controlado, con el fin de garantizar su naturalidad y asegurar la funcionalidad de las mismas como fuentes de material biológico de dispersión, entre otros. Para mejorar la funcionalidad de las mismas, en cada una de ellas se intervendrá estableciendo al menos un refugio para reptiles y pequeños mamíferos en función de su superficie. Estos refugios consistirán montones de piedra de aproximadamente 1 metro de alto y entre 4 y 6 metros cuadrados de superficie.

La zona de reserva central, al sur de la planta, tendrá una doble funcionalidad, ejerciendo al mismo tiempo de reserva y corredor natural. En esta área en función de la evolución de la vegetación existente, tras someterse al plan de manejo planteado, se puede ejecutar un redensificación con quercíneas para garantizar una transición adecuada con las dehesas localizadas al sur de la planta.

Con esta medida se garantiza que la zona de implantación maximiza sus servicios ecosistémicos como reservorio de material genético de dispersión, al mismo tiempo que aumentan los sumideros de CO2 en forma de vegetación autóctona, complementando a la planta en su acción de reducción de emisiones.

PLAN DE GESTIÓN GANADERO

La instalación de una planta fotovoltaica es compatible con el uso del mismo terreno para el pastoreo. Dicho ejercicio ganadero, debe llevarse a cabo con ganado ovino, por ser el más compatible con las características de las instalaciones principales y los medios auxiliares. Esta medida cumple una doble funcionalidad, por una parte mantiene la actividad socioeconómica que se ha venido desarrollando desde hace mucho tiempo en la zona, y por otra se mantienen las necesidades de la planta en cuanto a la cubierta vegetal. De este modo se elimina la necesidad de aplicar productos fitocidas o el uso de maquinaria para el desbroce, con los consecuentes impactos de las mismas.

Para que la actividad ganadera sea compatible con la planta, y además los terrenos ocupados por las instalaciones maximicen la biodiversidad del mismo, es necesario un Plan de Ordenación del Aprovechamiento de los Pastos o Plan de Gestión Ganadero. Dicho plan debe basarse en una explotación sostenible e integrada del territorio, por ello es necesario conocer la capacidad de carga ganadera del terreno, de tal modo que siempre este por debajo de la carga máxima del mismo. Dicha carga deberá irse ajustando en base a la evolución de la cobertura herbácea del terreno y la climatología imperante, de tal modo que siempre se garantice el máximo de cobertura compatible con la planta, que debe ser superior al mínimo que permita el desarrollo normal de la fauna del entorno. Además debe garantizarse la conservación de un banco de semillas, en el suelo, suficiente para asegurar la presencia de la totalidad de las especies herbáceas originales de los terrenos.

Por otra parte este plan de gestión debe respetar los ciclos vitales de las especies faunísticas de la propia planta y del área de influencia, por ello el pastoreo será limitado en los meses de marzo a junio. Con esta medida se pretende facilitar el ciclo bilógico reproductivo de aves que nidifican en el suelo. Es necesario mantener una cobertura óptima, que proporcione zonas de nidificación, refugio para las crías y alimento suficiente en forma de artrópodos y semillas. Del mismo modo, las zonas de reserva de vegetación y los corredores naturales deben estar prácticamente excluidos de esta práctica, con el fin de conservar sus características naturales y favorecen la reserva de propágulos biológicos. El pastoreo de esta zona debe ser controlado, y exclusivo de las épocas de máxima disponibilidad de recursos pastables, con el fin de garantizar que no se menoscabará la capacidad de asimilación de CO_2, la producción de semillas y la funcionalidad de los mismos para el uso por la fauna silvestre.

Esta medida compensaría la perdida de terrenos para la actividad ganadera y aportaría un incremento de los servicios ecosistémicos que en la actualidad aportan los terrenos a ocupar por la planta.

CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA

- Aves necrófagas

Crear zonas de alimentación alternativas para las aves necrófagas, para compensar así el efecto de fragmentación creado con la implantación de las líneas de evacuación, como se explica en el apartado 7.3., *en problemática de las aves necrófagas* del Estudio de avifauna.

- Aves esteparias

Para la protección y conservación de las aves esteparias, se plantea el dejar una parcela de reserva de al menos un 20% (64 has, aproximadamente) de la extensión de la alternativa elegida, con el objetivo de crear un hábitat propicio para el desarrollo de sus poblaciones y que incluirá el corredor de biodiversidad.

Del total de la zona de reserva en un 10% de superficie se desarrollará un plan de gestión básico que promueva el mosaico de usos agrícolas, y las lindes con vegetación natural sin uso de herbicidas y pesticidas, sin necesidad de realizar plantaciones, permitiendo la existencia de vegetación ruderal y arvense.

MEJORAS DEL HÁBITAT

Además del conocimiento base sobre las especies, los manejos de hábitats constituyen el principal eje de medidas de gestión directamente encaminadas a la conservación de las especies más valiosas, aunque al ser especies paraguas, engloban la conservación de todo el ecosistema. Por ello, en base al conocimiento de especies, sobre todo avifaunísticas, presentes en la zona se propone la instalación de:

- Cajas nido para cernícalo primilla, carraca y mochuelo.

Se colocarán 6 cajas nido de hormigón, modelo "Carraca-Cernícalo primilla", en postes de madera de 4 metros de altura. Anualmente se seguirá la ocupación de las cajas nido, y se anillarán cuantos pollos se puedan para el seguimiento a largo plazo.

- Cajas nido para Quirópteros.

Se colocarán 10 cajas nidos para murciélagos, del modelo "refugio de pared en cemento y madera para fachadas", serán colocados sobre las contriciones existentes y sobre los edificios de instalaciones auxiliares de las plantas. Se realizará un seguimiento anual de la ocupación de los mismos determinando las especies y realizando un informe de seguimiento que ayude a recopilar información sobre este grupo faunístico en la zona.

- Refugios para reptiles y mamíferos de pequeño porte

Como mejora de hábitat se crearán 5 refugios con montones de piedra de 1 metro de alto y 4 metros cuadrados de superficie, para el refugio de reptiles y mamíferos, en las zonas de la implantación no ocupadas por placas.

Además, se llevarán a cabo estudios de poblaciones como indicativo de la viabilidad de la propuesta.

- Prohibición de actividades cinegéticas en la planta, los corredores naturales y las áreas de reserva.

La caza, es un importante factor de disturbio de las poblaciones de aves, por eso se plantea que se prohíba la caza, y que únicamente, si las poblaciones de especies cinegéticas superan las poblaciones

máximas asumibles, con riesgo para la planta, se realizarán controles de población mediante captura. Se procederá a la reubicación de estos ejemplares en zonas degradadas o con especial necesidad de especies presas para otras protegidas, como el lince o el águila imperial.

Con estas medidas se favorecerá la biodiversidad faunística de la planta y su entorno, compensando el efecto de las instalaciones sobre estos grupos faunísticos.

7.3.3. Presupuesto

El presente presupuesto es orientativo y puede sufrir modificaciones a la alza y a la baja.

		Inicio	Fin	Tipo	Inversión I
Estudio seguimiento fauna		2021	2036	Periódica	30.000 €
Seguimiento de la mortalidad de aves en la línea de evacuación		2021	2026	Periódica	15.000 €
Apantallamiento vegetal		2021	2026	Anual	70.000 €
Corredores ecológicos		2021	2046	Periódico	50.000 €
Reservas de vegetación		2021	2046	-	0 €
Plan de gestión de pastos		2021	2046	-	0 €
Conservación de avifauna	Aves necrófagas	2021	2046	Periódico	5.000 €
	Aves esteparias	2021	2046	Anual	40.000 €
Mejoras del hábitat para la fauna	Instalación de refugios y bebederos de fauna	2021	2021	Única	5.000 €
	Cajas nido para cernícalo primilla, carraca y mochuelo	2020	2020	Única	10.000 €
	Cajas nido para quirópteros	2020	2020	Única	3.000 €
Seguimiento de mejoras de hábitat para la fauna		2021	2036	Periódica	15.000 €
Prohibición de la caza		2021	2036	-	0 €

7.4. Valoración de impactos en el medio ambiente con medidas correctoras y compensatorias

En la realización de un proyecto se debe de tener máxima precaución a la hora de llevar a cabo los trabajos, no sólo para evitar accidentes sino también pare reducir los impactos que se pueden originar del desarrollo del mismo. Por ello, es de suma importancia que las medidas preventivas, correctoras y compensatorias se tengan muy presente. A continuación se valoran de nuevos los impactos teniendo en cuenta dichas medidas.

7.4.1. Tablas de valoración de impactos

- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Acondicionamiento del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Unidades de vegetación	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24
Alteración del hábitat	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-18
Calidad paisajística	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-23

Movimiento de tierra												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
Morfología	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-23
Alteración y pérdida de suelo	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-23
Calidad de agua superficial	-	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-22
Unidades de vegetación	-	2	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-24
Alteración del hábitat	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-18
Calidad paisajística	-	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-24

Cimentaciones												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	2	4	1	1	1	4	1	-26

Montaje electromecánico												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Molestias fauna	-	1	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-20
Calidad paisajística	-	2	1	2	2	4	1	1	1	1	1	-21

Movimiento de maquinaria y vehículos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
Calidad acústica	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
Morfología	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua superficial	-	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-20
Calidad de agua subterránea	-	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	-17
Unidades de vegetación	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad paisajística	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Cerramiento perimetral												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23
Alteración del hábitat	-	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1	-18

Obra civil												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Alteración del hábitat	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-18
Molestias fauna	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-18
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Uso del territorio	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE EXPLOTACIÓN

Presencia de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-18
Calidad paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Visibilidad	-	2	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-24
Uso del territorio	-	2	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-22
Dotación de infraestructuras	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Percepción de ingresos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Operaciones de mantenimiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad acústica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad lumínica	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Calidad de agua subterránea	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19

Cerramiento												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Unidades de vegetación	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Molestias fauna	-	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	-23

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

– FASE DE DESMANTELAMIENTO

Retirada de elementos												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad acústica	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad paisajística	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Riesgo de accidentes												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Calidad del aire	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Calidad acústica	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
Alteración y pérdida de suelo	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Calidad de agua superficial	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Calidad de agua subterránea	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-21
Molestias fauna	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19
Visibilidad	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19

Recuperación del terreno												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Morfología	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Unidades de vegetación	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alteración del hábitat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Molestias fauna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calidad paisajística	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Visibilidad	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Empleo												
FACTOR	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS			CONSTRUCCIÓN									EXPLOTACIÓN					DESMANT.			
			Acondicionamiento del terreno	Movimiento de tierra	Cimentaciones	Montaje electromecánico	Movimiento de maquinaria y vehículos	Cerramiento perimetral	Obra civil	Riesgos de accidentes	Empleo	Presencia de elementos	Operaciones de mantenimiento	Cerramiento perimetral	Riesgos de accidentes	Empleo	Retirada de elementos	Riesgos de accidentes	Recuperación de terreno	Empleo
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	-16	-18			-18			-21		+	-19		-21		-19	-21		
		Calidad acústica					-18			-21			-19		-21		-19	-21		
		Calidad lumínica											-19							
	Suelo	Morfología del terreno		-23			-19												+	
		Alteración y pérdida de suelo		-23	-26		-16		-21						-19			-19		
	Agua	Calidad agua superficial		-22			-20						-16		-21		-19	-21		
		Calidad agua subterránea					-17						-16		-21		-19	-21		
Medio biótico	Flora	Unidades de vegetación	-24	-24			-21	-23					-19	-19					+	
	Fauna	Alteración del hábitat	-18	-18				-18	-18			-18							+	
		Molestias fauna				-20	-21		-18	-19			-19	-23	-19		-19	-19	+	
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	-23	-24			-19		-21			-21					-19		+	
		Visibilidad								-19		-24			-19			-19	+	
Medio socioeconómico	Actividades	Uso del territorio							-21			-22								
	Infraestructuras	Dotación de infraestructuras										+								
	Economía	Percepción de ingresos										+								
		Empleo									+	+				+	+			+

7.4.2. Conclusiones relativas a la identificación y caracterización de impacto

La siguiente tabla muestra los valores de impacto obtenidos en aplicación de la metodología utilizada y como valor medio de los impactos valorados para cada uno de los factores del medio una vez adoptadas las medidas correctoras, de tal forma que la valoración final con medidas correctoras disminuye la intensidad y magnitud del impacto global resultante Siendo el proyecto totalmente COMPATIBLE.

ALTERNATIVA D

FACTOR	VALOR DE IMPORTANCIA	IMPACTO	PESO PONDERADO	VALORACIÓN FINAL
Calidad del aire	19,1	COMPATIBLE	0,034	-0,65
Calidad acústica	19,8	COMPATIBLE	0,033	-0,65
Calidad lumínica	19,0	COMPATIBLE	0,033	-0,63
Morfología del terreno	21,0	COMPATIBLE	0,025	-0,53
Alteración y pérdida de suelo	20,7	COMPATIBLE	0,025	-0,52
Calidad agua superficial	19,8	COMPATIBLE	0,025	-0,50
Calidad agua subterránea	18,8	COMPATIBLE	0,025	-0,47
Unidades de vegetación	21,7	COMPATIBLE	0,125	-2,71
Alteración del hábitat	18,0	COMPATIBLE	0,200	-3,6
Molestias fauna	19,7	COMPATIBLE	0,075	-1,48
Calidad paisajística	21,2	COMPATIBLE	0,100	-2,12
Visibilidad	20,3	COMPATIBLE	0,100	-2,03
Uso del territorio	21,5	COMPATIBLE	0,050	-1,08
Dotación de infraestructuras	+	POSITIVO	0,050	0,00
Percepción de ingresos	+	POSITIVO	0,050	0,00
Empleo	+	POSITIVO	0,050	0,00
VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO		COMPATIBLE		-16,97

Se puede concluir que la aplicación de medidas correctoras, preventivas y compensatorias favorecen la mitigación de los impactos producidos por un proyecto en el medio en el que se implanta. Por tanto, la alternativa elegida disminuye la intensidad del impacto llevando a cabo las medidas correctoras, preventivas y compensatorias propuestas.

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1. Introducción

El desarrollo de proyectos en el medio natural que nos rodea trae consigo una serie de repercusiones que dependen del grado de afectación y el tipo de medio en el que se desarrolle. La normativa extremeña en su Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, estable el marco normativo para el desarrollo de la política medioambiental, su integración en el resto de políticas autonómicas e implementa mecanismos de intervención ambiental que contribuyan a una adecuada protección del medio natural y de la salud de las personas.

La Evaluación de Impacto Ambiental es una herramienta administrativa que determina las repercusiones ambientales de un proyecto, evaluando así su compatibilidad con el medio ambiente y estableciendo pautas y medidas necesarias para minimizar los posibles impactos que se puedan producir. La resolución de este procedimiento administrativo es la Declaración de Impacto Ambiental que establece la aceptación del proyecto y los condicionantes para su ejecución.

Una vez establecida la Declaración de Impacto Ambiental y con el fin de asegurar su cumplimiento y el de la Evaluación de Impacto Ambiental se hace imprescindible el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental.

Este último se desarrolla bajo las premisas dispuestas en el punto 7 del Anexo VII: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos de la Ley 16/2015.

8.2. Objetivos generales

El objetivo principal del Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) es verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras y complementarias establecidas y que deberán ser aceptadas obligatoriamente por la empresa ejecutora de la obra. Por tanto en el PVA se recogen una serie de acciones e inspecciones de campo, verificadas y supervisadas por responsables de la Administración Pública, con el fin de asegurar que las acciones del proyecto por parte del promotor y empresa ejecutora cumplen con los términos medioambientales y condiciones establecidas en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por todo lo acabado de mencionar se detallan los objetivos generales del PVA:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y complementarias establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental previamente a la emisión de la DIA, e incluyendo las especificaciones que se establezcan en el Plan de Vigilancia final de la DIA.

- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras. Una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica, a continuación, las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto Programa de Vigilancia Ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En el caso de surgir circunstancias o sucesos excepcionales que lleven un deterioro ambiental o situaciones de riesgo en ambas fases, se realizarán análisis y estudios particularizados.

Teniendo en cuenta los objetivos generales se plantean como objetivos específicos:

- Cumplimiento de lo dispuesto en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Definición y control de las zonas de construcción y obras y las zonas de protección ambiental, procurando reducir en lo posible la plataforma de trabajo de la maquinaria y de los accesos, afectando únicamente al terreno estrictamente necesario.
- Cumplimiento con las especificaciones establecidas en la normativa de protección ambiental.
- Descripción de las medidas de adecuación e integración de las actuaciones y construcciones en el entorno, según el cronograma de construcción dirigido a proteger las zonas sensibles cercanas, la fauna, la flora, el patrimonio cultural, vías pecuarias, etc.
- La prevención de contaminaciones e incidencias ambientales accidentales.
- Propuesta de medidas complementarias adicionales de actuación para la protección ambiental, si fuera necesario.
- Garantizar la no afectación a la fauna del lugar.
- Seguimiento de las sugerencias o alegaciones que, desde el inicio de la construcción, se realicensobre el proyecto, desde el punto de vista medioambiental.
- Adecuación e integración de las actuaciones y construcciones en el entorno ambiental.
- Garantizar la no afección a cursos de aguas superficiales y subterráneas.
- Evaluar la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y complementarias, estableciendoalternativas sino cumplen los objetivos propuestos por cada una de ellas.
- Servir como nexo de unión ambiental entre las empresas, y la Administración, para analizaranualmente los objetivos alcanzados y plantear medidas que mejoren la situación inicial, oresuelvan los problemas planteados si las medidas diseñadas no lo consiguen, en un contextode trabajo coordinado por ambas partes.

8.3. Alcance y duración

Según establece la normativa el Plan de Vigilancia Ambiental se basa principalmente en dos actuaciones de control:

- Actuaciones de control durante la fase de construcción.
- Actuaciones de control durante la fase de explotación.

Y cuya vigencia se extiende en ambas fases.

Este PVA y sus procedimientos quedan incluidos en todos los contratos suscritos por el promotor para la ejecución de los trabajos, formando parte de la documentación contractual de obligado cumplimiento por los contratistas. El contratista está obligado a extender los requerimientos del mismo a sus subcontratistas, con el fin de asegurar la aplicación del PVA.

En lo que respecta al ámbito de actuación, los aspectos y elementos del medio sobre los que se han definido actuaciones de control y seguimiento son:

- Protección de la calidad del aire.
- Protección del suelo.
- Protección de los recursos hídricos.
- Protección de la vegetación.
- Protección de la fauna.
- Protección del paisaje.
- Gestión de residuos.
- Protección del patrimonio Arqueológico.
- Seguimiento socioeconómico.

8.4. Responsabilidad del seguimiento

La responsabilidad de la ejecución del PVA durante las fases de replanteo y ejecución de las obras recaerá de forma conjunta en el promotor del proyecto y en la constructora, y en concreto, en la figura del Director de Obra.

Durante la fase de explotación la responsabilidad de la ejecución del PVA será única y exclusivamente de la empresa explotadora.

Por tanto, el cumplimiento de las medidas establecidas en el PVA es responsabilidad del Promotor, en caso de estar en la fase de construcción, o de la entidad gestora de la explotación, durante la fase de explotación. Mientras que la responsabilidad de controlar dicho cumplimiento recae en la Administración, que además supervisará el PVA elaborado por los responsables ambientales.

El Promotor nombrará un Coordinador ambiental que será responsable de coordinar la aplicación de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias previstas en la declaración de impacto ambiental en

las diferentes fases de ejecución del proyecto. Ejercerá las funciones de control y vigilancia ambiental con el objetivo de que las medidas preventivas, correctoras o compensatorias previstas en la declaración de impacto ambiental se lleven a cabo de forma adecuada en las diferentes fases de ejecución del proyecto. Prestará colaboración y auxilio en las tareas de inspección y control que se lleven a cabo por el personal técnico designado a estos efectos tanto por el órgano sustantivo como por el órgano ambiental. Pondrá en conocimiento del promotor del proyecto el grado de efectividad alcanzado por la aplicación efectiva de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias previstas en la declaración de impacto ambiental del proyecto. Y emitirá informe motivado cuando de oficio o a solicitud del promotor se inicie elprocedimiento de modificación de las condiciones de la declaración de impacto ambiental enlos casos previstos en las letras b) y c) del apartado 1 del artículo 85 de la Ley 16/2015.

Para el adecuado desarrollo del PVA, es necesario dotarle de los recursos humanos, materiales y técnicos suficientes para garantizar el eficaz cumplimiento de los objetivos de control establecidos. El equipo técnico dirigirá las actuaciones ambientales y verificará la correcta realización de los controles establecidos en el EIA y aquello que con posterioridad se establezcan en la DIA y en otras autorizaciones y permisos administrativos.

8.5. Equipo de trabajo

- Coordinador ambiental: debe ser Técnico en Medio Ambiente, con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del programa en sus dos fases, y el interlocutor con la Dirección de las Obras.
- Técnico Ambiental: debe ser especialista en ramas afines al Medio Ambiente, Biología, Agronomía, Forestal, etc., responsable de los seguimientos ambientales de fauna, flora y hábitats. Con dedicación exclusiva.
- Auxiliar Ambiental: le corresponderá auxiliar en los seguimientos de tendidos, colisiones de aves, control de medidas complementarias, etc.

En el caso de que no se sigan las directrices marcadas, será responsabilidad del Director Ambiental en coordinación con el Director de Obras informar a la administración, así como tomar acta de la marcha de las medidas e informar periódicamente a dicho organismo ambiental sobre las medidas adoptadas y las incidencias ocurridas.

Asimismo, será responsabilidad del Director Ambiental tomar decisiones, en coordinación con el Jefe de Obra, en el caso de que algunas cuestiones no estuvieran previstas en el proyecto (accidentes, variaciones en la cantidad o calidad de los materiales, incidencias naturales sobre las actuaciones realizadas, etc.), debiendo informar a la Administración, quien comunicará al órgano ambiental competente acerca de lo ocurrido y de la solución adoptada si la magnitud del problema goza de la suficiente entidad ambiental.

El equipo de Vigilancia Ambiental debe trabajar en coordinación con el personal técnico ejecutante de las obras, y estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta

forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales.

Así mismo, se le debe notificar con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el periodo previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en el presente documento.

8.6. Documentación para controles

Los tajos realizados durante un proyecto son numerosos, por ello y con el fin de llevar un control continuo y exhaustivo se propone la realización de un Libro de Registro, que será responsabilidad del Director Ambiental. En él se registrarán los resultados de los controles realizados, indicando el grado de cumplimiento de la DIA, del PVA y de la normativa vigente; así como las incidencias y las medidas aplicadas.

8.6.1. Visitas

Las visitas de inspección serán claves para el seguimiento de dicho PVA. Por ello:

- Se realizará una visita a cada uno de los tajos antes de su inicio, con el fin de detectar elementos no detectados por el EIA que pudiera verse afectado. En este caso se deben de aportar los medios para que el proyecto original sea puntualmente modificado.
- Se realizarán visitas a los tajos durante su ejecución, con una periodicidad mínima de una vez por semana en caso de que la actividad sea de escasa importancia o más veces si la actividad que se desarrolla requiere de más supervisión. Una vez realizada la visita se debe verificar que las actuaciones discurren según lo definido.
- Se realizarán visitas no programadas y sin previo aviso, para comprobar que los extremos pactados son respetados en todo momento y situación.
- Una vez finalizada la fase de obras se realizarán visitas coincidentes con tareas de mantenimiento. Para la supervisión y control de lo dispuesto en la DIA y en las medidas preventivas y correctoras del EIA. Se contará con un técnico de medio ambiente a pie de explotación.

Para la adecuada ejecución de las visitas y en definitiva del seguimiento del PVA se delimitarán áreas de control. Las cuales no sólo se localizarán en los entornos en los que se ejecutan los diferentes elementos del proyecto sino también en aquellos puntos relacionados con el mismo por transferencias de efectos. A continuación se establecen las áreas de control:

- Área 1: Perímetro de la planta fotovoltaica
- Área 2: Interior de las instalaciones.
- Área 3: Línea eléctrica
- Área 4: Áreas de servicio y acopio de materiales / Caminos de servicio para transporte de materiales.

- Área 5: Vertederos controlados seleccionados
- Área 6: Rehabilitación de caminos de servicio existentes
- Área 7: Cauces afectados
- Área 8: Corredor de biodiversidad

Para cada uno de estos puntos de control será necesario el cumplimiento estricto de las especificaciones técnicas del proyecto evaluado, la verificación continua de la validez del análisis ambiental realizado y la aplicación de las determinaciones de la DIA.

8.6.2. Informes

La tipología y periodicidad de los informes vienen marcadas por el PVA y DIA. En principio, se plantean los siguientes informes:

Informes en fase de construcción:

- Informe paralelo al acta de replanteo: en este informe se recogerán todos aquellos estudios, muestreos o análisis que pudieran precisarse y que deban ser previos al inicio de las obras y, en caso de ser necesario, la ubicación del parque de maquinaria y zona de instalaciones, préstamos y vertederos o zonas de acopios temporales. Así mismo, deberá incluirse aquella documentación que la Declaración de Impacto Ambiental pudiera exigir de forma previa al inicio de las obras, y que no se encuentre incluida en el proyecto. Se incluirá reportaje fotográfico previamente al inicio de la obra, para reflejar el estado inicial de la zona.
- Informes ordinarios: se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de vigilancia y seguimiento ambiental, su periodicidad podrá ser mensual o trimestral. Se realizará un informe donde se recogerán las distintas unidades de obras ejecutadas, las medidas de prevención, corrección y complementarias adoptadas, y las posibles incidencias de carácter ambiental que se hayan producido. Asimismo, se incluirán las propuestas y recomendaciones que se estimen necesarias en orden a preservar y mejorar los factores ambientales en las zonas de actuación. Se incluirá reportaje fotográfico.
- Informes extraordinarios: se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos: serán aquellos informes exigidos de forma expresa por la Declaración de Impacto Ambiental, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida. Según los casos, podrán coincidir con alguno de los anteriores tipos.

Informes en fase de explotación:

Para el seguimiento ambiental en fase de funcionamiento se seguirán los mismos preceptos, aunque la metodología se consensuará en la comisión de seguimiento que se establezca.

Además se elaborará un informe final, que contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

Todos los informes emitidos deberán ser firmados por el Responsable del PVA, quien los remitirá a la Dirección de Obras.

En función de las prescripciones que marque la Declaración de Impacto Ambiental, todos los informes o parte de ellos serán remitidos al Órgano Ambiental competente, que acreditará su contenido y conclusiones.

El formato utilizado podrá ser tipo ficha, con un contenido similar al mostrado en la siguiente tabla, aunque se podrán añadir o eliminar contenidos dependiendo de los aspectos o parámetros que se deban comprobar, como puede ser el nivel de ruido, acopios, etc.

FICHA DE REGISTRO TIPO

Registros Documentales	
Registros	Contenido
Registro	Nº de registro
X, Y	Coordenadas UTM de longitud y latitud
Tipo instalación Actuación realizada	Caseta, parque de maquinaria, camino de acceso, red de tuberías
Esquema	Planta de instalación, cartografía, etc.
Foto 1	Fotografía de la ubicación antes de su levantamiento
Fecha	DD/MM/AAAA de foto 1
Foto 2	Fotografía de la instalación tras la realización de las obras
Fecha	DD/MM/AAAA de foto 2
Foto 3	Fotografía de la ubicación tras la finalización de las obras
Fecha	DD/MM/AAAA de foto 3
Área afectada	Superficie en m^2 de ocupación por parte de la instalación
Cubierta afectada (%)	Cubierta vegetal original en % del área total ocupada por la instalación
Indicadores ambientales	
Valor límite o umbral	
Tareas de integración ambiental	Actuación realizadas para minimizar el impacto en las instalaciones permanentes, o para devolver el medio a su estado original. Medidas de seguimiento y vigilancia.

8.6.3. Desarrollo del programa de vigilancia ambiental:

El Plan de Vigilancia Ambiental entra en vigor desde la aprobación del proyecto por parte de la Administración y debe desarrollarse en la fase de construcción, fase de explotación y fase de desmantelamiento.

Es requisito imprescindible que el equipo de Vigilancia Ambiental conozca a la perfección los siguientes documentos:

- Declaración de Impacto Ambiental.
- Estudio de Impacto Ambiental.
- Programa de Medidas Complementarias para la conservación de la biodiversidad.
- Proyecto de construcción.

Por tanto, el desarrollo del PVA puede dividirse en:

- Actuaciones previas
- Actuaciones en fase de construcción
- Actuaciones en fase de explotación
- Actuaciones en fase de desmantelamiento

- ACTUACIONES PREVIAS

Operaciones y afecciones bajo control:

Se incluye:

- Formación e información al personal de la obra sobre las afecciones ambientales y las medidas propuestas para su prevención y control.

En esta etapa inicial del PVA el objetivo principal es garantizar y verificar las medidas previas necesarias para la correcta ejecución de las actuaciones del proyecto en lo que respecta a las especificaciones medioambientales, y a las medidas preventivas, correctoras y complementarias propuestas. Estas medidas se difundirán a todo el personal involucrado en la obra y contendrán las medidas de carácter general que indica el PVA.

- Selección de vertederos y zonas auxiliares de obra.
- Delimitación del área de trabajo y caminos de tránsito de maquinaria y camiones.

Para la reducción de accesos y molestias de ruido y polvo, se diseñará un recorrido para el movimiento de maquinaria.

- Cronograma de las actividades a realizar y análisis de las posibles afecciones que pueda producir.

- Reconocimiento del terreno.

Para identificar los aspectos recogidos en el EIA y DIA. Así como poder valorar adecuadamente las alteraciones introducidas a posteriori por el proyecto, sirviendo como información para futuros estudios de impacto ambiental. El reconocimiento insistirá en caminos existentes, zonas de mayor valor vegetal, análisis de las poblaciones de fauna del área, estado inicial de los cauces, zona de instalación fotovoltaica, etc.

Antes del inicio de las obras, el equipo de Vigilancia Ambiental, la Dirección de Obra y el adjudicatario de las obras, deben llegar a un acuerdo sobre algunos aspectos que pueden tener gran incidencia ambiental, si no se llevan a cabo con las debidas precauciones. En concreto, estos aspectos incluyen:

- Supervisión del trazado de los caminos de obra de nuevo trazado y a rehabilitar.
- Supervisión de los cruces con los cauces afectados.
- Supervisión de las zonas con vegetación y/o fauna de interés.

Informes:

El informe que en esta fase se deberá emitir es el referente a las afecciones a controlar, debiendo realizarse antes del movimiento de tierras. En este informe previo se describirá para cada actividad considerada:

- Acuerdos adoptados y soluciones finales.
- Modificaciones que hayan surgido al proyecto original.
- Incidencias de las actividades comentadas.
- Resultado final del trabajo.
- Reportaje fotográfico, donde se observen las condiciones realizadas.

- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Operaciones y afecciones bajo control:

- Contaminación atmosférica:

Las acciones que se deberán vigilar y que se encuentran relacionadas con la calidad del aire son:

- Supervisión de las obras y las consecuencias del polvo sobre la calidad atmosférica.
- Control de la ITV de los vehículos y maquinaria.
- Control de filtro de tubo de escape de vehículos y maquinarias.
- Control de las operaciones de riego de los viales de obra, sobre todo en época estival.

- Protección del suelo:

El control que se realizará sobre la protección del suelo estará basado principalmente en los movimientos de tierra, debiendo controlarse:

- Zonas cercanas a los cauces.
- Periferia de la zona de actuación.
- Lugar de vertido de los elementos sobrantes.
- Estado final del relieve sobre las zanjas.

- Calidad de las aguas:

El control que se realizará para proteger la calidad de las aguas se hará de forma que se consideren los siguientes hechos:

- No se verterán ningún tipo de elemento al cauce de los arroyos.
- El mantenimiento de la maquinaria de obra se realizará en talleres especializados o en caso contrario sobre una superficie impermeabilizada y alejada de los cauces antes mencionados
- El vertido de sustancias no biodegradables (aceites, grasas, hormigón, etc.) no podrá realizarse en el curso ni en el lecho de inundación de los arroyos.
- Deberá realizarse una limpieza de elementos extraños al cauce una vez finalizadas las obras.
- No se acumulará tierra en la cercanía de los cauces.

- Vegetación y fauna:

Respecto a las acciones que puedan afectar a la vegetación y fauna deberá controlarse:

- El acceso de la maquinaria a la zona de actuación para no afectar a la vegetación y fauna adyacentes.
- Las modificaciones del proyecto, que puedan surgir durante la realización de las obras, para que no afecten al encinar colindante.
- Señalización de las zonas de actuación para no afectar especies de interés.
- Correcto acopio de la tierra vegetal.
- Línea eléctrica
- Establecimiento del corredor de biodiversidad.
- La instalación de las especies adecuadas para la creación de sotos.
- Se comunicará a la Administración Ambiental el hallazgo de organismos pertenecientes Dominio Eukarya que se encuentren amenazados, así como hábitats de interés comunitario durante las obras.

– Paisaje:

Con respecto al paisaje, se vigilarán las siguientes:

- En el caso de ser necesario un vertedero distinto al proyectado, se verificará que ha sido aprobado por la Dirección de Obra, debiendo contar (si es diferente al municipal) con un Programa de Restauración previo a la ocupación.
- Se tendrán en cuenta los aspectos descritos anteriormente que se refieren al estado del entorno de la zona de actuación, al término de las labores constructivas y transformantes.
- Se supervisará que los materiales utilizados en las labores constructivas no emitan reflejos ni destellos, empleando materiales y gamas cromáticas acordes con el entorno.

– Valores histórico-artísticos:

El control que se realizará para proteger los valores histórico-artísticos se hará de forma que se considere el siguiente hecho:

- Se pondrá de inmediato en conocimiento de la Consejería de Cultura el hallazgo casual de restos arqueológicos, al objeto de hacer compatible las obras que se ejecutan con la conservación del Patrimonio Arqueológico.
- Se controlará el movimiento de la maquinaria en el entorno de los yacimientos que se encuentren próximos al trazado de las conducciones o caminos.

– Socioeconomía:

Respecto a las acciones que puedan afectar a la socioeconomía deberá controlarse:

- La adecuada señalización de la zona de actuación
- Se asegurará la reposición de la servidumbre de paso, veredas, caminos, cañadas, etc., durante la fase de construcción

Informes:

El equipo de Vigilancia ambiental emitirá informes mensuales o trimestrales de la incidencia de las obras sobre el medio ambiente, que serán remitidos a la Dirección de Obra. Los informes a realizar coincidirán con las actividades a controlar. En ellos se describirán:

- Actividades realizadas e incidencia sobre el factor considerado
- Modificaciones que hayan surgido al proyecto original y su incidencia ambiental.

- Reportaje fotográfico de todas las labores realizadas durante el proceso de construcción, así como del estado final de las obras y de las posibles incidencias ambientales.

- FASE DE EXPLOTACIÓN

Se realizará principalmente los siguientes seguimientos:

- Seguimiento de medidas de protección del suelo controlando un laboreo adecuado.
- Seguimiento de medidas de protección de los recursos hídricos controlando la calidad de las aguas de los arroyos próximos a la planta.
- Seguimiento de medidas de protección de la vegetación controlando la evolución de las formaciones vegetales existentes para conocer la incidencia de las instalaciones contempladas en el proyecto, sobre todo en la vegetación natural aledaña a ubicación del proyecto, así como el seguimiento de la flora en la reserva de flora.
- Seguimiento de las colisiones de aves en la línea de evacuación y de las medidas establecidas para evitar su afección a la avifauna.
- Seguimiento de medidas de protección de la fauna controlando la incidencia de la puesta en marcha y uso de la planta solar fotovoltaica en los comportamientos de las diferentes comunidades faunísticas.
- Seguimiento del plan de aprovechamiento sostenible del pastoreo de la Planta Fotovoltaica, control de la temporalidad de los aprovechamientos, de la carga ganadera máxima puntual y media.
- Estudio de seguimiento de la avifauna. Igualmente hay que analizar la evolución de las poblaciones de liebres y conejos que pudieran generarse en la planta, ante la situación de no caza, porque podrían atraer a grandes rapaces (Águila imperial ibérica, Águila perdicera, Águila real…), e incluso al Lince.
- Seguimiento de poblaciones de anfibios.
- Seguimiento de poblaciones de artrópodos.
- Seguimiento del Programa de Educación Ambiental analizando el rango de personas a las que se llega y los objetivos que se alcanzan.

- FASE DE DESMANTELAMIENTO

En el caso en el que la planta solar debiera de terminar con su funcionamiento, se deberán seguir las mismas precauciones y acciones que se desarrollan en el presente PVA durante la fase de construcción.

8.6.4. Medidas de seguimiento general

Las medidas de seguimiento propuestas para llevar a cabo en el control de los elementos del medio son:

– PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Medida	Contaminación por polvo
Valor ambiental	Atmósfera
Objetivo	Minimizar las partículas sólidas en suspensión
Desarrollo	Se realizará inspecciones durante los movimientos de tierra analizando las nubes de polvo que se desarrollan, así como la acumulación sobre la vegetación.
Lugar de inspección	Todas las zonas de obras, en particular zonas de importancia faunística y de flora. Áreas periféricas de la zona de actuación.
Parámetros de control	Nubes y acumulación de partículas sólidas en la vegetación.
Periodicidad	Durante la realización de los tajos susceptibles a emitir partículas sólidas en suspensión. Haciendo hincapié en las épocas de menor humedad.
Medidas de prevención y corrección	- Riego de las zonas con mayor emisión de las partículas sólidas en suspensión. - Limpieza de las zonas en las que ya se ha actuado, haciendo hincapié en las zonas de mayor afección a la vegetación.
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	Informe ordinario que contendrá el resultado de la inspección, un plano de situación de cada área de control, fotografías de la inspección, en caso de existir problemas identificarlos y plasmar las medidas llevadas a cabo.

Medida	Contaminación por gases
Valor ambiental	Atmósfera
Objetivo	Cumplimiento de la norma sobre emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.
Desarrollo	Se comprobará la documentación de equipos o maquinarias y vehículos que acredite que cumplen con la normativa y que disponga de las revisiones oportunas. Así como la existencia de un plan de mantenimiento preventivo de todos ellos.

Lugar de inspección	Áreas periféricas de la zona de actuación.
Parámetros de control	Copia de los certificados de Inspección Técnica de los Vehículos (ITV) y de los certificados de puesta a punto de la maquinaria.
Periodicidad	Según criterio del Director Medioambiental de la obra
Medidas de prevención y corrección	Se solicitará el control de emisión en cualquier momento en el que el Director Ambiental de obra considere que un vehículo puede estar vulnerando la normativa sobre emisiones.
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	Informe ordinario que contendrá el resultado de la inspección, fotografías de equipos o maquinarias y vehículos inspeccionados, características de los mismos, certificados aportados de ITV y en caso de existir problemas identificarlos y plasmar las medidas llevadas a cabo.

Medida	Contaminación por ruido
Valor ambiental	Atmósfera
Objetivo	Cumplimiento de la normativa sobre ruidos.
Desarrollo	Se realizará inspecciones durante los movimientos de tierra analizando el nivel de ruido, así como su percepción en la periferia de la zona de actuación. Este último con el fin de disminuir, en caso de ser necesario, los niveles de ruido que puedan afectar a la población y a la fauna.
Lugar de inspección	Áreas periféricas de la zona de actuación.
Parámetros de control	Límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria según normativa.
Periodicidad	Primer control al comienzo de las obras, repitiéndose cuando sea preciso
Medidas de prevención y corrección	Si se detectase que algún equipo o máquina y/o vehículo sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA

Documentación	Informe ordinario que contendrá el resultado de la inspección, características del equipo o maquinaria y/o vehículo afectado, fotografías del equipo o máquina y/o vehículo, en caso de existir problemas identificarlos y plasmar las medidas llevadas a cabo.

– PROTECCIÓN DEL SUELO

Medida	Accesos de la maquinaria fuera de la zona de obra
Valor ambiental	Edafología, vegetación y fauna
Objetivo	Controlar los posibles movimientos incontrolados de los equipos o maquinarias y/o vehículos fuera de la zona de obras para protección del suelo, vegetación y fauna.
Desarrollo	Jalonamiento y encintado de la zona por donde puede transitar la maquinaria, los caminos de accesos a la obra y otros elementos auxiliares.
Lugar de inspección	Áreas periféricas de la zona de actuación.
Parámetros de control	Porcentaje de suelo afectado respecto del total señalado.
Periodicidad	De forma paralela al inicio de las obras durante la fase de replanteo, cada vez que sea necesario delimitar un nuevo área y vigilancia quincenal
Medidas de prevención y corrección	En caso de no cumplir con la zona de jalonamiento, se informará a la Dirección de obras, procediéndose a practicar una labor al suelo, si fuese factible.
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	Informe paralelo al acta de replanteo: que contendrá la información sobre la medida tomada antes del inicio de las obras y reportaje fotográfico del estado de la zona antes del inicio de las obras. Informe Ordinario: revisión del estado de las zonas tratadas inicialmente, reportaje fotográfico y en caso de haber actuado una segunda vez plasmar toda la información necesaria para el completo entendimiento de la actuación llevada a cabo.

Medida	Contaminación de los suelos
Valor ambiental	Edafología, vegetación y fauna.
Objetivo	Minimizar el riesgo de contaminación por accidente o incidente de los equipos o máquinas, vehículos y cualquier otro producto necesario para el desarrollo de la obra.
Desarrollo	Se procederá a realizar inspecciones visuales del manejo de los productos, así como su transporte y almacenamiento. Además de determinar la existencia de manchas patentes en el suelo debidas a combustibles y carburantes de los equipos o máquinas y/o vehículos.
Lugar de inspección	Todas las zonas de obras. Áreas periféricas de la zona de actuación.
Parámetros de control	Control visual de las manchas y del manejo y/o transporte.
Periodicidad	Quincenal
Medidas de prevención y corrección	Mezclado con arena, paja, etc., los cedidos accidentales ó incidentales
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	Informe ordinario: revisión de las áreas seleccionadas, reportaje fotográfico, en caso de existir alguna incidencia se describirá para su completo entendimiento la situación y por qué se ha producido, además se describirá las medidas establecidas para su subsanamiento.

Medida	Gestión de sobrantes procedentes de excavaciones
Valor ambiental	Edafología
Objetivo	Control sobre el aprovechamiento de la tierra sobrante procedente de las excavaciones oportunas.
Desarrollo	Control de gestión del material sobrante en caso de poder ser reutilizado en la zona de implantación de la planta. Control de gestión del material sobrante vertedero autorizado, en caso de no poder ser reutilizado.
Lugar de inspección	Subestación, líneas eléctricas, caminos.
Parámetros de control	Porcentaje de suelo afectado respecto del total señalado.
Periodicidad	Mensual
Medidas de prevención y corrección	Reutilización de las tierras sobrante útil en la zona de implantación de la planta. Arado o escarificación de zonas afectadas por compactación, recogida exhaustiva de residuos y depósito en vertedero apropiado
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	Informe Ordinario: revisión del estado de las zonas tratadas inicialmente, reportaje fotográfico y en caso de producirse modificaciones describirla y desarrollar la nueva medida adoptada.

Medida	Restauración de zonas degradadas
Valor ambiental	Edafología
Objetivo	Restauración edáfica de infraestructuras auxiliares (pistas temporales de acceso de maquinaria, zonas de acopio y parques de maquinaria)
Desarrollo	Restauración, descompactación y reposición de la tierra vegetal en aquellas superficies donde no se ubican instalaciones permanentes, preferentemente pistas temporales de acceso de maquinaria, zonas de acopio y parques de maquinaria
Lugar de inspección	Accesos más utilizados, parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra… Áreas periféricas de la zona de actuación.
Parámetros de control	Criterio del director medioambiental de la obra
Periodicidad	En la fase final de la obra.
Medidas de prevención y corrección	Arado o escarificación de zonas afectadas por compactación, recogida exhaustiva de residuos y depósito en vertedero apropiado
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	Informe Ordinario: revisión del estado de las zonas tratadas inicialmente, reportaje fotográfico y en caso de producirse modificaciones describirla y desarrollar la nueva medida adoptada.

– PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Medida	Aguas superficiales
Valor ambiental	Hidrología
Objetivo	Mantenimiento de la calidad del agua durante las obras en los cauces afectados.
Desarrollo	Se procederá a realizar inspecciones visuales de los cauces del entorno de las obras. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceites, restos de obras, cambios de color en el agua,…) se realizarán análisis de aguas arriba y abajo de las obras
Lugar de inspección	Puntos de cruce de cauces con caudal permanente o durante la mayor parte del año, cuando se desarrollen obras próximas a los mismos, susceptibles de afectar la calidad de las aguas
Parámetros de control	Los establecidos por el Reglamento de Dominio Hidráulico de la Ley de Aguas, aun así el umbral de tolerancia lo marcarán los resultados aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en la muestra aguas abajo.
Periodicidad	Controles mensuales. Se recomienda realizar dos análisis por cauce afectado, divididos a lo largo del plazo de construcción de obras. En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas imputables a las obras, puede aumentarse la frecuencia.
Medidas de prevención y corrección	Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección y restricción (limitación del movimiento de maquinaria, verificar zonas de acopios e instalaciones auxiliares, barreras de retención de sedimentos…)
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	Informe Ordinario, se adjuntan los resultados de los análisis.

Medida	Aguas subterráneas
Valor ambiental	Hidrogeología
Objetivo	Preservar los recursos hidrogeológicos presentes en el área de obras, susceptibles de ser afectados por ubicación de zonas de instalaciones auxiliares, préstamos o vertederos
Desarrollo	De forma previa al inicio de las obras, se realizará un estudio de fragilidad de los recursos hidrogeológicos del área, señalándose los lugares donde no podrá realizarse ningún tipo de actividad auxiliar, que serán aquellas zonas permeables con acuíferos asociados
Lugar de inspección	Zona de mayor vulnerabilidad hidrogeológica.
Parámetros de control	Se controlará la ubicación de las zonas de instalaciones, préstamos, vertederos, etc. No deberá considerarse aceptable la localización de estas áreas en los terrenos excluidos en el estudio de aptitud realizado.
Periodicidad	De forma paralela a la implantación de las zonas auxiliares, verificándose de forma trimestral
Medidas de prevención y corrección	En caso de detectarse ocupaciones en zonas de exclusión, se informará a la Dirección de las obras, procediendo a desmantelar las instalaciones
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	El estudio de fragilidad de los recursos hidrogeológicos se realizará cuando existan zonas vulnerables, incluyéndose, junto con la correspondiente cartografía, como un anejo al primero de los informes. Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios

– PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Medida	Control de las formaciones vegetales
Valor ambiental	Vegetación
Objetivo	Controlar que no se produzcan movimientos incontrolados de maquinaria o afecciones no previstas en zonas con singularidad botánica
Desarrollo	De forma previa al inicio de las obras se señalarán las zonas singulares por aspectos botánicos. En caso de situarse muy próximas a las obras, siendo previsible su afección, se propondrá su jalonamiento provisional. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de dichas zonas y, en sucaso, el estado de los jalonamientos
Lugar de inspección	Áreas de fragilidad o interés botánico situadas en el entorno de las obras. Muestreo aleatorio de los terrenos ocupados por vegetación natural donde se realicen trabajos de cruce en los cauces, ejecución de la planta, ejecución de nuevos caminos de zahorra, badenes y drenaje en cruces de arroyos.
Parámetros de control	Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños.
Periodicidad	La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma trimestral, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones en las zonas singulares
Medidas de prevención y corrección	Si se detectasen daños a comunidades vegetales o especies singulares, se elaborará un proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen daños a los jalonamientos provisionales, se procederá a su reparación
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA
Documentación	Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese una afección a una comunidad o especie amenazada, se redactará un proyecto de restauración que se adjuntará al informe

Medida	Control de reforestación
Valor ambiental	Vegetación
Objetivo	Verificar la correcta ejecución de la reforestación y la idoneidad de los materiales.
Desarrollo	Comprobar que las plantas, abonos y materiales son los exigidos en el proyecto. Se realizarán inspecciones a los 60 y 120 días de la plantación, anotando el porcentaje de marras por especie y sus posibles causas, y el estado la planta viva.
Lugar de inspección	Áreas donde estén previstas estas actuaciones.
Parámetros de control	Control de calidad de las plantas recibidas, exigiendo un registro de su procedencia. El riego de implantación debe realizarse en el mismo día. Se verificará que no se ejecuten plantaciones cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1ºC, o mientras el suelo esté helado.
Periodicidad	La ejecución se inspeccionará mensualmente. Los resultados se analizarán a los 60 y 120 días
Medidas de prevención y corrección	Si se sobrepasan los umbrales se procederá a plantar de nuevo las superficies defectuosas.
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA.
Documentación	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

– PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Medida	Fauna
Valor ambiental	Fauna
Objetivo	Garantizar una incidencia mínima sobre la fauna presente.
Desarrollo	Se verificará que no se realizan desbroces u operaciones ruidosas en el periodo de cría de las especies singulares presentes en la zona. Se vigilará la integridad de las especies faunísticas, principalmente en algunas operaciones rutinarias de la obra, como son, paso de vehículos y maquinaria, apertura o ampliación de caminos, operaciones de carga y descarga, etc.
Lugar de inspección	Zona de interés faunístico del entorno de las obras Corredor de biodiversidad
Parámetros de control	El umbral de alerta estará determinado por las especies animales presentes en la zona y sus pautas comportamentales, que marcarán las operaciones compatibles y las limitaciones espaciales y temporales
Periodicidad	Las inspecciones se realizarán trimestralmente, coincidiendo al menos una de ellas con el periodo reproductivo. También se inspeccionará antes, durante y después, cada tajo de obra en el que se realicen actividades molestas.
Medidas de prevención y corrección	Si se detectase una disminución en las poblaciones faunísticas del entorno se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.
Competencia	Dirección de obra y Responsabilidad del PVA
Documentación	Los resultados de los controles se plasmarán en los informes ordinarios.

– PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Medida	Incidencia visual de las obras
Valor ambiental	Paisaje
Objetivo	Minimizar la incidencia visual de la fase de construcción. Estas actuaciones no serán necesarias cuando los elementos sensibles a producir afección se sitúen en zonas de baja calidad y fragilidad paisajística o próxima a otros elementos similares ya existentes.
Desarrollo	De forma previa al replanteo se definirá la ubicación de los elementos que por su altura o dimensiones puedan tener una alta incidencia visual, en zonas donde su visibilidad sea lo más reducida posible. Periódicamente se comprobará que no existen elementos no previstas en área de lata visibilidad.
Lugar de inspección	Zonas de alta calidad y/o fragilidad paisajística del entorno de actuación.
Parámetros de control	No serán aceptables elementos muy visibles o que oculten vistas escénicas no previstas en el proyecto o al inicio de las obras.
Periodicidad	Las inspecciones se realizarán coincidiendo con otras visitas, de forma trimestral.
Medidas de prevención y corrección	Si se hubiese modificado la localización de algún elemento, situándolo en zonas con vistas escénicas importantes o con una notable afección visual se procederá a su desmantelamiento.
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA.
Documentación	Los resultados de esta actuación se reflejan en los informes ordinarios.

– GESTIÓN DE RESIDUOS

Medida	Gestión de residuos
Valor ambiental	Medio natural
Objetivo	Garantizar que los residuos son gestionados de acuerdo con lo especificado en la legislación vigente.
Desarrollo	Se realizarán inspecciones visuales de toda la zona de obras para controlar que se dispone de zonas específicamente acondicionadas para el almacenamiento de residuos, y que los residuos no se encuentran dispersos por la obra. Las zonas de almacenamiento temporal de residuos estarán situadas en los espacios menos vulnerables ambientalmente, no ocupando terrenos limítrofes con los cauces ni con las áreas de acuífero. Además, los residuos generados permanecerán en las inmediaciones de la obra el menor tiempo posible.
Lugar de inspección	Todas las zonas de las obras. Áreas periféricas de la zona de actuación.
Parámetros de control	Presencia de residuos fuera de contenedores o lugares habilitados para tal fin.
Periodicidad	Cuando lo establezca la empresa encargada de la gestión. Las zonas de acopios de residuos serán objeto de control quincenal.
Medidas de prevención y corrección	Notificación a la Dirección de Obra. Solicitud en caso de incumplimiento. Propuesta de actuaciones adicionales.
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA.
Documentación	Informe ordinario que contendrá la copia del registro de salida y transporte de los residuos.

– PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Medida	Patrimonio cultural
Valor ambiental	Medio Cultural
Objetivo	Preservar los yacimientos arqueológicos en el área de las actuaciones, si los hubiera y detectar la posible presencia de yacimientos no conocidos.
Desarrollo	Se verificará la realización de las medidas que establezca la Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural y las que se recojan en la DIA. Si se produjera algún hallazgo importante se verificará la medida de obligado cumplimiento consistente en la paralización de las obras en esa zona hasta que se obtenga una conclusión de la importancia, valor o recuperabilidad de los bienes en cuestión, la cual deberá estar constatada por el organismo competente en la zona donde se ejecute la obra
Lugar de inspección	Bienes y yacimientos en caso de que existan y que puedan ser afectados por el tráfico de maquinaria u obras.
Parámetros de control	Yacimientos recogidos en el Inventario del Medio Cultural. Control visual previo a los movimientos de tierra
Periodicidad	De forma paralela al movimiento de tierras.
Medidas de prevención y corrección	Si se produjera algún hallazgo se informará a la Dirección de las obras, procediendo a la paralización de las obras. En su caso se procederá a realizar jalonamiento.
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA.
Documentación	Los resultados se reflejan en los informes ordinarios. Cualquier afección a un elemento cultural dará lugar a la emisión de un informe extraordinario.

– SEGUIMIENTO SOCIOECONÓMICO

Medida	Vías de comunicación
Valor ambiental	Socioeconómico
Objetivo	Verificar que durante toda la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos los caminos y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados
Desarrollo	Se verificará la continuidad de los caminos. Bien por su mismo trazado o por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.
Lugar de inspección	Todos los caminos existentes.
Parámetros de control	Se considerará inaceptable la fasta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, a la falta de señalización de los desvíos.
Periodicidad	Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos por la traza y los caminos interceptados.
Medidas de prevención y corrección	En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.
Competencia	Dirección de obra y Responsable del PVA.
Documentación	Los resultados se plasmarán en los informes ordinarios.

8.7. Manual de buenas prácticas ambientales

Previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas elaborará un manual de buenas prácticas ambientales. Que deberá ser aprobado por la Dirección Ambiental de la obra y ser ampliamente difundido entre todo el personal el día en el que se lleve a cabo una charla con los contenidos del mismo. El manual servirá a modo de campaña de Educación Ambiental orientada a la totalidad de los trabajadores de la fase de construcción y de la fase de explotación e incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

Dicho manual incluirá al menos:

- La importancia de llevar a cabo buenas prácticas medioambientales.
- La situación que nos pone el cambio climático y que afecta al tipo de actividad que se va a realizar en la fase de explotación.
- Prácticas de control de residuos y basuras, haciendo referencia explícita al control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras en épocas de estiaje, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación y la fauna.
- Identificación de las especies de flora y fauna con mayor valor de conservación.
- El responsable técnico de medio ambiente realizará un diario ambiental de la obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

8.8. Análisis de valoración del Plan de Vigilancia Ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental contempla una serie de condiciones inicialmente favorables para su viabilidad. Este plan va más allá de la duración de las obras y es una estimación de los gastos necesarios para llevar cabo un control y vigilancia efectivo de la realización del proyecto y de la evolución del medio natural.

Refleja el conocimiento actual del proyecto, así como de todas las actividades a llevar a cabo y representa un costo a asumir en la realización y funcionamiento de las infraestructuras.

El criterio de valoración tiene en cuenta aquellos gastos que deben ser asumidos por la Dirección Ambiental de Obra para el correcto cumplimiento del PVA y tener la independencia necesaria del Contratista, en ambas fases la dedicación del equipo ambiental será total.

Se parte de un plazo de ejecución de 12 meses para la realización de la fase de construcción y de por vida durante la fase de explotación:

- Fase de construcción:

Deberá de presentarse un informe al finalizar la fase de replanteo y otro al finalizar la fase de construcción, sobre el desarrollo del PVA, que recoja el seguimiento del cumplimiento y eficacia de todas las medidas protectoras planteadas, tanto en los documentos del Estudio de Impacto Ambiental como en la Declaración de Impacto Ambiental.

- Fase de explotación:

Durante la vida útil de la planta se presentará un informe anual sobre la marcha de los trabajos de seguimiento y recuperación ambiental y sobre todos aquellos aspectos considerados en el Proyecto, así como los nuevos incluidos en la Declaración de Impacto Ambiental (Una vez publicada la DIA, se actualizará el PVA, que será remitido de nuevo a la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental del Ministerio, para su supervisión).

- Fase de desmantelamiento

Deberá de presentarse un informe al finalizar la fase de desmantelamiento que recoja una comparativa del antes y después de la zona. Debe de ser entregado a la Administración.

8.9. Presupuesto del Plan de Vilgilancia Ambiental

8.9.1. Plan de seguimiento y Vigilancia Ambiental en Fase de Obras:

	Dedicación	Días	Honorarios (€/mes)
Responsable Ambiental	25%	5	
Previo a la construcción	5%	1	120,00
En fase de construcción	20%	4	480,00
Visitas y Reuniones de coordinación	15%	3	360,00
Trabajos de gabinete	5%	1	120,00
Total mes			600,00 €/mes

	Dedicación	Días	Honorarios (€/mes)
Auxiliar de campo y naturaleza	10%	2	200,00
Previo a la construcción	5%	1	100,00
En fase de construcción	5%	1	100,00
Total mes			200 €/mes

Resumen honorarios:

Total ejecución material	800,00 €/mes
19% G.G.y B.I.	152,00 €/mes
Total Honorarios Mensuales	952,00 €/mes

En función de la duración prevista para la ejecución de las obras (9 MESES), resulta un Presupuesto para la ejecución del PVA en fase de obras de:

OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS (8.568,00 €) IVA excluido.

8.9.2. Plan de seguimiento y Vigilancia Ambiental en Fase de Explotación:

	Dedicación	Días	Honorarios (€/mes)
Responsable Ambiental	25%	5	
En fase de explotación	20%	4	600,00
Visitas y Reuniones de coordinación	15%	3	360,00
Trabajos de gabinete	10%	2	240,00
Total mes			600,00 €/mes

	Dedicación	Días	Honorarios (€/mes)
Auxiliar de campo y naturaleza	10%	2	200,00
En fase de explotación	10%	2	200,00
Total mes			200 €/mes

Resumen honorarios:

Total ejecución material	800,00 €/mes
19% G.G.y B.I.	152,00 €/mes
Total Honorarios Mensuales	952,00 €/mes

Para los CINCO PRIMEROS AÑOS, resulta un Presupuesto Total de:

CINCUENTA Y SIETE MIL CIENTO VEINTE EUROS (57.120,00 €) IVA excluido.

9. RESUMEN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1. Objeto

El presente documento tiene por objeto realizar el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EIA) y servir de base, para la tramitación y obtención, ante los distintos organismos competentes, de los permisos y autorizaciones requeridos por la legislación vigente para la ejecución de las obras y la puesta en marcha de las instalaciones de la Planta Solar Fotovoltaica de 125,84 MWn de potencia nominal y 150,00 MWp de potencia máxima instalada, "FV ICTIO ORION", incluyendo sus infraestructuras eléctricas de evacuación, comprendida por la subestación elevadora de 30/400 kV, en el interior de la planta fotovoltaica y la línea de interconexión de 400 kV de la subestación elevadora con la "PSF CAMPO ARAÑUELO", y línea conjunta desde "PSF CAMPO ARAÑUELO" a subestación "S.E FRANCISCO PIZARRO 400kV", accesos y demás elementos integrantes de la instalación, promovido por ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

9.2. Situación

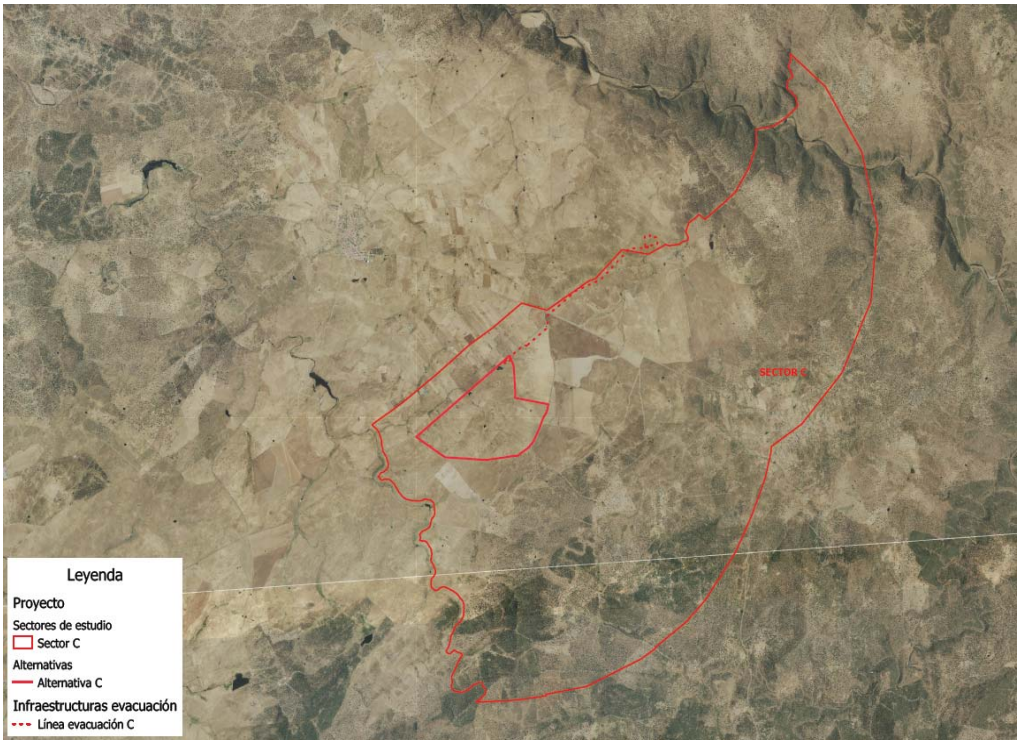
Se pretende la realización de una planta solar fotovoltaica en las inmediaciones de la población de Torrecillas de la Tiesa y de su consecuente infraestructura eléctrica de interconexión para la evacuación en nudo de la red de Transporte.

La planta solar fotovoltaica proyectada de 150 MWp "FV ICTIO ORION", se sitúa en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres).Ubicada a 5 Km al Sureste. del núcleo urbano. El acceso se realiza desde la carretera de Belén a Torrecillas, junto a la confluencia de las carreteras CC-V 23.3 y Ctra a Cortijo del Val.

Las parcelas afectadas por los diferentes elementos de la planta y de la interconexión son las siguientes:

RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS POR LA IMPLANTACIÓN				
TM	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Superficie Total
Torrecillas de la Tiesa	10190A02700005	27	5	172,5 ha
Torrecillas de la Tiesa	10190A02700006	27	6	154,5 ha
Torrecillas de la Tiesa	10190A02709003	27	9003	Cruce camino

RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS POR LA LINEA DE EVACUACIÓN		
Término Municipal	Polígono	Parcela
Torrecillas de la Tiesa	27	7
Torrecillas de la Tiesa	27	9003
Aldeacentenera	10	9003
Aldeacentenera	10	165
Aldeacentenera	10	9002
Aldeacentenera	1	9001
Aldeacentenera	1	28
Aldeacentenera	1	9004
Aldeacentenera	1	30
Aldeacentenera	1	31



Localización de la Planta Solar Fotovoltaica.

9.3. Características Generales del Proyecto

Los trabajos a realizar por el promotor son:

- Planta solar fotovoltaica, incluyendo los circuitos de media tensión (30 kV) que la conectan a la subestación elevadora.
- La infraestructura necesaria para interconexión de la planta a la red de transporte, compuesta de subestación elevadora de planta (30/400 kV), línea aérea de alta tensión (400 kV) y posición de interconexión dentro de la subestación colectora "ST Francisco de Pizarro 400 kV"

La siguiente tabla recoge los datos principales de la Planta solar:

FICHA-RESUMEN	
GENERAL	
Denominación	FV ICTIO ORIÓN
Promotor	Cobra Concesiones, S.L.
Localidad	Torrecillas de la Tiesa
Provincia	Cáceres
Tipo de planta de Generación	Solar Fotovoltaica conectada a red
Potencia máxima instalada (MWp)	150,00
Capacidad máxima (MWn)	125,84
MÓDULO FOTOVOLTAICO – ESTRUCTURAS	
Modelo panel	Risen Mono de 150 células RSM150-8
Potencia pico del panel	500 Wp
Número de paneles por string	27
Número de strings	11.111
Número total de paneles	299.997
Potencia instalada en paneles	149.998.500 Wp
Tipo de montaje de Estructura	Seguidores horizontales 2V TIPO Soltec SF7
Composición de Estructura	TIPO 1: Estructuras formadas por 3 strings de 27 paneles TIPO 2: Estructuras formadas por 2 strings de 27 paneles TIPO 3: Estructuras formadas por 1 string de 27 paneles
Número de estructuras	TOTAL: 4.034 TIPO 1: 3.341 - TIPO 2: 395 - TIPO 3: 298

STRING BOX	
Potencia pico del String	13.500 Wp
String Box Tipo 1 (15 entradas)	547
String Box Tipo 2 (14 entradas)	205
String Box Tipo 3 (12 entradas)	3
Número de String Box	755
INVERSORES	
Modelo inversor	Centrales Power- Electronics HEMK 660V FS3510K
Potencia inversores	3.630 kVA (a 40ºC)
Número de inversores	39
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO 1	
Tipo	Montaje SINGLE SKID
Características Generales del Transformador de un secundario	3.800kVA (a 40ºC) / 30±2,5%±5% /0,66 kV Dy11 ONAN Z_{cc}=6%
Número de centros de transformación de TIPO 1	5
Transformador servicios auxiliares por centro	50 kVA – 660/400 V – Dyn11
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO 2	
Tipo	Montaje TWIN SKID
Características Generales del Transformador de un secundario devanados	3.800 kVA (a 40ºC) / 30±2,5%±5% /0,66 kV Dy11 ONAN Z_{cc}=6% + 3.800 kVA (a 40ºC) / 30±2,5%±5% /0,66 kV Dy11 ONAN Z_{cc}=6%
Número de centros de transformación de TIPO 2	17
Transformador servicios auxiliares por centro	50 kVA – 660-400 V – Dyn11
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT (30 kV)	
Tipo de montaje	Directamente enterrada
Designación	RHZ1(S)- OL Al
Sección	240 mm²

Tensión Nominal	18/30(36) kV
Nº Circuitos MT	9
CIRCUITOS SUBTERRÁNEOS DE BT CC (1,8 kV)	
Tipo de montaje	Directamente enterrada
Designación	RZ1-K (AS) 0,6/1kV Al
Sección	185 mm²
Tensión Nominal	0,6/1(1.8) kV
CIRCUITOS DE STRING (1,8 kV)	
Tipo de montaje	Embridado a estructura soporte
Designación	ZZ-F/H1Z2Z2-K
Sección	6 mm²
Tensión Nominal	1,5/1,8 kV CC
CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (ELECTRODO Y LÍNEAS DE PAT)	
Tipo de Conductor	Cobre clase 2, según UNE 60228.
Sección	35/50/70 mm²

La potencia de la planta es:

Tabla resumen de potencias			Potencia incluida Perdidas	Potencia incluida perdidas con PPC
Potencia instalada	@STC (MWp)	149,999		
Potencia Inversores	@40ºC f.d.p.=1 (MW)	141.57	136.86	125,84
	@50ºC f.d.p.=1 (MW)	136.89	132.33	125.84
	@41ºC f.d.p.=0.93 (MW)	131.66	118.67	118.67
	@41ºC f.d.p.=0.95 (MW)	134.49	123.51	123.51

Línea aérea

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal..... 400kV
- Tensión más elevada de la red……..... 420kV
- Origen de la línea de alta tensión ..... ST Francisco Pizarro 400 kV
- Apoyo derivación-entronque DC ..... nº 12
- Apoyo PAS, SC..... nº 13
- Temperatura máxima de servicio del conductor ..... 50 ºC (excepcional de 85 ºC)
- Potencia máxima de transporte/circuito: ..... Potencia (limite PF y/o reserva): 300 MVA
- Nº de circuitos trifásicos 2
- Nº de conductores por fase..... 2, duplex
- Tipo de conductor ..... LARL455, Condor AW
- Nº de cables compuesto tierra-óptico 2
- Tipo de cable compuesto tierra-óptico ..... OPGW-Tipo I-17kA-15.3
- Nº de cables de tierra convencional 0
- Tipo de cable de tierra convencional ..... NA
- Aislamiento ..... Cadenas de aisladores de vidrio
- Apoyos ..... Torres metálicas de celosía IMEDEXSA – IME – DC - 400
- Cimentaciones ..... Macizos de hormigón en masa en patas independientes
- Puestas a tierra ..... Anillos cerrados de cobre desnudo 50 mm2 y 4 picas TT.
- Longitud en aéreo ..... 3,52 km aproximadamente
- Provincia afectada ..... Cáceres
- Términos Municipales afectados ..... Torrecillas de la Tiesa y Aldeacentenera

Línea subterránea

Detalles del recorrido

- Longitud de cable por fase ..... 560 m
- Número de ternas o circuitos ……..... 1
- Nº de terminales 6
- Tipo de terminales ..... exterior de composite, tipo FR 1420-420KV- Model I 13100-C
- Nº de empalmes ..... ninguno previsto (según suministro)

Tipo de cable

- Tensión Uo/U (VEX 5577 PR 230/400 (420) Kv (1x630 K AL+T430) ..... 230/400 kV
- Conductor ..... 630 mm^2 de AL
- Aislamiento ..... polietileno reticulado – XLPE
- Pantalla ..... tubular de aluminio de 430 mm^2
- Cubierta exterior ..... HDPE no propagadora de fuego

Instalación y condiciones de operación

- Instalación ..... Bajo tubo Ø 350 mm en todo el recorrido
- Numero de circuitos 1
- Apoyo PAS ..... nº 13
- Llegada ..... SET "Torrecilla Solar 400/30 kV"
- Configuración de circuito ..... Tresbolillo
- Profundidad al centro de la terna ..... 2,05 m
- Conexión de las pantallas ..... SINGLE POINT
- Caja de conexionado de pantallas a tierra SC-3P ..... 3 ud.
- Caja de puesta a tierra de pantallas con descargadores SC-23/45X ..... 1 ud.
- Temperatura máxima del conductor en servicio permanente ..... 90 ºC

Características eléctricas principales

- Clase de corriente ..... Alterna trifásica
- Frecuencia ..... 50 Hz
- Tensión nominal ..... 230/400 kV

- Aislamiento ..... XLPE
- Tensión más elevada para el material ..... 420 kV
- Naturaleza y sección conductor ..... Al 630 mm^2
- Sección de pantalla ..... Al 430 mm^2

Subestación elevadora 30/400kV "ICTIO ORION"

El bloque de energía producido por la Planta Fotovoltaica ICTIO ORION será evacuado a través de la red de 400 kV, en la SE Colectora "Francisco Pizarro". Como un paso previo, será construida una SE Elevadora a fin de agrupar los diferentes bloques de potencia de los generadores fotovoltaicos.

9.4. Estudio de Alternativas

Alternativa 0:

La Alternativa 0 considera la no realización del proyecto. Como ya se ha descrito anteriormente se ha decidido proyectar la Planta Solar con objeto de reducir la dependencia energética, aprovechar los recursos de energías renovables y, sobre todo, aumentar el suministro energético de las fuentes menos contaminantes.

Según datos de Energías Renovables, en agosto de 2019, España aumentó la producción de electricidad de origen solar un 28%. Reduciendo la emisión de contaminantes producidos por otras formas de obtención de energía y disminuyendo el precio de la electricidad. Por otro lado, Extremadura alberga la central nuclear de Almaraz, puesta en cuestión en los últimos tiempos y cuyo final cada día está más cercano.

La no realización del proyecto no es conveniente debido a que el cierre de Almaraz supondrá una pérdida del 77% de la energía generada en Extremadura, además de una gran cantidad de puestos de trabajos. Por lo que, esta alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a sí mismo a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional.

Alternativa A:

La presente alternativa sitúa el Proyecto en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, siendo el núcleo más cercano Torrecillas de la Tiesa, el cual linda con la implantación. Situada al oeste de la carretera de Belén a Aldeacentenera y en la margen derecha dirección aldeacentenera de la CC-23.3. El proyecto ocupa un total de 337has.

En cuanto a los usos del suelo un 83% son suelos dedicados a terrenos principalmente agrícolas pero con importante vegetación natural, mientras que un 17% son suelos dedicados a praderas El proyecto

completo (planta e infraestructura de evacuación) afecta a un total de 2 cursos de agua de mayor o menor importancia.

La zona de implantación afecta a espacios Red Natura 2000, encontrándose en la zona la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte", además los terrenos se solapan con la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa. La IBA es característica por albergar nidificación de Cigüeña negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla bueyera; también existen numerosas aves esteparias, rapaces, entre otras.

En cuanto a vías pecuarias, el Cordel de Ganado de Torrecillas de la Tiesa linda con la implantación y la Cuerda de Berenga se ve afectada por la línea de evacuación. La zona de implantación presenta Hábitats de Interés Comunitarios como son: majadales silicícola mesomediterráneo.

Finalmente, teniendo en cuenta que en la zona existen más proyectos a tramitar la proyección de la línea de evacuación viene condicionada a una zona restringida. Por tanto, la línea de evacuación en esta alternativa parte del sur-este de la implantación hacia la subestación a construir por Iberdrola, con una longitud total de 7,5km.

Alternativa B:

La presente alternativa sitúa el Proyecto en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, siendo el núcleo más cercano Torrecillas de la Tiesa a unos 3 km lineales aproximadamente. Situada al oeste de la carretera de Belén a Aldeacentenera y en la margen derechadirección a Aldeacentenera de la CC-23.3. El proyecto ocupa un total de 390has.

En cuanto a los usos del suelo un 80% aproximadamente son suelos dedicados a praderas, mientras que un 20% aproximadamente son suelos dedicados a tierras de labor en secano. El proyecto completo (planta e infraestructura de evacuación) afecta a un total de 8 cursos de agua de mayor o menor importancia.

Tanto la planta como la infraestructura de evacuación afecta a espacios Red Natura 2000, encontrándose en la zona la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte", además los terrenos se solapan con la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa. La IBA es característica por albergar nidificación de Cigüeña negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla bueyera; también existen numerosas aves esteparias, rapaces, entre otras.

En cuanto a vías pecuarias, el Cordel de Ganado de Torrecillas de la Tiesa linda con la implantación y la Cuerda de Berenga se ve afectada por la línea de evacuación. La zona de implantación no presenta Hábitats de Interés Comunitarios.

Finalmente, teniendo en cuenta que en la zona existen más proyectos a tramitar la proyección de la línea de evacuación viene condicionada a una zona restringida. Por tanto, la línea de evacuación en esta alternativa parte del sureste de la implantación hacia la subestación a construir por Iberdrola, con una longitud total de 9,3 km. En el transcurso de la misma, esta debe de cruzar espacios Red Natura 2000,

como son ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte". La línea de 400kV irá paralela a línea de media tensión existente en la zona de carretera.

Alternativa C:

La presente alternativa sitúa el Proyecto en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, siendo el núcleo más cercano Torrecillas de la Tiesa a unos 3,5km lineales aproximadamente. Situada al este de la carretera de Belén a Aldeacentenera y en la margen derecha dirección Aldeacentenera de la CC-23.3. El proyecto ocupa un total de 327has.

En cuanto a los usos del suelo un 75% aproximadamente son suelos dedicados a praderas, mientras que un 25% aproximadamente son suelos dedicados a tierras de labor en secano. El proyecto completo (planta e infraestructura de evacuación) afecta a un total de 4 cursos de agua escasa importancia.

La planta no afecta a espacios Red Natura 2000, encontrándose en la zona la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte". Aunque los terrenos si se solapan con la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa. La IBA es característica por albergar nidificación de Cigüeña negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla bueyera; también existen numerosas aves esteparias, rapaces, entre otras.

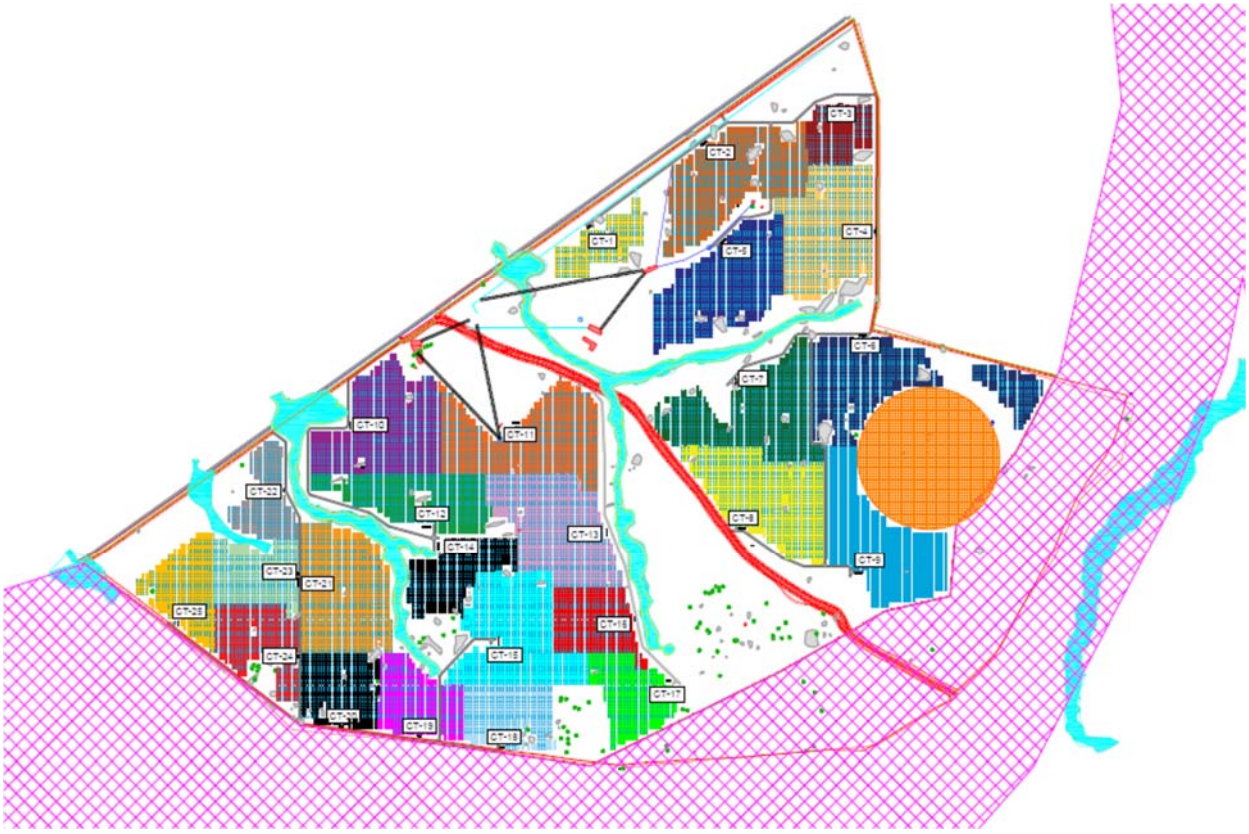
En cuanto a vías pecuarias, la Vereda de Berenga se localiza en el límite de la planta no viéndose afectada por la implantación. La zona de implantación, además, presenta Hábitats de Interés Comunitarios como son: majadales silicícola mesomediterráneo y juncales churreros.

Finalmente, teniendo en cuenta que en la zona existen más proyectos a tramitar la proyección de la línea de evacuación viene condicionada a una zona restringida. Por tanto, la línea de evacuación en esta alternativa parte del noreste de la implantación hacia la subestación a construir por Iberdrola, con una longitud total de 4,06 km (3,52 km en aéreo y 540 m en subterráneo). No afectando a ningún espacio protegido.

Alternativa D:

La presente alternativa es una varíate de la alternativa C, en la que se reduce la superficie ocupada por la planta 327,00 a 282,66 has con la finalidad de crear un corredor de biodiversidad respetando el área de campeo del sisones y otras especies esteparias, mediante el retranqueo del cerramiento de la linde suroeste de la planta.

En la imagen adjunta se puede observar el mencionado retranqueo sobre la alternativa C y el corredor para el sisón



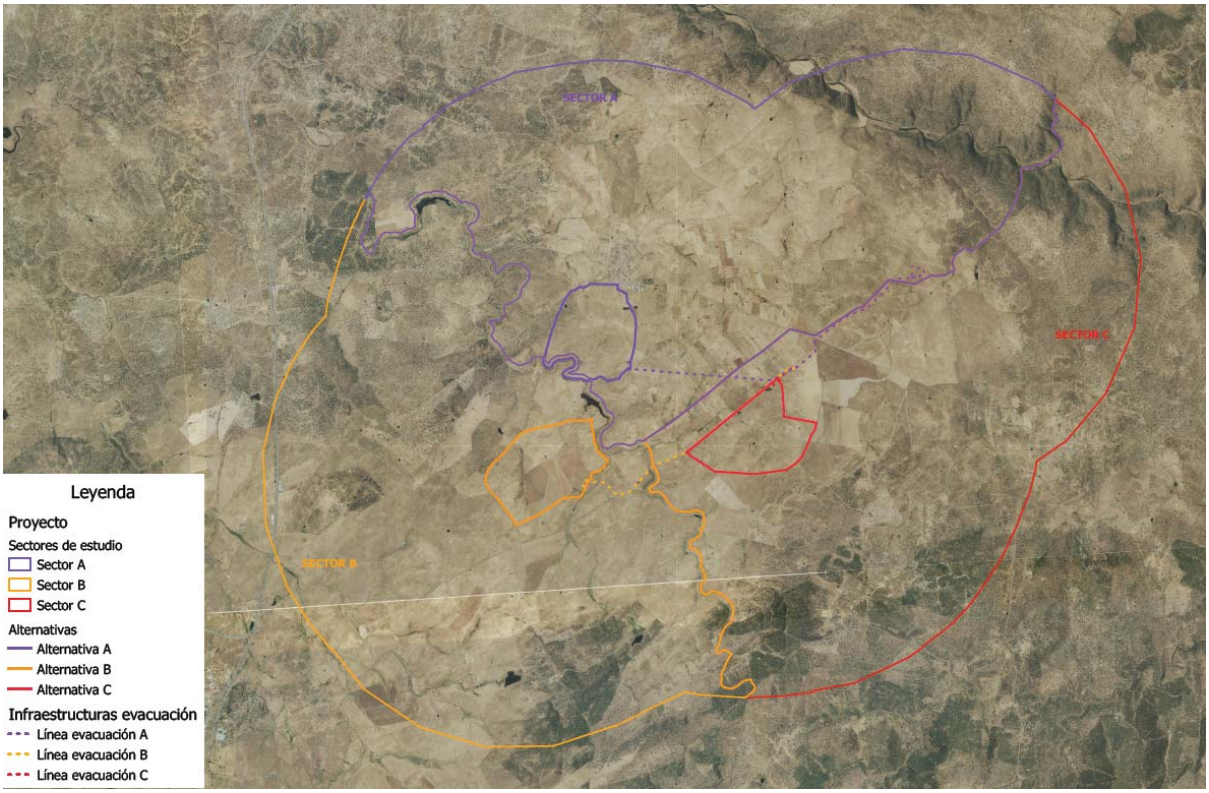
Al igual que la alternativa C, sitúa el Proyecto en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, siendo el núcleo más cercano Torrecillas de la Tiesa a unos 3,5km lineales aproximadamente. Situada al este de la carretera de Belén a Aldeacentenera y en la margen derecha dirección Aldeacentenera de la CC-23.3. El proyecto ocupa un total de 282,66 has.

En cuanto a los usos del suelo un 70% aproximadamente son suelos dedicados a praderas, mientras que un 30% aproximadamente son suelos dedicados a tierras de labor en secano. El proyecto completo (planta e infraestructura de evacuación) afecta a un total de 4 cursos de agua escasa importancia.

La planta no afecta a espacios Red Natura 2000, encontrándose en la zona la ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riberos del Almonte". Aunque los terrenos si se solapan con la IBA Trujillo-Torrecillas de la Tiesa. La IBA es característica por albergar nidificación de Cigüeña negra y concentraciones postnupciales, Cigüeña blanca y la mayor colonia de la península ibérica de Garcilla bueyera; también existen numerosas aves esteparias, rapaces, entre otras.

En cuanto a vías pecuarias, la Vereda de Berenga se localiza en el límite de la planta no viéndose afectada por la implantación. La zona de implantación, además, presenta Hábitats de Interés Comunitarios como son: majadales silicícola mesomediterráneo y juncales churreros.

Finalmente, teniendo en cuenta que en la zona existen más proyectos a tramitar la proyección de la línea de evacuación viene condicionada a una zona restringida. Por tanto, la línea de evacuación en esta alternativa parte del noreste de la implantación hacia la subestación a construir por Iberdrola, con una longitud total de 4,06 km (3,52 km en aéreo y 540 m en subterráneo). No afectando a ningún espacio protegido.



Alternativas a estudiar. Elaboración propia.

9.4.1. Conclusiones y Justificación de la Alternativa elegida

Capacidad de Acogida

En primer lugar se ha realizado un estudio de la capacidad de acogida de cada alternativa mediante el estudio de la fragilidad ambiental, con carácter previo al estudio del entorno, siendo la alternativa C la que tiene mejor capacidad de acogida por el siguiente motivo:

- No posee afección a espacios protegidos, es la única alternativa junto con la C que se encuentra a una distancia de 1 km de la ZEPA "Río Almonte" y ZEC "Riveros del Almonte".
- Crea un corredor de biodiversidad, que conserva y mejora el área de campeo del sisón y otras especies faunísticas.

En cuanto al resto de parámetros estudiados en este punto las 4 alternativas presenta una capacidad de acogida similar.

Resumen del estudio de la fragilidad ambiental:

	Alternativas			
	A	B	C	D
Formaciones vegetales	1	1	1	1
Áreas protegidas y fauna	3	3	2	1
Pendiente	1	1	1	1
Paisaje	1	1	1	1
Valor de la fragilidad	6	6	5	4
Nivel de la fragilidad	Baja	Baja	Baja	Baja

Inventario Ambiental

Otro de los apartados analizados en el Estudio de Impacto Ambiental ha sido el apartado 5. Inventario Ambiental, del cual se extraen las siguientes conclusiones:

- Atmósfera

Las 4 alternativas se localizan en una zona antropizada, por localizarse la Alternativa A en el espacio periurbano del municipio de Torrecillas de la Tiesa, la Alternativa Bal margen derecho de la carretera de Belén a Aldeacentenera dirección a Belén y la Alternativa C al margen izquierdo de la carretera de Belén a Aldeacentenera dirección a Belén y al margen izquierdo de la CC-23 dirección a Aldeacentenera, a 1 km aproximadamente. De mayor a menor grado de antropización se establece que la Alternativa A la más antropizada, seguida de la alternativa C, la D y la alternativa B, pudiéndose considerar la menos

antropizada.Además existe una línea eléctrica de media tensión en la margen izquierda de la carretera de Belén a Aldeacentenera dirección a Belén.El ámbito de estudio es una zona dedicada sobre todo a la ganadería, existiendo sobrepastoreo del estrato vegetativo. Este sobrepastoreo, además, es el que está provocando el retroceso del ecosistema dehesa en el territorio extremeño.

Por tanto, en cuanto a calidad de atmósfera las cuatro alternativas presentan características similares.

- Agua

Por lo general las 4 alternativas presentan pequeñas vaguadas sin importancia hidráulica. Aunque en cada una aparece un curso de mayor entidad, como el Arroyo Parrilla que surca el norte y el Río Tozo de linda al sur de la Alternativa A, el Arroyo de la Gironda que linda en el margen sureste y el Río Tozo que linda en el margen noreste de la implantación, y por último, el Regato de los Majanos y Arroyo de la Laguna que surcan de este a oeste por la zona de implantación de las Alternativas C y D.

Aunque los cauces presentes en las alternativas están conformados principalmente por pequeñas vaguadas sin importancia hidráulica, que permanecen secos durante prácticamente todo el año. Se puede considerar el Río Tozo como el curso con mayor entidad y que además se encuentra dentro de Red Natura 2000. Por tanto, un punto a favor de las Alternativas C y D es la inexistencia de cursos fluviales del tipo Río Tozo.

En todo caso, se ha realizado un estudio hidrogeológico cuyo objeto es proporcionar información sobre el comportamiento hidráulico de los cauces identificados, calculando las avenidas y las zonas potencialmente inundables para dejar libre la evacuación de los cauces y salvaguardar también las construcciones proyectadas de las avenidas.

Los 3 cursos fluviales presentes en las Alternativas C y D (Regato de los Majanos, el Arroyo de la Laguna y curso innominado) no serán afectados por la implantación, haciendo que la magnitud del impacto no sea muy significativa.

Por último, las 4 alternativas no se localizan sobre ninguna unidad hidrogeológica, aunque si se localizan 100% en suelo impermeables o de muy baja permeabilidad.

- Vegetación

En cuanto al inventario de la vegetación potencial las cuatro alternativas se localizan en la Serie mesomediterránea luso-extremadurense silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum. Notando por tanto en la vegetación actual, que las cuatro alternativas presentan el resultado de la acción del hombre sobre el territorio, con la actividad ganadera y agrícola.

En las cuatro alternativas hay presencia de arboleda, siendo la menos poblada las Alternativa B. La alternativa A presenta al oeste de la zona de implantación una buena masa de arbustos, con árboles dispersos. Y por último la alternativa C y D presenta arboles dispersos más o menos concentrados, al sur de la implantación, siendo menor l el númeroos pies arbóreos en la Alternativa D que en la C.

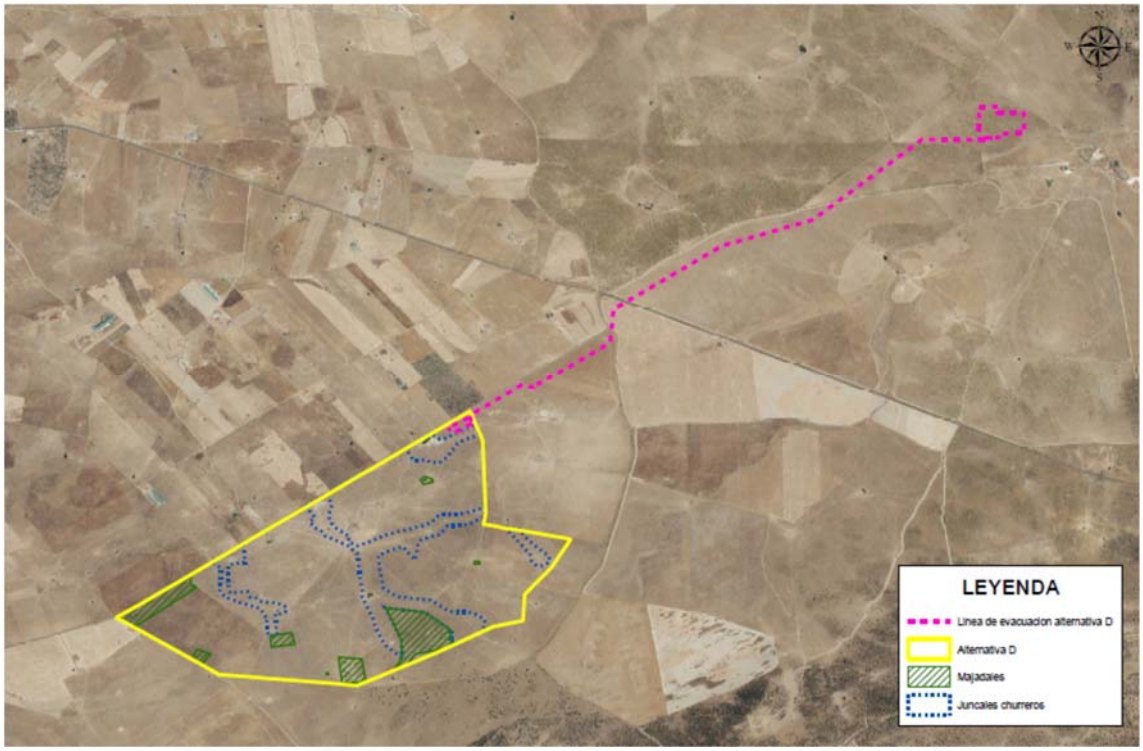
En cuanto a los usos del suelo, la alternativa A presenta un 83% de terrenos principalmente agrícolas, pero con importante representación de vegetación natural y un 17% de praderas, la alternativa B presenta un 52,5% de tierras de labor en secano y 47,5% de praderas, la alternativa C, se corresponde en un 75% con praderas y en un 25% con tierras de labor en secano y la alternativa D, se corresponde en un 70% con praderas y en un 30% con tierras de labor en secano.

Así como se acaba de mencionar, el lugar elegido para la instalación de la planta en la alternativa D, está en la actualidad en un terreno de praderas, con existencia de arbolado en alguna de las zonas, para ello se han establecido una serie de reservas con los rodales o pies de árboles más conservados o con mayor espesor de vegetación, de esta forma las comunidades vegetales que se verán influidas por la infraestructura están principalmente formadas por especies herbáceas.

Debido a esto, se puede considerar que el impacto producido sobre la vegetación por el presente proyecto no es muy significativo.

– Hábitats de Interés Comunitario

La alternativa A, un hábitat de interés comunitario en la zona de implantación. La alternativa B no presenta hábitat de interés comunitario y las alternativas C y D presentan 2 hábitats de interés comunitario.



Zonas de reservas establecidas para la conservación de los hábitats potenciales que se desarrollan en la zona. (Verde: majadales y Azul: juncales churreros).

Por todo ello, en el desarrollo de la ingeniería del proyecto en la alternativa D se proyectan zonas de reserva tanto para el hábitat de majadal como para el de juncales churreros, estos últimos aparecen asociados a zonas húmedas.

En principio la alternativa D sería la más desfavorable en cuanto a este factor. Tras visita al campo se establece que la zona no tiene representación de los hábitats de majadales y juncales churreros por el estado en el que se encuentra la finca, causado por el sobrepastoreo y la intensa sequía que venimos sufriendo. En contra posición, aunque en la alternativa B no aparece hábitat de interés comunitario la vegetación presente en un 47,5% es la misma que en la alternativa C y D, ya que las tres presentan praderas, por lo que se puede considerar que todas las alternativas podrían albergar majadales en sus terrenos.

– Fauna

La Alternativa A presenta un impacto medio, atendiendo a que su línea de evacuación de 7,5 km, con los riesgos de colisión que podría suponer para especies como el alcaraván, avutarda, aguilucho cenizo y cernícalo primilla, águila culebrera y aves necrófagas. El trazado de la línea podría producir impactos graves sobre aves acuáticas como martín pescador, cigüeñuela y carraca. Además la zona de implantación causaría un impactomedio sobre especies como alcaraván, carraca, aves necrófagas, martín pescador (estás dos últimas con un porcentaje bajo de presencia en la implantación).

La Alternativa B presentaría un impacto medio sobre la avifauna presente en la zona, debido a que su implantación causaría impacto de carácter medio sobre especies como la avutarda y el sisón, buitre leonado, milano negro y cigüeñuela. Y produciría impactos graves sobre el aguilucho cenizo. La línea de evacuación al igual que en la alternativa A, es la gran pega de esta alternativa debido a su longitud que es mayor que la alternativa A con 9,3 km. La cual afecta a especies como el aguilucho cenizo, buitre negro, cigüeña negra y espátula

La Alternativa C junto con la Alternativa D son la de menor impacto sobre las aves, de las 26 especies claves, sólo sufrirían afección 10 de ellas. Siendo estos valores más favorables que para los otros sectores. El impacto global determinado par los sectores A y B es de carácter MEDIO. En el sector A presentan problemas con el proyecto 12 de las especies clave y en el Sector B, 11 especies. Además en términos generales la Alternativa C presenta menor riqueza específica y menor abundancia absoluta.

Al tener una situación más favorable respecto a la subestación de Francisco Pizarro no es necesaria la creación de grandes líneas de evacuación, lo cual es el punto fuerte de esta alternativa, ya que evitaríamos la afección de esta a numerosas especies. Por tanto, la línea de evacuación sería en los primero 540 m subterráneas y en los 3,5 km siguientes será aérea.

La alternativa D reduce la superficie ocupada por la planta con la finalidad de crear un corredor de biodiversidad lo que favorecerá la conservación y mejora del área de campeo del sisones y otras especies esteparias y como corredor ecológico para el desplazamiento de otras especies de fauna. Ello generará un impacto de naturaleza positiva de gran importancia para la fauna.

Desde nuestro punto de vista, la alternativa D es la más viable ambientalmente. Aun así, sería necesaria la adopción de medidas correctoras, como es la de crear una zona de alimentación para aves necrófagas, así como dejar una zona de reserva para las aves esteparias.

– Espacios protegidos

La implantación de las alternativas C y D no está dentro de ningún espacio protegido perteneciente a la Red de Áreas Protegidas de Extremadura, el ZEC "Río Almonte" y ZEPA "Riveros del Almonte" se encuentra a 800 metros en la zona más cercanas. La línea de evacuación tanto aérea como subterránea no afecta a ningún espacio protegido.

La alternativa A y B si invaden parte del espacio protegido, situándose cercanas a una Zona de Interés Prioritario. En cuanto a la línea de evacuación de la alternativa A no afecta a espacios protegidos, mientras que la línea de la alternativa Bsi afecta a dicho espacio.

Por tanto, las Alternativas C y D son las más adecuadas ya que no afectan a espacios protegidos.

– Paisaje

El análisis de visibilidad se ha realizado desde los elementos antrópicos presentes en el ámbito de estudio, como carreteras y núcleos urbanos. Además se han establecido puntos de observación en zonas altas. Como resultado se obtiene que las alternativas que presenta menor visibilidad son las Alternativas C y D, presentando en su mayor parte una visibilidad escasa y en algún punto pero escaso una visibilidad alta. En cuanto a las otras alternativas presentan mayores puntos de alta visibilidad.

En cuanto a las líneas de evacuación es más visible la de la alternativa B, ya que existe un tramo mayor que va paralelo a la carretera de Belén a Aldeacentenera, seguido va la alternativa A y por último las alternativas C y D. En la zona donde confluyen las 4 alternativas la línea presenta una visibilidad alta, aunque esta zona sería muy escasa debido a que la línea presenta una parte subterránea.

– Vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública

En cuanto a vías pecuarias y montes de utilidad pública, ninguna zona de implantación tiene afección sobre ninguna de estas figuras. Aunque la línea de evacuación de las 4 alternativas cruza la Cuerda de Berenga.

– Medio Socioeconómico

La afección que la implantación de la planta solar produce sobre los usos del suelo viene originada por la ocupación, temporal o permanente de superficie. En las alternativas evaluadas la afección a terrenos de praderas no es grave debido a que el desarrollo de este tipo de proyecto permite que la zona presente mayor cobertura vegetal y que se sigan realizando la misma actividad ganadera ovina que se viene desarrollando, caso de las alternativas C y D, aunque de una forma más controlada.

El hecho de la dotación de nuevas infraestructuras para satisfacer la demanda energética mediante una fuente renovable, la reportación de beneficios directos a los propietarios de los terrenos afectados y a los Ayuntamientos, suponiendo un aumento del poder adquisitivo y, el empleo generado tanto en fase de construcción como de explotación (siendo mayor en la fase de construcción) tendrán una repercusión en la economía local prácticamente por igual las cuatro alternativas.

9.4.2. Valoración de Impactos

Finalmente tras el análisis de los impactos potenciales en el medio ambiente, se expone una tabla resumen como conclusión de los resultados obtenidos en la identificación, caracterización y valoración de impactos:

	VALORACIÓN GLOBAL	IMPACTO
ALTERNATIVA A	22,05	COMPATIBLE
ALTERNATIVA B	22,63	COMPATIBLE
ALTERNATIVA C	21,81	COMPATIBLE
ALTERNATIVA D	20,87	COMPATIBLE

La alternativa D se considera la alternativa que menos impacto ambiental va a producir. Aunque se puede observar que la diferencia de la valoración global es pequeña, ya que las características de las 4 alternativas son similares, sin embargo la afección a la fauna, a espacios protegidos y la calidad paisajística decantan la alternativa D como la más compatible de todas con el medio ambiente.

Tras la valoración de la capacidad de acogida del proyecto, el inventario ambiental y el análisis de los impactos potenciales sobre el medio ambiente, la ALTERNATIVA D se considera la alternativa más favorable para la implantación del presente proyecto.

Por tanto se puede decir que según el resultado obtenido para la alternativa D, elegido como la más favorable desde el punto de vista medioambiental, permite concluir que el impacto ambiental de la realización del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "FV ICTIO ORION" de 150 MWp es COMPATIBLE, destacando que los impactos ambientales quedan mitigados en gran parte por la aplicación de medidas preventivas, correctoras y complementarias.

Por tanto la puesta en marcha de las diferentes actuaciones a llevar a cabo es totalmente factible, al menos, desde el punto de vista medio ambiental.

9.5. Medidas Preventivas y Correctoras

Protección de la Calidad del Aire

Para minimizar las afecciones a la atmosfera y por tanto a la calidad del aire, durante la ejecución del proyecto se deberán adoptar las medidas de protección que se especifican a continuación:

- Se señalizará perfectamente el perímetro de la zona de actuación a fin de evitar el tránsito de vehículos o maquinaria fuera de las zonas estrictamente necesarias.
- Se deberá llevar a cabo el control de los movimientos de tierra, escogiendo las zonas de depósito convenientemente para optimizar su transporte.
- Se procederá al riego de las superficies expuestas al viento en aquellas zonas en las que se ha efectuado una eliminación de la vegetación, así como en los caminos de tránsito de vehículos y material apilado. Con ello se consigue una disminución de los niveles de emisión de partículas sólidas y polvo a la atmósfera. Los riegos se realizarán en el momento en que la emisión de partículas se haga perceptible.
- Se estabilizarán y humidificarán de forma periódica los depósitos y acopios de materiales susceptibles de emitir polvo, ya sea por la acción del viento o por cualquier otra circunstancia, cubriendo con lonas o toldos o almacenándolos en el interior de recintos techados aquellos que no puedan ser humedecidos.
- La caja de los camiones que transporten tierras deberán disponer de protecciones adecuadas para la cubrición de las mismas durante los recorridos que vayan a realizar.
- Se limitara la velocidad de circulación en la zona de obras.

Con el objeto de minimizar las emisiones químicas a la atmósfera, procedentes de los motores de combustión de la maquinaria que se vaya a emplear, durante la fase de construcción, se deberán adoptar las medidas de protección que se especifican a continuación:

- La maquinaria contará con sistema de filtros de acuerdo con la legislación vigente en cuanto a grados máximos de contaminación atmosférica. Deberá de presentar la documentación que verifique este punto.
- Realizar y acreditar las operaciones de mantenimiento de la maquinaria para que las emisiones de la misma no superen los criterios establecidos en el REGLAMENTO (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de septiembre de 2016, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, y en el Reglamento (CE) nº 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la

homología de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos.

- De igual forma, se acreditará el buen mantenimiento de la maquinaria durante el desarrollo y ejecución de las obras.

Control de la Contaminación Acústica

Con el fin de minimizar la contaminación acústica, evitando incrementos innecesarios de los niveles acústicos en la zona, durante la fase de construcción; se deberán adoptar las medidas de protección que se especifican a continuación:

- Se llevará a cabo el control de las emisiones acústicas que se producirán durante la ejecución de las obras, siendo necesaria la utilización de maquinaria homologada por la Administración del Estado Español o por la UE, en niveles de potencia acústica admisible.
- Se llevará a cabo una puesta a punto de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, y deberán disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- Se acreditará el buen mantenimiento de la maquinaria durante el desarrollo y ejecución de las obras de la actuación proyectada.
- Se dispondrá de silenciadores en los escapes y los compresores y generadores son de tipo silencioso.
- Se circulará a velocidad moderada, no excediendo de los 40 km/h. No se utilizará el claxon, salvo por motivos de seguridad.
- Se elegirá correctamente la maquinaria a utilizar para cada tarea.
- El trabajo se llevará a cabo en jornada laboral diurna (7 a 20 h). Disminuyendo así tanto la contaminación acústica como las molestias a la fauna, provocada por el funcionamiento de la maquinaria.
- Evitar la ejecución de las obras durante la época de cría de las distintas especies faunísticas sensibles presentes en la zona de actuación. En general, los periodos menos recomendados para la ejecución del proyecto van desde marzo hasta junio.
- Siempre que sea necesario los trabajadores utilizaran protectores auditivos según la
- Normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Medidas de Conservación de los Suelos

Con el fin de minimizar el impacto que se pueda producir sobre los suelos de la zona de implantación, los accesos, línea de evacuación y zonas accesorias; se deberán tomar una seria de medidas de protección que se especifican a continuación:

- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se utilizara con máxima preferencia la red de caminos existente para acceder a la zona de actuación.
- Será necesaria una gestión adecuada de la tierra vegetal. Esta gestión consistirá en la retirada, acopio, mantenimiento y extendido de la misma tras finalizar el trabajo. El acopio deberá hacerse dentro del área de explotación en los lugares destinados a tal fin.
- Para evitar la compactación del suelo por el paso de vehículos y maquinaria durante la obra, se señalizarán los tramos de las vías de acceso a la parcela cuya traza discurra fuera del área de suelo que se eliminará, no pudiendo ningún vehículo circular por zonas distintas a las señalizadas. Además, tendrá preferencia el uso de maquinaria ligera, que no compacte excesivamente el terreno, y se impedirá el tránsito y aparcamiento de vehículos en zonas no diseñadas a tal efecto.
- Las zanjas deberán ser convenientemente protegidas y señalizadas de forma que se eviten accidentes, y con el objeto de garantizar la protección de los espacios colindantes.
- Los trabajos realizados con la restitución de las condiciones iníciales del terreno (tapado de zanja, nivelación de la franja de terreno afectada, reposición de la tierra vegetal retirada, etc.) tendrán lugar paralelamente a los trabajos de ejecución del proyecto y lo más pronto posible en el tiempo a aquellos.
- La tierra vegetal sobrante generada se extenderá a lo largo de la zona de implantación de la planta solar.
- Al cubrir las condiciones del terreno deberá tener un acabado similar al entorno, evitando montículos sobre la franja de ocupación.
- El material sobrante de las labores de excavación se transportará a vertedero autorizado.
- Se realizará un laboreo o escarificado superficial del terreno, en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada ha podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación. Con ello se consigue la aireación del suelo y se mejora la estructura.
- Recuperación y restauración de las áreas afectadas por las obras. Entre las que deberá atenderse específicamente están: taludes, zonas afectadas por los movimientos de tierra,

enlaces, viales utilizados para el movimiento de maquinaria de obra, vertederos y escombreras específicas de las obras, áreas compactadas por paso de maquinaria, etc.

Durante la fase de construcción y con el objeto de evitar el riesgo de provocar la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas debido a derrames accidentales de productos químicos procedentes de la maquinaria a utilizar, se deberán adoptar las medidas de protección que se especifican a continuación.

- No se permitirá ningún tipo de vertido no depurado a los cauces naturales.
- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en taller autorizado. En caso de que deban realizarse operaciones de repostaje o mantenimiento a pie de obra, se habilitará un espacio convenientemente acondicionado para garantizar el control de los posibles vertidos.
- Si accidentalmente se produjera algún vertido de materiales grasos o combustibles procedentes de la maquinaria, se procederá a recogerlo, junto con la parte afectada del suelo, para su posterior tratamiento.
- Referente a vertidos, se diseñará un plan para disponer de los estériles que se produzcan en las labores de obra para que en todo momento se disponga de contenedores precisos que eviten su disposición en el suelo, de tal forma que se eliminen y se trasladen al vertedero según se vayan produciendo.
- Las zonas de almacenamiento de combustibles u otras sustancias peligrosas, estarán dotadas de dispositivos de retención de vertidos accidentales.
- Los residuos sólidos generados (basuras y desechos) serán controlados a través de su almacenamiento específico y su traslado posterior fuera del área, en contenedores adecuados. La retirada de los mismos se realizará en la misma jornada de trabajo.

Medidas de Protección de las Aguas

El riesgo de contaminación de las agua del entorno del proyecto están íntimamente relacionado con el riesgo de contaminación del suelo, especialmente cuando dicha afección está referida a la contaminación química. Por ello, las consideraciones y medidas tenidas en cuenta para el riesgo de contaminación de suelos son efectivas para prevenir y corregir posibles casos de contaminación de aguas. Además deberán aplicarse las siguientes medidas:

- Situar las instalaciones de obra alejadas de cualquier curso de agua.
- Evitar la acumulación de tierras, escombros, restos de obra ni cualquier otro tipo de materiales en las zonas de servidumbres de los cursos fluviales, para evitar su incorporación a las aguas en el caso de deslizamiento superficial, lluvias o crecidas del caudal.

- Cuando los movimientos de tierras coincidan con épocas de lluvias torrenciales o tormentas, será necesaria la instalación de trampas de sedimentos en las zonas de escorrentías, evitando que estos alcancen los cauces principales.
- Se realizará una correcta gestión de residuos y de aguas residuales, prestando especial atención a los aceites usados y otros residuos peligrosos los cuales serán gestionados por un Gestor Autorizado. No se permite arrojar residuos o restos de obra a los viales, deben utilizarse contenedores colocados a tal efecto dentro de la obra.
- En caso de aguas residuales asimilables a urbanas generadas en instalaciones que acojan servicios sanitarios para el personal (duchas y vestuarios), se deberá instalar fosa séptica recogida por Gestor Autorizado, en el caso de que no estuviera conectada a la red de saneamiento.
- Se evitará modificar el régimen hidrológico actual de la zona, por lo que en los viales de acceso deberán preverse tantas estructuras de drenaje transversal como vaguadas tenga el terreno, dimensionándolas de forma que se evite el efecto presa en épocas de máxima precipitación.

Medidas de Conservación de la Vegetación

Las medidas establecidas para minimizar los impactos sobre la atmósfera, suelos y aguas afectan de forma positiva a la prevención de impactos sobre la vegetación de la zona de implantación y las áreas circundantes. Por ejemplo los protocolos de actuación para minimizar las emisiones de partículas a la atmósfera, evitan la deposición de dichas partículas sólidas sobre la vegetación. Adema será necesario aplicar las siguientes consideraciones:

- Se delimitar la superficie a ocupar (plataformas, caminos a acondicionar, etc.) en las áreas de vegetación de interés. Se trata sencillamente de evitar la destrucción innecesaria de áreas para su uso en tareas anexas a la construcción de la planta fotovoltaica y áreas de ocupación definitiva por las infraestructuras de la propia planta (tránsito de camiones, zonas de acopio de tierras, plataformas, generadores solares, etc.), mediante su oportuno y correcto balizamiento.
- La circulación de maquinaria y acopio de material se realizará siempre dentro de la superficie delimitada.
- Se evitará todo tipo de movimientos de tierras innecesarios y los vehículos y maquinaria seguirán siempre las mismas rutas habilitadas para tal fin, evitando de este modo el tránsito campo a través.
- Está prohibida la ocupación de terrenos fuera de la banda de afección prevista con la ocupación de los generadores solares.
- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, sin uso de fuego ni fitocidas.

- No se realizarán labores de desbroce fuera de las zonas marcadas con anterioridad al inicio de la obra.
- Se preservará el estado original del terreno en los 5 metros de anchura de las lindes, que serán mantenidas con su vegetación y suelo iniciales. Amenos que, se haga uso de ellas para establecer pantallas vegetales u otras acciones que favorezcan el aumento del valor ecológico de dichas lindes. Estas medidas favorecerán también a las especies de fauna presente en la zona.
- Se prestará especial atención en aquellas zonas que presenten vegetación natural de porte arbóreo al objeto de no dañar ningún ejemplar de las zonas no autorizadas.
- Se deberá respetar la vegetación de ribera y la ubicada en los márgenes, asociada a los cursos de agua, en una franja de suficiente anchura para evitar entre otros impactos, posibles procesos erosivos.
- Se evaluará la conveniencia de elevar los apoyos o desplazarlos ligeramente para salvar la vegetación que se encuentre en mejor estado.
- Para el caso de la línea de evacuación, en aquellos casos en los que se prevea afección a arbolado autóctono, se procederá a la poda, siempre que sea posible, en lugar de la tala.
- En caso de producirse un impacto mayor del previsto sobre la vegetación de forma accidental, será necesario establecer un plan de restauración, siendo la empresa promotora la responsable de la realización de trabajos de restauración ambiental.

Medidas de Conservación de la Fauna

Los principales impactos sobre la fauna de la zona de implantación y su entorno se iniciaran con el comienzo de la fase de construcción. Destacan durante las obras las molestias ocasionadas por los trabajos a realizar, la presencia y ruido generado por los trabajadores, el tránsito de vehículos y máquinas, y por todas las acciones necesarias para el desarrollo del proyecto. Para minimizar la afección sobre la fauna se planificaran los trabajos para comenzar por los de menor impacto. Esto permitirá, que de forma progresiva, la fauna del territorio se pueda desplazar y refugiarse en zonas próximas sin alterar las poblaciones de estos nuevas zonas de acogida y permita que finalizadas las obrar vuelva a ocupar al menos en parte el hábitat original. Para ello se proponen las siguientes medidas:

- En cualquier obra o actuación que se pretenda realizar, el calendario de su ejecución tendrá que ajustarse a la fenología de la fauna.
- Se realizará una prospección de las obras por personal técnico especializado, de manera previa a la ejecución de las mismas, con el fin de determinar la existencia de animales, nidos o madrigueras. En caso de localizar nidos o camadas de especies protegidas se paralizarán las

actividades y se informará a los organismos competentes para que dispongan las medidas oportunas para su conservación.

- Para la retirada de nidos se deberá identificar previamente las especies afectadas. Una vez finalizada la época de nidificación y, siempre contando con la autorización del organismo competente, se podrá llevar a cabo la retirada de los nidos de las especies no protegidas.
- Se desarrollarán medidas para evitar el atrapamiento de fauna en el interior de zanjas, tales como la instalación de rampas de escape en su interior, cubrir las zanjas abiertas al finalizar cada jornada e inspeccionarlas al comienzo de la jornada para comprobar la posible presencia de animales atrapados.
- Evitar la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios dentro del predio destinado a la obra.
- No se circulará a gran velocidad, minimizando el ruido que pudiera afectar a la fauna de la zona, durante el periodo de construcción.
- No se realizarán trabajos nocturnos.
- Evitar la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios dentro del predio destinado a la obra.
- Realizar una temporalización de los trabajos adecuada al ciclo biológico de avifauna de interés presente en el espacio, de forma que se aminoren o eviten los impactos negativos.
- Se plantean las siguientes medidas contra la colisión y electrocución de las aves cumpliendo con la normativa vigente al respecto (Decreto 47/2004, de 20 de abril por el que se Dictan Normas de carácter Técnico de Adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura; y Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución de alta tensión). En concreto se insta a llevar a cabo las siguientes acciones para los tramos que se definan aéreos.
    - Aislar todos los puentes.
    - Señalizar la línea eléctrica con dispositivos salvapájaros o con dispositivos de tipo visual. Estos dispositivos serán de tipo "aspa", de tres lados con pegatinas que sean reflectantes. Son elementos que están constituidos por un cuerpo con placas planas o aspas de poliamida. Cada una de las caras constarán de láminas reflectantes de distintos colores y tonalidades, que deben tener un alto contrate.
    - Emplear elementos suspendidos, con ayuda de eslabones, con elementos de giro libre para que las placas reflecten la incidencia de luz con la máxima eficacia. Estos elementos suspendidos se colocarán cada 15 m cuando sea en un solo cable, y cada 30 m cuando sea en un cable y al tresbolillo.

- Instalar una señal luminosa por inducción (con balizas luminosas) por el conductor y por el vano, con disposición al tresbolillo.
- Todos los elementos serán repuestos cuando por diversos motivos no cumplan la función disuasora de la fauna para lo cual estuvieran destinados.

– Colocar elementos antiposada y antinidificación para evitar la nidificación de aves de mediano y gran tamaño. Estos elementos no podrán ser de tipo paraguas.El vallado cumplirá las especificaciones incluidas en el Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

– Se tomaran todas las medidas compatibles con el proyecto para que la planta y sus instalaciones asociadas produzcan la mínima fragmentación de hábitat posible, puesto que este tipo de impacto es de los más importantes durante la fase de funcionamiento de este tipo de proyectos.

Una de las principales afecciones sobre la fauna de la zona de implantación y su entorno (además de la alteración de su biotopo) es a consecuencia de los niveles de ruidos generados. A este respecto, las medidas a considerar son las mismas que las establecidas en el apartado de medidas de minimización de la contaminación acústica.

Medidas de Integración Paisajística

Aunque muchas de las medidas señaladas con anterioridad repercuten de forma positiva en la integración paisajística del proyecto, reduciendo las posibles alteraciones que se pueden causar sobre el paisaje; a continuación se enumeran una serie de consideraciones específicas para este fin. Por tanto, para llevar a cabo, en la medida de lo posible, una integración paisajística se deberá adoptar las siguientes medidas:

– Los materiales sobrantes, residuos, etc. deberán destinarse al vertedero autorizado.

– Las zanjas se rellenará, a medida que la instalación del cableado vayan finalizando, con el material excavado anteriormente. Al finalizar el tapado de la zanja, se le dará un acabado similar al relieve del entorno.

– En ningún caso se dejará tierra en montones sobre el terreno. Para ello se explanarán los montones de tierra extraídos y el suelo sobrante se trasladará a un vertedero autorizado.

– Los movimientos de tierras se han de reducir al mínimo.

– Se prestará una especial atención en aquellas zonas que presenten vegetación natural al objeto de no dañar ningún ejemplar de la zona no autorizada.

– Los movimientos de tierras de las obras proyectadas, tanto los generales como los relativos a los caminos de accesos, se reducirán al mínimo.

- Al final de las obras se desmantelarán todas las instalaciones, retirando los materiales de desecho, de forma que se proceda a la restitución y restauración de los terrenos afectados por la ocupación.
- La restauración de la zona una vez finalizadas las obras, debe ir orientada a disminuir el impacto visual de las mismas.
- Será necesaria la integración paisajística de la planta mediante de la utilización de elementos miméticos y de ocultación como la plantación de una pantalla vegetal en aquellas zonas que presentan mayor grado de visibilidad.
- Para realizar esta pantalla vegetal, se emplearán especies autóctonas que permitan la integración paisajística y la adaptación de dicha medida al territorio.

Medio Socioeconómico

- Se recomienda la utilización de la mayor cantidad posible de mano de obra local.
- Con el fin de favorecer la economía local y de los municipios del entorno, se propiciará la posibilidad de emplear materiales próximos a la zona de estudio, así como de aprovechar la oferta de servicios de los municipios próximos.
- Se señalizará de forma adecuada la obra.
- Se procederá al reforzamiento de la señalización en las infraestructuras viarias afectadas.
- En cuanto a las infraestructuras existentes en la zona, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- La instalación dispondrá de cerramiento en todo su perímetro para evitar la entrada de personas, previniendo de esta forma accidentes.

Patrimonio Cultural

- En el caso de que durante los movimientos de tierra o cualesquiera otras obras a realizar se detectara la presencia de restos arqueológicos, deberán ser paralizados inmediatamente los trabajos, poniendo en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio los hechos, en los términos fijados por el Art. 54 de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.

9.6. Medidas Compensatorias

Este tipo de proyectos, pueden llamarse "proyectos verdes", ya que van destinados a resolver un importante problema a nivel mundial: tratan de dar cobertura a la demanda de energía eléctrica sustituyendo las fuentes de producción no sostenibles. Si bien, de inicio, todo parece tener un carácter positivo no es del todo así, la rentabilidad de las nuevas plantas solares fotovoltaicas está íntimamente relacionada con la superficie a ocupar, y cuanto mayor es la superficie, mayor serán los impactos potenciales sobre el medio ambiente.

Los impactos que una planta fotovoltaica puede producir son diversos y numerosos, no solo negativos, también positivos. Estos proyectos producen impactos positivos, como la empleabilidad, pueden funcionar como una zona de reserva de naturaleza si la gestión es adecuada, proporciona y diversifica servicios ecosistémicos que no son producidos por si solos en el territorios que los acoge, evitan la emisión de gases de efecto invernadero como el CO_2, etc. La mayor parte de los impactos negativos son de carácter temporal, puntuales, transitorios o mitigables y para ocuparse de ellos se establecen las medidas preventivas y correctoras, o el plan de vigilancia ambiental. Pero existen unos pocos impactos, que si bien suelen ser asumibles, son inevitables, es por ellos por los que se establecen medidas compensatorias que aporten afecciones positivas equivalentes a las negativas que es necesario asumir.

Algunos de estos impactos inevitables son: el impacto visual y la alteración del paisaje por los elementos de la planta y las líneas de evacuación; la fragmentación del hábitat por la ocupación del terreno y el efecto barrera sobre la fauna del territorio; la pérdida de biodiversidad por la falta de banco de semillas o homogenización de los nichos ecológicos; la suspensión de las actividades culturales, sociales o económicas que se venían ejerciendo hasta el momento sobre el territorio… por ello se hace necesario la adopción de medidas que compensen de algún modo estas pérdidas.

La aportación de medidas complementarias beneficia tanto a la vegetación como a la fauna o a la población humana de las zonas afectadas y su entorno. Estas son susceptibles de introducir modificaciones si no se alcanzara los objetivos marcados, para lo que se hace necesario evaluar la evolución de las mismas y el cumplimiento de los objetivos. Si las medidas resultan positivas, podrán ser aplicadas en otras zonas o proyectos similares, siempre que el seguimiento de realice en un contexto de una comisión mixta entre promotor, empresa encargada del desarrollo del proyecto y Administración del Estado y Regional, para concluir de forma conjunta en los resultados y la creación de estrategias de compensación a las afecciones negativas de este tipo de proyectos.

9.6.1. Objetivos de las Medidas Compensatorias

Las medidas compensatorias tienen como objetivo compensar afecciones ambientales inevitables, derivadas de las actuaciones previstas. Las medidas compensatorias recogidas en este EIA tienen como objetivo:

- Establecer elementos de continuidad y mejora visual del paisaje, ante la pérdida de atractivo paisajístico, tras la incorporación de la planta como elemento disruptivo.
- Mantener una red de áreas naturales o naturalizadas, que permitan la comunicación y el intercambio de individuos entre diferentes áreas del territorio.
- Aumento de la biodiversidad y generación de reservas de material biológico para la dispersión y recolonización, por especímenes autóctonos, de los nuevos nichos ecológicos en los territorios ocupados por la planta y su entorno.
- Diseñar una estrategia conjunta para la convivencia de las actividades socioeconómicas tradicionales en la explotación del territorio y la nueva estrategia de revalorización ecosistémica.

Las medidas compensatorias se plantean inicialmente como punto de partida, estas son susceptibles de modificación y replanteamiento, en función de las consideraciones sobre el EIA de los órganos competentes, siendo por tanto, un documento abierto.

9.6.2. Líneas de actuación para la conservación de la Biodiversidad

A continuación, se plantean y describen una serie de medidas compensatorias que pretenden dar cumplimiento a los objetivos previamente definidos, de una forma coherente, integral y práctica. Todas ellas se fundamentan en criterios científico-técnicos, y teniendo en cuenta la legislación vigente con respecto a las diferentes acciones propuestas.

Labores de Conservación y Mantenimiento del Corredor de Biodiversidad

Durante toda la vida útil de la planta se lleva Durante toda la vida útil de la planta se llevará a cabo las labores de mantenimiento necesarias para garantizar la conservación del corredor de biodiversidad.

Estudio y Seguimiento de Fauna

Durante toda la vida útil de la planta se llevará a cabo un estudio y seguimiento de la fauna del lugar y en particular de las especies que hacen uso el corredor de biodiversidad, haciendo hincapié en el seguimiento de las especies más sensibles descritas en el estudio de avifauna (Anexo I) y de otras que pudieran aparecer.

Esta medida tiene como objetivo principal evaluar la eficacia de las medidas propuestas como son los refugios,… El análisis permitirá introducir correcciones en el diseño ante los posibles problemas que pudieran presentar, así como idear nuevas medidas.

Estudio y Seguimiento de los Factores de Mortalidad no Natural asociados al Proyecto

Se realizará un seguimiento de la mortandad de aves y murciélagos en la línea eléctrica, por colisiones contra los conductores o cable de tierra. Durante los primeros 5 años se realizará un seguimiento quincenal donde se anotará la especie localizada, las coordenadas y las observaciones que puedan ayudar a esclarecer las causas del siniestro. Será imprescindible llevar un registro de todos los

accidentes. El seguimiento se realizará a lo largo de toda la vida útil de la planta, una vez pasado los 5 años, el técnico competente junto con la administración decidirán la periodicidad de los muestreos.

Con el desarrollo de la presente medida se pretende disminuir los posibles accidentes, incorporando medidas adicionales al proyecto.

Apantallamiento Vegetal

Para la integración de la planta en el entorno, y mejorar la pérdida de atractivo paisajístico, se intenta establecer un elemento natural que disperse la atención y oculte las instalaciones de la planta fotovoltaica. Un mosaico vegetal en forma de seto en el perímetro de la planta ayudará a dicha ocultación y aportará un atractivo visual al entorno. Al mismo tiempo este elemento aportará otros valores ambientales que se describirán a continuación.

Una pantalla vegetal se forma mediante una sucesión de árboles, arbusto y lianas, ubicados a poca distancia entre ellos y combinados en función de la fisionomía de las especies utilizadas. Estas especies deben ser características del territorio donde se pretende llevar a cabo la acción, por tanto deben utilizarse especies autóctonas en función de la vegetación potencial de dicho territorio. En este caso, según establece el trabajo trabajo de Rivas-Martinez (1987) la zona de estudio se encuentra dentro del Piso Mesomediterráneo y de la Serie mesomediterránea luso-extremadurense silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*(24c). Por tanto las especies que componen esta serie son las más adecuadas para esta acción. Por otra parte, hay que tener en cuenta las características ecológicas y fitosociológicas de cada tramo de la zona de plantación; estas características, definirán la elección de las especies para cada zona en función de las necesidades hídricas, las características del suelo, la pendiente, la exposición solar, etc. Las especies contempladas son:

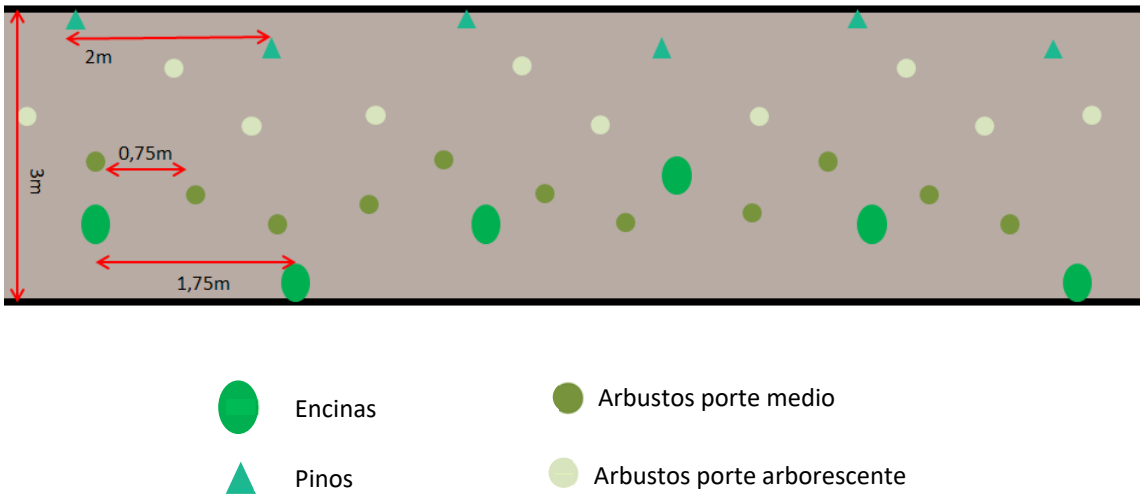
- *Pyrus communis subsp. Bourgaeana (*Piruétano)
- *Olea europaea* (Acebuche)
- *Retama sphaerocarpa* (Retama)
- *Phillyrea angustifolia* (Olivilla)
- *Cytisus multiflorus* (Escoba blanca)
- *Ulex eriocladus* (Aulaga)
- *Crataegus monogyna* (Majuelo)
- *Arbutus unedo* (Madroño)
- *Nerium oleander* (Adelfa)
- *Rosa canina* (Rosal)
- *Salix* sspp (Sauces)
- *Populus* sspp (chopos)
- *Quercus coccifera* (Coscoja)
- *Quercus ilex* (Encina)

- *Pinus pinea* (Pino piñonero)

En la lista se ha incluido una especie no perteneciente a esta serie de vegetación (*Pinus pinea* (Pino piñonero)), por su funcionalidad en esta acción de apantallamiento, dicha especie tendrá una gestión diferente al resto de la pantalla vegetal.

Este apantallamiento deberá realizarse en las zonas que lindan a caminos y carreteras, en forma de seto multiestratificado, de unos tres metros de ancho y con cuatro hileras diferenciadas de linealidad parcial. A lo largo de las hileras se irán combinando una sucesión de especies, con características fisionómicas diferentes, y con distinta fenología; pero con los mismos denominadores fitosociológicos. Con esta estructura multiestratificada en la que se suceden diferentes alturas, vegetación perenne con caducifolia o marcescente, aparece variabilidad cromática y se consigue u aspecto naturalizado de alta funcionabilidad.

La estructura en planta del apantallamiento seguirá el siguiente esquema:



Los pinos han sido incluidos por su rápido crecimiento, que permiten consolidar el apantallamiento en menor tiempo del necesario con las especies propia de la serie de vegetación de la zona. Estos se colocarán en la parte más alejada de la planta. A continuación se situarán las especies de arbusto arborescentes como el Piruétano o el Acebuche. Seguido de estos y hacia la planta se ubicarán los arbustos de porte medio y finalmente, la hilera más próxima a la planta la conformarán las encinas.

Las especies relacionadas con medios fluviales o zonas húmedas como las adelfas se plantarán en las vaguadas o zonas de mayor nivel freático, además, en estas zonas se sustituirán las encinas y los pinos por especies arbóreas de ribera como los chopos o sauces. Otras especies como el piruétano o la coscoja se ubicarán en zonas más elevadas con características edáficas adecuadas y otras especies como el madroño se plantarán en zonas intermedias. Las zarzas y los arbustos de mayor precocidad podrán

utilizarse en las zonas que requieran un apantallamiento más denso y acompañando a especies caducifolias

Para garantizar el éxito de la plantación, los primeros 5 años será necesario la reposición de las plantas muertas o enfermas, el riego, en las épocas de mayor estrés hídrico potencial, la eliminación parcial del estrato herbáceo sobre los plantones para favorecer su desarrollo, las podas de formación favoreciendo la naturalización de la pantalla, el control de las especies más precoces para evitar una competencia excesiva con las adyacentes. Poda de los ejemplares que invadan las instalaciones o supongan riesgo para las mismas. En el caso particular de los pinos, durante los primeros años se mantendrán como se ha expuesto para todas las especies. A partir del décimo año y en función del porte de los mismos, se irán talando de forma escalonada (en el año 10, 15, 20 y 25) para dejar espacio al resto de especies vegetales y eliminar la competencia por esta especie de mayor porte y precocidad. Siempre manteniendo la funcionalidad del apantallamiento y para que al final de la vida útil de la instalación esta especie ya no esté presente en el apantallamiento.

Este apantallamiento será colocado en las zonas de mayor visibilidad en función del estudio de visibilidad paisajística. De este modo, esta acción compensa y reduce el impacto visual de la planta y la pérdida de atractivo paisajístico, y al mismo tiempo compensará parcialmente la pérdida de sumideros de CO_2 puesto que se con la plantación se generara una importante masa vegetal. De forma indirecta este apantallamiento aporta otros valores al entorno:

- Mejorarán el estrato edáfico, pues aportara materia orgánica, frenara la erosión por escorrentía, aumentara la infiltración del agua de lluvia, favorecerá la presencia de edafo-fauna y microorganismos, …
- Supondrá un corredor natural de intercomunicación dentro de estos terrenos, ofreciendo protección, nuevos nichos ecológicos para especies animales y vegetales, alimento, etc.
- Favorecerá una mayor humedad del terreno, al generar un microclima y una franja de evapotranspiración que ralentiza le efecto del viento, además de la generación de espacios de sombra.
- Generará un banco de semillas que servirá como punto de partida para la dispersión y colonización de nuevos espacios por estas plantas autóctonas. Por tanto favorecerá la conservación de especies autóctonas de árboles, arbustos y herbáceas que por el uso tradicional de estos terrenos casi han desaparecido.

Corredores Naturales

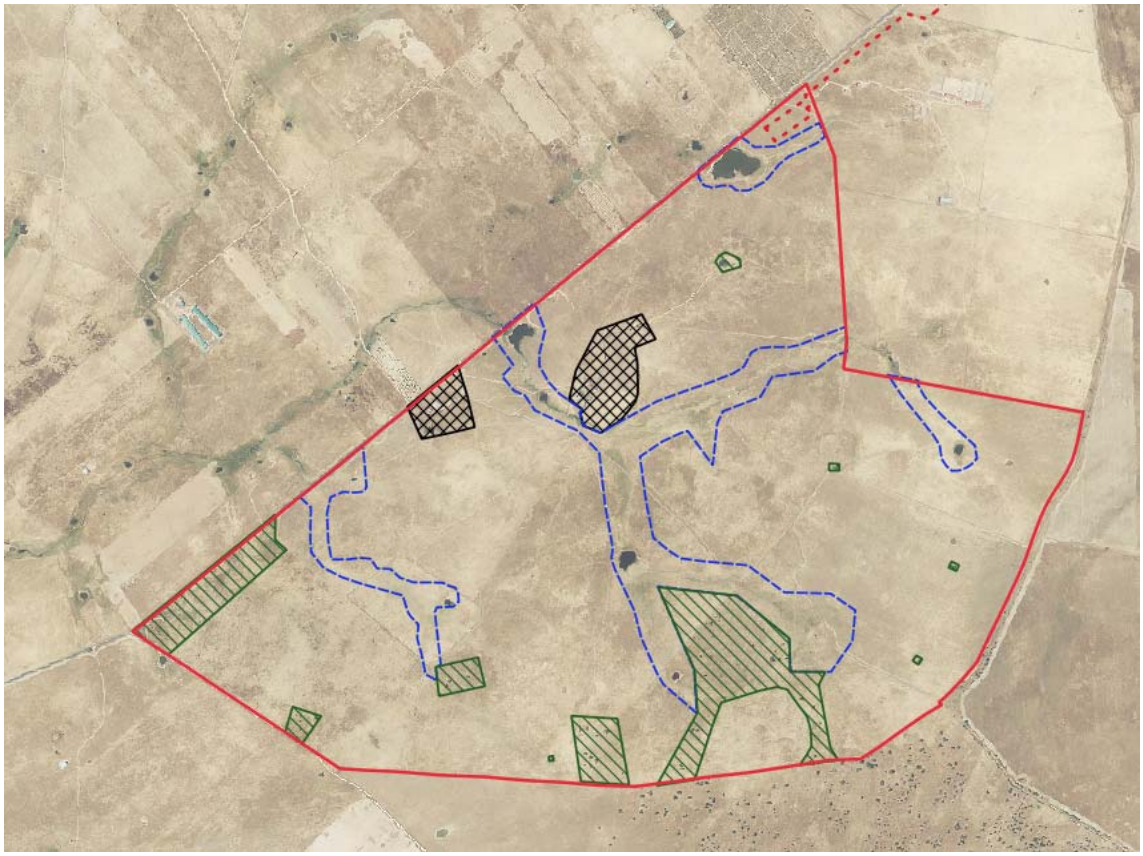
A demás del corredor de biodiversidad creado fuera de la superficie vallada de la planta, en el interior de esta se procederá a establecer una serie de corredores naturales que discurran atravesando la planta con el fin de amortiguar su efecto barrera.

Por su extensión, sus características técnicas y sus necesidades estructurales, las plantas fotovoltaicas que se desarrollan en la actualidad suponen un elemento muy impactante referido a la fragmentación de hábitat. Por ello parece necesario adoptar medidas factibles, que permitan la integración de estos proyectos en el medio natural, con el menor impacto posible.

Los corredores naturales son elementos esenciales de conectividad, tratándolos como subconjuntos prioritarios de la conectividad total de un paisaje son numerosos los beneficios aportados por los corredores, entre los que se incluyen: proporcionar un hábitat en sí mismo, contribuir al movimiento de especies entre diferentes paisajes, hacer más fácil los procesos ecológicos, aumento de la biodiversidad, etc.

Los humedales y su vegetación asociada juegan un papel determinante en la conservación de la biodiversidad, si se combinan ambas ideas, puesto que los corredores naturales no necesitan ser necesariamente lineales o continuos; puede resultar una red de intercomunicación idónea y de elevada funcionalidad.

Se pretende establecer una serie de corredores naturales que intercomunique diferentes fracciones del territorio, a través de los terrenos ocupados por la planta, y de este modo dar continuidad al territorio. La propuesta es que utilizando las zonas de escorrentía, las charcas y afloramientos de aguas subterráneas, las zonas de mayor potencialidad para la conservación del HIC "Juncales churreros con hierbas alta", las zonas de concentración de pies arbóreos o arbustivos incluida la pantalla vegetal propuesta en este apartado; establecer comunicación entre diferentes puntos de los terrenos aledaños a la planta. Para ello es necesario hacer un buen manejo de estos terrenos asegurando la conservación de las características funcionales de los mismos.



Zonas de reserva. Azul: medio húmedo; verde: reservas de vegetación; negro: zonas de construcción. Elaboración propia.

El principal corredor se establece en la zona centro de la planta, dando continuidad entre las dehesas localizadas al sur de la planta y los terrenos de cultivos localizados al norte de la misma, al mismo tiempo intercomunica diferentes puntos de agua permanente por afloramiento o embalsado. Dicho corredor contara con una vía extra, siguiendo el cauce del Regato de los Majanos, que intercomunicara este corredor con los pastizales situados al este de la planta. Además se establecerán otros tres corredores, de menor entidad que permiten la intercomunicación con puntos de agua permitiendo el desarrollo de la biodiversidad en los mismos y el flujo con el territorio colindante. Todos ellos intercomunicados por el apantallamiento vegetal que podrá ser utilizado como corredor por sus características funcionales.

Estos corredores necesitan tener una serie de consideraciones especiales en su manejo. Para garantizar su funcionalidad debe estar naturalizado. El uso de los mismos para el pastoreo debe ser reducido, llegando incluso a excluirse en épocas desfavorables para garantizar la conservación y recuperación de la vegetación asociada, y un mínimo de nivel hídrico ecológico. Si fuera necesario, se intervendría sobre ellos para hacer mejoras como la eliminación de barreras la introducción de especies arbustivas autóctonas que garanticen el flujo de animales, etc. Sería necesario incluir en el plan de vigilancia ambiental un seguimiento de la funcionalidad de estas estructuras, y establecer modificaciones en los mismos basadas en los índices de Fragmentación, y conectividad dehábitats.

Estos corredores además de su función principal tienen otras funciones secundarias de elevada relevancia. El carbono retenido en los humedales supone un porcentaje importante del total acumulado en los sustratos, si bien estas zonas no son humedales propiamente dichos si comparten características que los hacen igualmente relevantes en la captura y secuestro de CO2. Estas zonas parcialmente excluidas a la actividad humana, suponen un área de refugio para multitud de especies de anfibios y reptiles, al tiempo que sirven de zona de nidificación para aves esteparias y paseriformes edafonidificantes. Además tienen funcionalidad como banco de semillas y de conservación para el HIC Juncales Churreros.

Reservas de Vegetación y Refugios

Los territorios fragmentados, cuando están unidos por un corredor, disminuyen la tasa de extinción de las especies que los habitan, porque reduce los niveles de endogamia, apoya el flujo de genes de los animales y especies vegetales y reduce la vulnerabilidad del paisaje. Las islas de naturaleza de pequeño tamaño maximizan el efecto borde y por tanto favorece la biodiversidad del entorno y garantiza la reserva de material biológico y su dispersión. Si se aúnan una sucesión de islas ecológicas, territorio fragmentado, con una serie de corredores naturales que las comunique dando continuidad al sistema, se genera un ecosistema completo con interesantes peculiaridades que le otorgan un importante valor ambiental.

En este proyecto se pretenden excluir de la zona de implantación cinco zonas en las que aparece vegetación arbustiva, arborescente o arbórea, con una finalidad múltiple. Por un lado se pretende conservar la vegetación de interés existente, integrando la planta sobre el territorio sin la necesidad de talar o desbrozar potenciales sumideros de CO_2. Por otra parte, estas zonas de exclusión funcionarán como reservas de vegetación y refugios de biodiversidad. Al mismo tiempo están conectadas con los corredores naturales que discurren por la zona de implantación, permitiendo una transición progresiva entre los diferentes espacio de la zona de influencia.

Estas zonas de reserva se verán sometidas a un pastoreo controlado, con el fin de garantizar su naturalidad y asegurar la funcionalidad de las mismas como fuentes de material biológico de dispersión, entre otros. Para mejorar la funcionalidad de las mismas, en cada una de ellas se intervendrá estableciendo al menos un refugio para reptiles y pequeños mamíferos en función de su superficie. Estos refugios consistirán montones de piedra de aproximadamente 1 metro de alto y entre 4 y 6 metros cuadrados de superficie.

La zona de reserva central, al sur de la planta, tendrá una doble funcionalidad, ejerciendo al mismo tiempo de reserva y corredor natural. En esta área en función de la evolución de la vegetación existente, tras someterse al plan de manejo planteado, se puede ejecutar un redensificación con quercíneas para garantizar una transición adecuada con las dehesas localizadas al sur de la planta.

Con esta medida se garantiza que la zona de implantación maximiza sus servicios ecosistémicos como reservorio de material genético de dispersión, al mismo tiempo que aumentan los sumideros de CO_2 en forma de vegetación autóctona, complementando a la planta en su acción de reducción de emisiones.

Plan de Gestión Ganadero

La instalación de una planta fotovoltaica es compatible con el uso del mismo terreno para el pastoreo. Dicho ejercicio ganadero, debe llevarse a cabo con ganado ovino, por ser el más compatible con las características de las instalaciones principales y los medios auxiliares. Esta medida cumple una doble funcionalidad, por una parte mantiene la actividad socioeconómica que se ha venido desarrollando desde hace mucho tiempo en la zona, y por otra se mantienen las necesidades de la planta en cuanto a la cubierta vegetal. De este modo se elimina la necesidad de aplicar productos fitocidas o el uso de maquinaria para el desbroce, con los consecuentes impactos de las mismas.

Para que la actividad ganadera sea compatible con la planta, y además los terrenos ocupados por las instalaciones maximicen la biodiversidad del mismo, es necesario un Plan de Ordenación del Aprovechamiento de los Pastos o Plan de Gestión Ganadero. Dicho plan debe basarse en una explotación sostenible e integrada del territorio, por ello es necesario conocer la capacidad de carga ganadera del terreno, de tal modo que siempre este por debajo de la carga máxima del mismo. Dicha carga deberá irse ajustando en base a la evolución de la cobertura herbácea del terreno y la climatología imperante, de tal modo que siempre se garantice el máximo de cobertura compatible con la planta, que debe ser superior al mínimo que permita el desarrollo normal de la fauna del entorno. Además debe garantizarse la conservación de un banco de semillas, en el suelo, suficiente para asegurar la presencia de la totalidad de las especies herbáceas originales de los terrenos.

Por otra parte este plan de gestión debe respetar los ciclos vitales de las especies faunísticas de la propia planta y del área de influencia, por ello el pastoreo será limitado en los meses de marzo a junio. Con esta medida se pretende facilitar el ciclo bilógico reproductivo de aves que nidifican en el suelo. Es necesario mantener una cobertura óptima, que proporcione zonas de nidificación, refugio para las crías y alimento suficiente en forma de artrópodos y semillas. Del mismo modo, las zonas de reserva de vegetación y los corredores naturales deben estar prácticamente excluidos de esta práctica, con el fin de conservar sus características naturales y favorecen la reserva de propágulos biológicos. El pastoreo de esta zona debe ser controlado, y exclusivo de las épocas de máxima disponibilidad de recursos pastables, con el fin de garantizar que no se menoscabará la capacidad de asimilación de CO_2, la producción de semillas y la funcionalidad de los mismos para el uso por la fauna silvestre.

Esta medida compensaría la perdida de terrenos para la actividad ganadera y aportaría un incremento de los servicios ecosistémicos que en la actualidad aportan los terrenos a ocupar por la planta.

Conservación de Avifauna

- Aves necrófagas

Crear zonas de alimentación alternativas para las aves necrófagas, para compensar así el efecto de fragmentación creado con la implantación de las líneas de evacuación como se explica en el apartado 7.3., en *problemática de las aves necrófagas* del Estudio de avifauna.

- Aves esteparias

Para la protección y conservación de las aves esteparias, se plantea el dejar una parcela de reserva de al menos un 20% (64 has, aproximadamente) de la extensión de la alternativa elegida, con el objetivo de crear un hábitat propicio para el desarrollo de sus poblaciones y que incluirá el corredor de biodiversidad.

Del total de la zona de reserva en un 10% de superficie se desarrollará un plan de gestión básico que promueva el mosaico de usos agrícolas, y las lindes con vegetación natural sin uso de herbicidas y pesticidas, sin necesidad de realizar plantaciones, permitiendo la existencia de vegetación ruderal y arvense.

Mejoras del Hábitat

Además del conocimiento base sobre las especies, los manejos de hábitats constituyen el principal eje de medidas de gestión directamente encaminadas a la conservación de las especies más valiosas, aunque al ser especies paraguas, engloban la conservación de todo el ecosistema. Por ello, en base al conocimiento de especies, sobre todo avifaunísticas, presentes en la zona se propone la instalación de:

- Cajas nido para cernícalo primilla, carraca y mochuelo.

  Se colocarán 6 cajas nido de hormigón, modelo "Carraca-Cernícalo primilla", en postes de madera de 4 metros de altura. Anualmente se seguirá la ocupación de las cajas nido, y se anillarán cuantos pollos se puedan para el seguimiento a largo plazo.

- Cajas nido para Quirópteros

  Se colocarán 10 cajas nidos para murciélagos, del modelo "refugio de pared en cemento y madera para fachadas", serán colocados sobre las contriciones existentes y sobre los edificios de instalaciones auxiliares de las plantas. Se realizará un seguimiento anual de la ocupación de los mismos determinando las especies y realizando un informe de seguimiento que ayude a recopilar información sobre este grupo faunístico en la zona.

- Refugios para reptiles y mamíferos de pequeño porte

  Como mejora de hábitat se crearán 5 refugios con montones de piedra de 1 metro de alto y 4 metros cuadrados de superficie, para el refugio de reptiles y mamíferos, en las zonas de la implantación no ocupadas por placas.

Además, se llevarán a cabo estudios de poblaciones como indicativo de la viabilidad de la propuesta.

- Prohibición de actividades cinegéticas en la planta, los corredores naturales y las áreas de reserva.

  La caza, es un importante factor de disturbio de las poblaciones de aves, por eso se plantea que se prohíba la caza, y que únicamente, si las poblaciones de especies cinegéticas superan las poblaciones máximas asumibles, con riesgo para la planta, se realizarán controles de población mediante captura. Se procederá a la reubicación de estos ejemplares en zonas degradadas o con especial necesidad de especies presas para otras protegidas, como el lince o el águila imperial.

  Con estas medidas se favorecerá la biodiversidad faunística de la planta y su entorno, compensando el efecto de las instalaciones sobre estos grupos faunísticos.

9.6.3. Presupuesto

El presente presupuesto para la ejecución de las Medidas propuestas es orientativo y puede sufrir modificaciones a la alza y a la baja.

		Inicio	Fin	Tipo	Inversión anual
Estudio seguimiento fauna		2021	2036	Periódica	30.000 €
Seguimiento de la mortalidad de aves en la línea de evacuación		2021	2026	Periódica	15.000 €
Apantallamiento vegetal		2021	2026	Anual	70.000 €
Corredores ecológicos		2021	2046	Periódico	50.000 €
Reservas de vegetación		2021	2046	-	0 €
Plan de gestión de pastos		2021	2046	-	0 €
Conservación de avifauna	Aves necrófagas	2021	2046	Periódico	5.000 €
	Aves esteparias	2021	2046	Anual	40.000 €
Mejoras del hábitat para la fauna	Instalación de refugios y bebederos de fauna	2021	2021	Única	5.000 €
	Cajas nido para cernícalo primilla, carraca y mochuelo	2020	2020	Única	10.000 €
	Cajas nido para quirópteros	2020	2020	Única	3.000 €
Seguimiento de mejoras de hábitat para la fauna		2021	2036	Periódica	15.000 €
Prohibición de la caza		2021	2036	-	0 €

9.7. Plan de Vigilancia Ambiental

9.7.1. Introducción

El desarrollo de proyectos en el medio natural que nos rodea trae consigo una serie de repercusiones que dependen del grado de afectación y el tipo de medio en el que se desarrolle. La normativa extremeña en su Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, estable el marco normativo para el desarrollo de la política medioambiental, su integración en el resto de políticas autonómicas e implementa mecanismos de intervención ambiental que contribuyan a una adecuada protección del medio natural y de la salud de las personas.

9.7.2. Objetivos Generales

El objetivo principal del Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) es verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras y complementarias establecidas y que deberán ser aceptadas obligatoriamente por la empresa ejecutora de la obra. Por tanto en el PVA se recogen una serie de acciones e inspecciones de campo, verificadas y supervisadas por responsables de la Administración Pública, con el fin de asegurar que las acciones del proyecto por parte del promotor y empresa ejecutora cumplen con los términos medioambientales y condiciones establecidas en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por todo lo acabado de mencionar se detallan los objetivos generales del PVA:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y complementarias establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental previamente a la emisión de la DIA, e incluyendo las especificaciones que se establezcan en el Plan de Vigilancia final de la DIA.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras. Una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica, a continuación, las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto Programa de Vigilancia Ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En el caso de surgir circunstancias o sucesos excepcionales que lleven un deterioro ambiental o situaciones de riesgo en ambas fases, se realizarán análisis y estudios particularizados.

Teniendo en cuenta los objetivos generales se plantean como objetivos específicos:

- Cumplimiento de lo dispuesto en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Definición y control de las zonas de construcción y obras y las zonas de protección ambiental, procurando reducir en lo posible la plataforma de trabajo de la maquinaria y de los accesos, afectando únicamente al terreno estrictamente necesario.
- Cumplimiento con las especificaciones establecidas en la normativa de protección ambiental.
- Descripción de las medidas de adecuación e integración de las actuaciones y construcciones en el entorno, según el cronograma de construcción dirigido a proteger las zonas sensibles cercanas, la fauna, la flora, el patrimonio cultural, vías pecuarias, etc.
- La prevención de contaminaciones e incidencias ambientales accidentales.
- Propuesta de medidas complementarias adicionales de actuación para la protección ambiental, si fuera necesario.
- Garantizar la no afectación a la fauna del lugar.
- Seguimiento de las sugerencias o alegaciones que, desde el inicio de la construcción, se realicen sobre el proyecto, desde el punto de vista medioambiental.
- Adecuación e integración de las actuaciones y construcciones en el entorno ambiental.
- Garantizar la no afección a cursos de aguas superficiales y subterráneas.
- Evaluar la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y complementarias, estableciendo alternativas sino cumplen los objetivos propuestos por cada una de ellas.
- Servir como nexo de unión ambiental entre las empresas, y la Administración, para analizar anualmente los objetivos alcanzados y plantear medidas que mejoren la situación inicial, o resuelvan los problemas planteados si las medidas diseñadas no lo consiguen, en un contexto de trabajo coordinado por ambas partes.

9.7.3. Alcance y duración

Según establece la normativa el Plan de Vigilancia Ambiental se basa principalmente en dos actuaciones de control:

- Actuaciones de control durante la fase de construcción.
- Actuaciones de control durante la fase de explotación.

Y cuya vigencia se extiende en ambas fases.

Este PVA y sus procedimientos quedan incluidos en todos los contratos suscritos por el promotor para la ejecución de los trabajos, formando parte de la documentación contractual de obligado cumplimiento por

los contratistas. El contratista está obligado a extender los requerimientos del mismo a sus subcontratistas, con el fin de asegurar la aplicación del PVA.

En lo que respecta al ámbito de actuación, los aspectos y elementos del medio sobre los que se han definido actuaciones de control y seguimiento son:

- Protección de la calidad del aire.
- Protección del suelo.
- Protección de los recursos hídricos.
- Protección de la vegetación.
- Protección de la fauna.
- Protección del paisaje.
- Gestión de residuos.
- Protección del patrimonio Arqueológico.
- Seguimiento socioeconómico.

9.7.4. Responsabilidad del Seguimiento

La responsabilidad de la ejecución del PVA durante las fases de replanteo y ejecución de las obras recaerá de forma conjunta en el promotor del proyecto y en la constructora, y en concreto, en la figura del Director de Obra.

Durante la fase de explotación la responsabilidad de la ejecución del PVA será única y exclusivamente de la empresa explotadora.

Por tanto, el cumplimiento de las medidas establecidas en el PVA es responsabilidad del Promotor, en caso de estar en la fase de construcción, o de la entidad gestora de la explotación, durante la fase de explotación. Mientras que la responsabilidad de controlar dicho cumplimiento recae en la Administración, que además supervisará el PVA elaborado por los responsables ambientales.

El Promotor nombrará un Coordinador ambiental que será responsable de coordinar la aplicación de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias previstas en la declaración de impacto ambiental en las diferentes fases de ejecución del proyecto. Ejercerá las funciones de control y vigilancia ambiental con el objetivo de que las medidas preventivas, correctoras o compensatorias previstas en la declaración de impacto ambiental se lleven a cabo de forma adecuada en las diferentes fases de ejecución del proyecto. Prestará colaboración y auxilio en las tareas de inspección y control que se lleven a cabo por el personal técnico designado a estos efectos tanto por el órgano sustantivo como por el órgano ambiental. Pondrá en conocimiento del promotor del proyecto el grado de efectividad alcanzado por la aplicación efectiva de las medidas preventivas, correctoras o compensatorias previstas en la declaración

de impacto ambiental del proyecto. Y emitirá informe motivado cuando de oficio o a solicitud del promotor se inicie elprocedimiento de modificación de las condiciones de la declaración de impacto ambiental enlos casos previstos en las letras b) y c) del apartado 1 del artículo 85 de la Ley 16/2015.

Para el adecuado desarrollo del PVA, es necesario dotarle de los recursos humanos, materiales y técnicos suficientes para garantizar el eficaz cumplimiento de los objetivos de control establecidos. El equipo técnico dirigirá las actuaciones ambientales y verificará la correcta realización de los controles establecidos en el EIA y aquello que con posterioridad se establezcan en la DIA y en otras autorizaciones y permisos administrativos.

9.7.5. Equipo de trabajo

- Coordinador ambiental: debe ser Técnico en Medio Ambiente, con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del programa en sus dos fases, y el interlocutor con la Dirección de las Obras.
- Técnico Ambiental: debe ser especialista en ramas afines al Medio Ambiente, Biología, Agronomía, Forestal, etc., responsable de los seguimientos ambientales de fauna, flora y hábitats. Con dedicación exclusiva.
- Auxiliar Ambiental: le corresponderá auxiliar en los seguimientos de tendidos, colisiones de aves, control de medidas complementarias, etc.

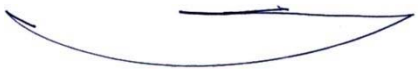
En el caso de que no se sigan las directrices marcadas, será responsabilidad del Director Ambiental en coordinación con el Director de Obras informar a la administración, así como tomar acta de la marcha de las medidas e informar periódicamente a dicho organismo ambiental sobre las medidas adoptadas y las incidencias ocurridas.

Asimismo, será responsabilidad del Director Ambiental tomar decisiones, en coordinación con el Jefe de Obra, en el caso de que algunas cuestiones no estuvieran previstas en el proyecto (accidentes, variaciones en la cantidad o calidad de los materiales, incidencias naturales sobre las actuaciones realizadas, etc.), debiendo informar a la Administración, quien comunicará al órgano ambiental competente acerca de lo ocurrido y de la solución adoptada si la magnitud del problema goza de la suficiente entidad ambiental.

Así mismo, se le debe notificar con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el periodo previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en el presente documento.

Badajoz, diciembre 2020

El Ingeniero Agrónomo



Fdo. Antonio F. Bertomeu Hernández

10. BIBLIOGRAFÍA

- Geología
  - Geología: Mapa Geológico Nacional (MAGNA) del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). (http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx?language=es#busqueda)
  - Geomorfología. Elevaciones. (http://www.ideextremadura.com/cgi-bin/elevaciones?).
- Edafología
  - Sistema de Información Territorial de Extremadura (SITEx), Junta de Extremadura. (http://sitex.gobex.es/SITEX/centrodescargas/viewsubcategoria/24)
  - "Claves para la Taxonomía de Suelos", Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Soil Taxonomy, USDA, 2014). (https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_051546.pdf)
- Clima
  - Estaciones meteorológicas
  - Calidad del aire
- Hidrología e Hidrogeología
  - Sistema de Información Territorial de Extremadura (SITEx), Junta de Extremadura. (http://sitex.gobex.es/SITEX/centrodescargas/viewsubcategoria/20).
- Vegetación
  - Vegetación potencial
    "Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España", (Rivas-Martínez, 1987), Ministeriopara la Transición Ecológica (MITECO). (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datosnaturaleza/informacion-disponible/index_vegetacion_pot.aspx)
  - Usos del suelo (CORINE)
    Proyecto Europeo Corine Land Cover, Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ministerio de Fomento. (http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=RTANE)

- Fauna

  Infraestructura de Datos Espaciales de Extremadura.
  (http://www.ideex.es/CICTEX/vertebrados)

- Hábitats de interés comunitario

  Extremambiente
  (http://extremambiente.juntaex.es/index.php?option=com_content&view=article&id=1026&Itemid=171)

- Espacios protegidos

  Red Ecológica Europea NATURA 2000, Junta de Extremadura.
  (http://extremambiente.juntaex.es/index.php?option=com_content&id=1023&Itemid=76)

- Paisaje

  "Atlas de los Paisajes de España", Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).
  (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datosnaturaleza/informacion-disponible/Paisajes.aspx)

- Vías Pecuarias y Montes de utilidad pública

  Vías Pecuarias
  (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/vias_pecuarias.aspx)

- Medio socioeconómico

11. ANEXOS

Anexo I: Fauna

Anexo II: Estudio Vulnerabilidad

Anexo III: Cartografía

Anexo I: Fauna

Promotor:	ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. CIF- B-87796405 C/ Cardenal Marcelo Spínola, 10 28016 Madrid

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto "FV ICTIO ORION" de 150 MWp e infraestructura de evacuación T. M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres). (anteriormente denominada "PSF TORRECILLAS SOLAR")

ANEXO 1: FAUNA

Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	**ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S.L.** Sede: Plaza Antonio Zoido Díaz, 3 E – 06010 - Badajoz ☎+34 924 26 11 84 - ✉ abertomeu@eiex.es

DICIEMBRE 2020

Índice de contenido

1. INTRODUCCIÓN 15
2. METODOLOGÍA. 16
Consideraciones generales de los censos. 16
Censos de aves esteparias 19
Metodología de censo de aves esteparias de tipo paseriforme (no específico): 20
Metodología de censo de aves esteparias de mediano a gran tamaño (censos específicos): 20
Censos aves forestales y aves rupícolas reproductores. 33
Censos de milano real y grullas invernantes. 34
Censos de milano real invernantes. 34
Censos de grullas invernantes. 35
Cálculo de la densidad de aves. 38
Metodología de caracterización de la avifauna. 39
Área de estudio. 39
Recorridos 44
3. RESULTADOS. 46
Inventario de fauna. 47
Relación de especies presentes por alternativa 47
Relación de especies presentes por periodo. 52
Índice valor de conservación ponderado (VCP). 57
Índice riesgo de colisión específico. 66
Índice sensibilidad específico. 76
Especies más importantes del proyecto. 83
4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. 87
Caracterización de la avifauna. 87
Parámetros 88
Estatus fenológico 89
Hábitat preferente. 90
Grupo taxonómico. 90
Ecología de las especies 91

Comunidad de aves del proyecto. Ciclo anual 97
Por periodos 97
Por alternativas 106
Análisis del ciclo anual 117
En función del estatus fenológico 117
En función del hábitat preferente. 121
En función del grupo taxonómico 126
Especies más amenazadas. Por grupos taxonómicos 131
Especies más dominantes 137
Especies más sensibles 139
Especies más amenazadas 141
Análisis del ciclo anual por alternativas 143
Alternativa A 143
Alternativa B 155
Alternativa C. 167
Análisis del ciclo anual por periodos. 179
Invierno 179
Primavera 191
Verano 205
Otoño 218
5. ESTUDIO ESPECÍFICO DE LAS ESPECIES CLAVE DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" 231
Introducción 231
Aves esteparias 233
Alcaraván (Burhinus oedicnemus) 235
Avutarda (*Otis tarda).* 239
Aguilucho cenizo (*circus pygargus*). 245
Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). 250
Aguilucho lagunero (*circus aeruginosus*). 254
Ganga ibérica (*Pterocles alchata*). 258
Ganga ortega (*Pterocles orientalis*). 262
Sisón (*Tetrax tetrax*). 266
Carraca (*Coracias garrulus)* 270

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). 275
Aves rapaces 280
Águila calzada (*Aquila pennata*). 282
Águila imperial (*Aquila aldalberti*). 287
Águila perdicera (*Aquila fasciata)* 294
Águila real (*Aquila chrysaetos*). 298
Halcón peregrino (*Falco peregrinus)* 302
Águila culebrera (*Circaetus gallicus*). 306
Aves necrófagas 311
Buitre negro (*Aegypius monachus*). 314
Buitre leonado (*Gyps fulvus*). 325
Alimoche (*Neophron percnopterus*) 332
Milano negro (*Milvus migrans*). 337
Milano real (*Milvus milvus*). 342
Aves acuáticas 348
Cigüeña negra (*Ciconia nigra*). 351
Espátula (*Platalea leucorodia)* 357
Martín pescador (*Alcedo atthis*) 362
Cigüeñuela (*Himantopus himantopus).* 365
Grullas (*Grus grus*) 371
6. CONCLUSIONES 377
7. POSIBLES IMPACTOS SOBRE LA AVIFAUNA 394
Evaluación de impactos sobre la fauna 394
Impactos significativos sobre la fauna 400
Sector más favorable para la ejecución del proyecto en base a la afección a la fauna 406
8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 410
Medidas de carácter general 410
Medidas específicas 411
9. CARTOGRAFÍA 412

1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento pretende ser un amplio estudio de los datos de avifauna que pudieran ser relevantes para el proyecto "FV ICTIO ORION" de 150 MWp en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa, provincia de Cáceres. Este proyecto es desarrollado por el promotor: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

Se desarrollan continuación aspectos como la metodología de los censos de los diferentes grupos de aves, recorridos realizados para la toma de datos y consideraciones específicas a tener en cuenta para una profunda comprensión del presente estudio.

Se analizan parámetros ecológicos estadísticos tales que riqueza específica, riqueza relativa, abundancia absoluta, abundancia relativa, densidad, diversidad, etc. Dichos parámetros se analizan para el total del proyecto, y para cada una de las alternativas; para los diferentes grupos fenológicos, grupos de hábitat preferente, grupos taxonómicos; y para los diferentes periodos considerados que son invierno, primavera, verano y otoño.

Se tienen en consideración parámetros de conservación como pueden ser los índices VCP (Valor de Conservación Ponderado), IS (Índice de Sensibilidad) o RC (Riesgo de Colisión). Tales índices se relacionan a su vez con los parámetros citados anteriormente de riqueza, densidad y abundancia.

Todo ello ayuda a tener una visión global y pormenorizada del estado de la avifauna del área de estudio y prever los problemas más significativos que pudieran surgir en relación con la avifauna en el desarrollo del proyecto.

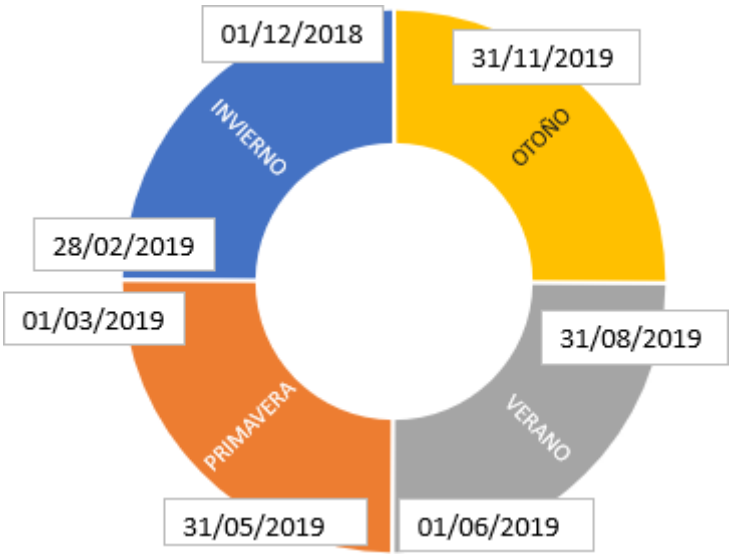
2. METODOLOGÍA.

A continuación, se procede a describir la metodología que se ha empleado para obtener los datos del presente estudio.

Consideraciones generales de los censos.

Cronograma.

Figura 1. Cronograma de censos.



Los censos se han separado en 4 periodos:

- INVIERNO: los censos comienzan el 1 de diciembre de 2018 y finalizan el 28 de febrero de 2019.
- PRIMAVERA: los censos comienzan el 1 de marzo y finalizan el 31 de mayo de 2019.
- VERANO: los censos comienzan el 1 de junio y finalizan el 31 de agosto de 2019.
- OTOÑO: los censos comienzan el 1 de septiembre y finalizan el 31 de noviembre de 2109.

Se van a censar los siguientes grupos de aves, por su importancia para el proyecto en el área de estudio:

- Aves esteparias.

- Aves forestales y rupícolas.
- Resto de especies.

El ciclo anual de este tipo de especies se divide en:

Tabla 1. Cronograma trabajos avifauna.

Grupo/Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Aves Rupícolas												
Aves Esteparias												
Grulla común y milano												
Cernícalo primilla												
Sisón												
Avutarda												
Aguiluchos												
Gangas												
Itinerarios censo												

Actualmente están los siguientes grupos de trabajos de censos:

- **Aves esteparias**, en los cuales se desarrollan dos tipos de censo; uno para las pequeñas especies, tipo paseriforme y otro más específico para cada una de las grandes especies. Los cuales se describen en detalle, posteriormente.
- **Los censos de Cernícalo primilla en periodo de reproducción.**
- **Grullas invernantes**, se realizan dos censos, por un lado, recorriendo los comederos y por otro lado, se censan los dormideros, al atardecer o amanecer, a la entrada o salida de los dormideros (Román, 2019).
- **Milano real**, específicamente se censarán los dormideros invernales (Dean, 2018) y se realizará un seguimiento de las parejas reproductoras. Si en los transectos se observan ejemplares en período reproductor, se realizarán tareas de censo específicos tratando de localizar la ubicación de los nidos.
- **Aves rupícolas,** si obtenemos autorización se realizarán dos recorridos fluviales por el río Tajo para censar las especies rupícolas reproductoras en los cantiles del río Tajo en el Embalse de Cedillo.
- **Aves forestales**, además de los recorridos para obtener los parámetros básicos de distribución y abundancia, se realizarán recorridos específicos en los hábitats

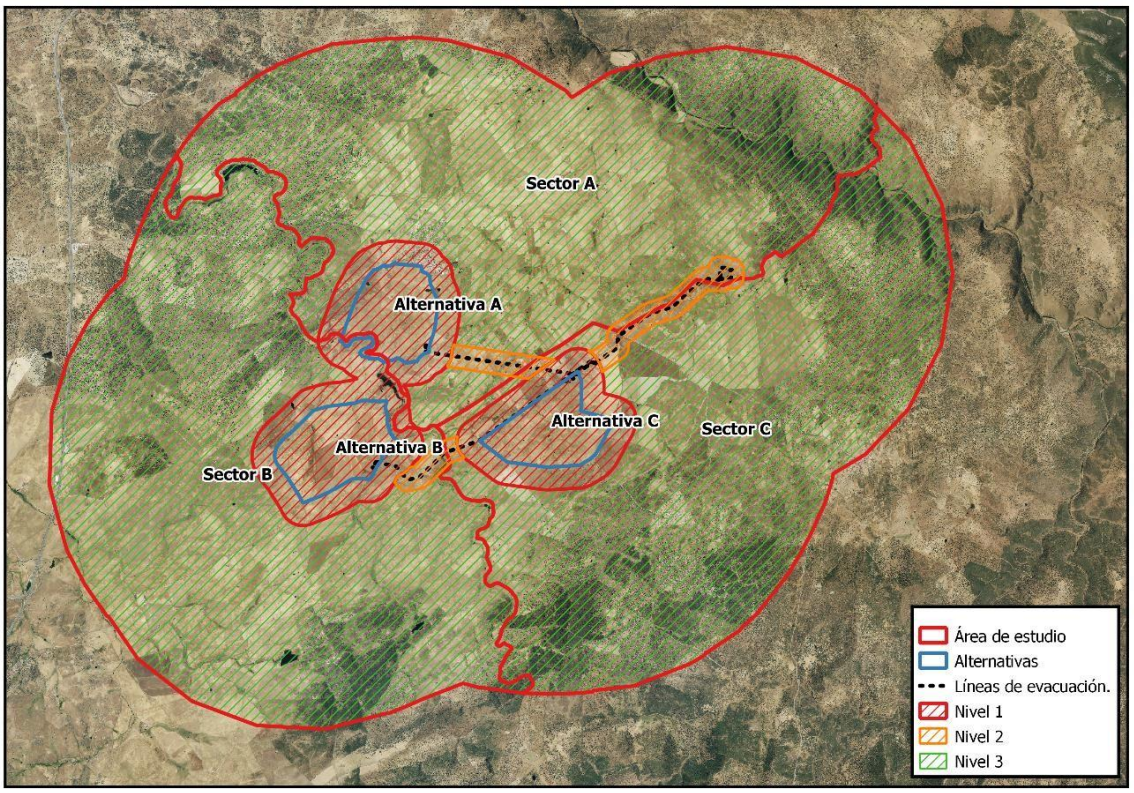
adecuados, en los períodos indicados para cada especie, con dos visitas al menos, por un lado, para ver ocupación de plataformas, y por otro para evaluar la productividad de cada pareja.

A continuación, enumeramos la metodología específica de censos por grupos:

Niveles de censo.

Se han determinado tres zonas, o niveles, en las cuales desarrollar los muestreos de avifauna dentro del área de estudio, para un mejor ajuste de los objetivos de censo de cada uno de los grupos. Tales niveles se muestran en la siguiente Figura.

Figura 2. Niveles de censo.



El Nivel 1 se corresponde con las zonas de las alternativas para la implantación de los proyectos fotovoltaicos con un buffer al perímetro exterior de las mismas de 500 m. en esta zona, los censos serán más exhaustivos y extendido a más grupos, ya que es en esta zona (junto al Nivel 2) dónde se prevén la mayor parte de los impactos.

El Nivel 2 se corresponde con la zona de unión de las líneas de evacuación de la energía con un buffer de 250 m. Esta zona es sensible a impactos por colisión y electrocución de la avifauna, por lo que se debe hacer también un muestreo completo.

El Nivel 3 sería, por lo tanto, el resto del área de estudio, en los cuales se analizarán solamente las especies claves para el proyecto, y a menor intensidad que en los niveles anteriormente descritos.

Censos de aves esteparias.

Los censos de la avifauna esteparia se llevarán a cabo mediante dos metodologías diferentes, en función de las especies a censar. En el caso de los paseriformes y otras especies de pequeño tamaño se realizaron mediante transectos lineales a pie sin banda de recuento. Este método se utiliza frecuentemente en muestreos extensivos para establecer estimas de abundancia, patrones de distribución y selección de hábitat en aves (Bibby *et al*., 2000). En el caso de aves de mediano a gran tamaño (avutarda común, sisón común, ganga ibérica, ganga ortega *Pterocles orientalis*, alcaraván común *Burhinus oedicnemus*, perdiz roja y rapaces) se realizaron conteos mediante recorridos en coche, metodología ampliamente utilizada por autores que trabajan con estas especies (Alonso *et al*., 2005: Morales *et al*., 2008). El primer método ofrece una estima de la densidad de aves en el área de estudio, mientras que los recorridos en coche proporcionan conteos de los individuos censados, de los que de otro modo probablemente se obtendría un tamaño muestral mucho menor.

Ambos tipos de censo serán realizados siempre en días con meteorología favorable (ausencia de lluvia, viento fuerte o nieblas) y libres de actividad cinegética.

Con el objeto de maximizar la detectabilidad de las aves, el horario de los censos de primavera se restringió a las tres horas siguientes al amanecer, mientras en el caso de los censos de invierno estos se realizaron durante las cuatro horas siguientes al amanecer.

En ambos tipos de censos, todas las observaciones fueron georreferenciadas mediante dispositivos dotados de receptor GPS (PDA) y posteriormente volcadas a un Sistema de Información Geográfica.

Datos a tomar y reconocimiento de ejemplares.

- Machos (adultos o inmaduros)
- Hembras
- Adultos indeterminados
- Pollos o juveniles:
  - Pollos machos
  - Pollos hembra
  - Pollos indeterminados

Metodología de censo de aves esteparias de tipo paseriforme (no específico):

Los transectos lineales, de un kilómetro de longitud cada uno, y separados 500 metros respecto al siguiente, cubrirán la totalidad del hábitat óptimo para las aves esteparias en el área de estudio.

El censo se realizará durante las 3-4 primeras horas de la mañana y las 2-3 ultimas horas de la tarde, evitando las altas temperaturas de las horas centrales del día, momento en el que las aves son menos activas y la visibilidad es peor.

Metodología de censo de aves esteparias de mediano a gran tamaño (censos específicos):

Los conteos de especies de aves esteparias de gran tamaño se llevaron a cabo mediante recorridos en automóvil, en una banda de 1 km de anchura. Estos se realizaron a escasa velocidad (10-15 km/h) con paradas regulares cada 500 m aproximadamente, con una duración mínima de 2-5 minutos cada una de ellas, en las que se prospectaba el terreno mediante el uso de telescopio (20x-60x) y prismáticos (10x40). Para cada contacto se anotó la especie, número de individuos, sexo y edad en caso de ser posible, dirección y distancia de los vuelos o movimientos realizados, en caso de haberlos, y localización, fecha y hora.

Con el fin de evitar conteos dobles entre distintos observadores (máximo diario, 2 observadores), los observadores se reunieron para cotejar los datos obtenidos al término del censo. Los criterios

utilizados para considerar que una observación de un grupo o ave estaba duplicada fueron los siguientes:

- Intervalo entre observaciones inferior a 30 minutos.
- Número de individuos similar, aceptándose un cierto error en función del tamaño de bando (de modo general, entre 1-10, 2 individuos, entre 10-50, 5-10 individuos, entre 50-100, 10-25 individuos, entre 100-500, 25-50 individuos, >500, 100 individuos).
- Coincidencia entre la dirección de vuelo observada por el primer observador y la visualización de un grupo de características similares por un segundo o el mismo observador, aplicando también los criterios anteriores.
- Proporción de sexos y/o individuos de diferentes edades similar entre observaciones, y distancia entre observaciones inferior a 500-1.000 m.

A continuación, se describen los censos específicos de avifauna para avutarda, sisón, gangas, cernícalo primilla y aguiluchos.

Metodología del censo de avutarda.

Para un adecuado control de una población de avutardas, y una evaluación precisa de su estado de conservación, se recomienda realizar al menos tres censos anuales (Alonso et al., 2005):

- Uno para establecer la cantidad de individuos reproductores, a finales de marzo o principios de abril, justo antes del comienzo de las cópulas en los lek.
- Un muestreo de productividad anual de pollos, a finales de agosto o principios septiembre, según venga la fenología, y mientras los pollos se diferencien de los adultos.
- Un censo de individuos invernantes, a principios de enero.

Los tres censos de avutarda realizarán específicamente mediante recorridos en vehículos, a baja velocidad (10 kms/hora) con dos observadores por vehículo (Con prismáticos de 10x40 y telescopios de 20x-60x), con amplia experiencia en el reconocimiento de las diferentes edades y sexo de los diferentes individuos, con recorridos planificados previamente, y sin límite de distancia en la observación, el recorrido se intercalará con paradas sistemáticas en los puntos más elevados del terreno de 10 minutos, y siempre en días con condiciones adecuadas para el censo (Sin fuertes vientos, sin lluvia, sin niebla y en días sin actividad cinegética) y realizados en

las tres primeras horas de luz, o en las dos últimas, esta metodología es ampliamente utilizada por autores que trabajan con estas especies (Alonso, et. al., 2005; Morales, et al.; 2008; Perez-Granados, et al.; 2017).

La productividad es cuantificada al registrar la cantidad de pollos que han sobrevivido a la fase más exigente del verano (alta mortalidad durante los 3 primeros meses de vida, alrededor del 60-70%), y que, por tanto, han superado la fase de mayor mortalidad juvenil.

Es importante indicar algunas dificultades existentes en los censos de productividad:

- La limitación de acceso a numerosas zonas con posible presencia de la especie, por escasez de caminos, caminos cortados, fincas cerradas, etc.
- Menor detectabilidad de la especie durante este periodo: más críptica debido a los colores propios de los veranos en llanos y campiñas, menor gregarismo, o comportamiento esquivo de muchas de las hembras con pollos.

El objetivo es detectar a la totalidad de los individuos de la especie presentes en la zona, diferenciando, siempre que sea posible, entre individuos jóvenes y adultos, y entre machos adultos y hembras adultas.

Se trata, así pues, de un censo absoluto, no de una estima de densidad relativa.

El censo deberá realizarse únicamente en la zona asignada para evitar el duplicado de datos con otros equipos.

En estos censos, igualmente se anotan la presencia de sisón, ganga ibérica, ganga ortega y alcaraván. Excepto en el censo estival, el cual no se puede realizar para estas especies por ser muy crípticas debido a los colores propios del verano en llanos y campiñas. Por tanto, sólo es posible hacer censos de productividad de avutardas.

Igualmente, también se anotará en los censos de aves esteparias la presencia de Aguilucho cenizo, Aguilucho lagunero y Cernícalo primilla, dependiendo de la presencia de estas especies.

Durante la realización del censo:

- Todas las observaciones se georreferenciarán y serán volcados a un SIG.
- Se marcará sobre el plano el recorrido realizado indicando el punto de inicio, la dirección de la marcha y el punto final del recorrido.
- Se anotará la especie, número de individuos, actividad, el sexo, la edad, la hora, el sustrato, la actividad, la composición del bando, dirección y distancia de vuelo, en caso de haberlos.

FECHAS DE CENSO:

- Invernal: de 14 enero.
- Reproductor: 30 de marzo y 6 de abril.
- Estival y de productividad: el 28 de agosto.

Metodología del censo de sisón.

Para el censo específico de sisón, la metodología seguida se basa en la determinación de densidades de machos de la especie mediante estaciones de escucha en cuadriculas de 1x1 metros, similar a la utilizada por García de la Morena, et. al, 2018, pero adaptada a una menor superficie.

La metodología seguida en los censos ha sido la siguiente:

- Fecha de muestreo: entre el 1 de abril y el de 15 de mayo, preferentemente a mediados de abril.
- La unidad de muestreo es la cuadrícula de 1x1 km.
- Siempre que sea posible, se muestrea usando las estaciones de escucha preestablecidos.
- En cada unidad de muestreo se realizan un total 20 estaciones de escucha de 5 minutos cada una.
- Cada estación de escucha tiene un radio de 250 m y se distancia al menos 600 metros de la siguiente.
- En cada estación de escucha se anota la totalidad de sisones contactados, vistos u oídos (si el ave es espantada al llegar a la estación se anota dentro o fuera del radio según donde estaba inicialmente), diferenciando machos de otros ejemplares.

- Cada estación de escucha debe quedar registrada con sus coordenadas.
- Todos los puntos deben gozar de una visibilidad adecuada que permita observar la totalidad del área comprendida dentro de la circunferencia imaginaria de 250 m de radio. Si fuera necesario, para mejorar la visibilidad, el observador se podría desplazar unos metros, o realizar comprobaciones posteriores sobre la situación precisa de los ejemplares detectados.
- Es necesario recoger información sobre el hábitat en cada estación, señalando los porcentajes aproximados ocupados por los distintos tipos de ambientes en una circunferencia de 250 m de radio alrededor del punto central de dicho punto. Estos porcentajes deben sumar 100 en cada estación.
- Se realiza exclusivamente una visita de censo por cada cuadrícula. Las estaciones de escucha de cada cuadrícula deberán ser terminadas en una sola mañana, y si no es posible, se deben terminar esa misma tarde o a la mañana siguiente.
- Horario de censo: Horas de máxima actividad por parte de los sisones. Sólo se censará durante las tres primeras horas de la mañana, contadas cada día a partir del momento preciso de la salida del sol, y las dos últimas de la tarde.
- Condiciones meteorológicas: no se censan días con viento, incluso moderado, y/o lluvia intensa (válidos los días de lluvia ligera y sin viento). En caso de altas temperaturas que reduzcan la actividad de las aves, el censo se para antes del horario teórico definido.
- De forma complementaria se anota el total de otras aves esteparias (avutarda, aguilucho cenizo, alcaraván, cernícalo primilla, ortegas y/o gangas) detectadas durante la realización de la estación de escucha. Estas observaciones de otras aves esteparias se realizan sin discriminar ni distancias, ni sexo.

Metodología de censo de las gangas.

El objetivo de este censo es cuantificar la población de ganga ortega y ganga ibérica en época reproductora. La metodología consistirá en la realización de transectos para obtener densidades y utilizar éstas para estimar la población de cada región. El trabajo de campo se centrará en todas aquellas cuadrículas en las que se conoce la distribución de estas especies (básicamente la información del último Atlas de Aves Reproductoras de España publicado). Estas dos especies son propias de zonas llanas y abiertas, dedicadas por lo general al pastoreo extensivo y a la

agricultura de secano. Tienden a estar presentes en época reproductora (censo actual) en áreas de pastizal, espartal, matorral bajo u otra vegetación natural baja con poca cobertura, sustratos agrícolas (barbechos, rastrojos, etc.), y a veces en viñedos tradicionales, olivares u otros leñosos abiertos con escasa vegetación herbácea, etc.

Niveles 1 y 2: La unidad de muestreo es la cuadrícula de 10x10 km. El censo consistirá en la realización de recorridos A PIE, preferiblemente fuera de caminos y en línea recta para evitar duplicaciones o en círculos muy amplios si se quiere aprovechar todo lo andado y terminar cerca del vehículo.

En el nivel 3: los recorridos se realizarán en vehículo.

Si se pueden hacer varios recorridos en la misma cuadrícula por disponibilidad de hábitat, éstos se pueden unir uno tras otro, solo interrumpiéndolos para tomar nota de la posición del final de un recorrido y del inicio del siguiente (serían coincidentes).

De cada recorrido dejaremos registrado:

- Coordenada de inicio + hora inicio y coordenada de fin + hora de fin (coordenadas en ETRS89).
- Distancia recorrida.
- Hábitat prioritario.
- Fecha.
- Ejemplares detectados.

Será necesario anotar la ubicación de cada ejemplar/es detectado/s en el mapa y sus coordenadas X e Y (coordenadas en ETRS89). También es necesario anotar la distancia estimada de cada contacto (ejemplar, pareja o grupo) perpendicularmente a la línea de recorrido. Esta distancia se tomará cuando llegamos al punto más cercano de nuestro recorrido con respecto a la ubicación del ejemplar o ejemplares (donde se vieron la primera vez si esos se mueven). Las aves en vuelo se anotarán con distancia 0 si cortan nuestra línea de recorrido, si no, a la distancia a la que haya estado más cerca de nuestro recorrido. Es decir, si vamos en línea recta se anotará la distancia al ave cuando ésta esté (o estuvieran si salieron volando) a nuestra izquierda o derecha, en ángulo recto respecto a nuestro recorrido (90º respecto a nuestra trayectoria) nunca en diagonal.

Los muestreos se harán solo en ambientes adecuados para la especie (cereal, leguminosas, cultivos herbáceos, barbechos, rastrojos, tierras aradas, pastizales, viñas tradicionales, espartal o matorrales bajos con poca cobertura, olivares u otros leñosos abiertos sin o con algo de vegetación, etc.), evitando zonas arboladas y de arbustos densas; tampoco sería necesario batir cultivos (cereal, leguminosas) altos (>20cm) y densos. Si las aves se levantan, habrá que estar atento para ver dónde se paran y no duplicar el contacto.

El muestreo se procurará realizar antes de que empiece la incubación, pues a partir de esa fecha son más difíciles de detectar. También, en cuanto pasan esas fechas se cosecha el cereal y se amplía mucho la superficie de hábitat disponible, dificultando su detección. Así, conviene hacer el trabajo en plena primavera, antes de que empiecen a incubar y que empiecen las cosechas. De forma general entre el 1 de abril y el 15 de junio, pero se recomienda del 1 abril hasta 15 mayo en Extremadura.

Horario. - En las tres primeras horas después del amanecer (6:00-9:00 h) y en las tres últimas antes del anochecer (18:30- 21:30). Es preferible realizar el trabajo de campo por la mañana.

(Fuente: SEO/BirdLife, Censo nacional de ganga ortega y ganga ibérica, 2019, INSTRUCCIONES DE CENSO).

Metodología de censos de alcaraván.

Las zonas de muestreo han sido seleccionadas por presentar un hábitat propicio para la especie o tener registrada alguna cita de años anteriores. Para la selección del hábitat se ha consultado la bibliografía existente que ha delimitado los hábitats más favorables y ha mostrado las áreas a muestrear. El tipo de ambiente elegido durante los censos de primavera han sido los eriales, brezales abiertos, prados de hierba baja y tierras de cultivo. Siempre lejos de lugares con densa vegetación, por lo que han buscado ejemplares en zonas áridas y de páramos. En invierno se han prospectado las áreas más óptimas para la especie, tales como los campos cultivados y las rastrojeras (Contribución al conocimiento y situación del Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco, 2007).

El método de muestreo ha sido la realización de itinerarios de censo de longitud variable, con lo que se han registrado todos los individuos atraídos por el reclamo de la especie. Los taxiados son itinerarios que prosiguen una línea continua y atraviesan el mayor de número de ambientes

posibles, por lo que permiten conocer la densidad de población mediante la relación entre los individuos detectados y la superficie muestreada. El modelo utilizado es el taxiado finlandés, en el que densidad es D = n / 2 LW, y donde n es el número de ejemplares detectados en un taxiado de longitud L y W el radio de recuento considerado en 250 m.

El señuelo auditivo ha sido emitido por un equipo de audio. Los censos se han llevado a cabo justo al inicio de la puesta de sol, y las horas de muestreo han comprendido entre las 18:00 y las 20:00 horas en invierno, y las 20:00 y las 24:00 en primavera.

La longitud de los recorridos ha variado de los 500 m y 2 estaciones de escucha, a los 11 km y 22 estaciones.

Los muestreos se fundamentaron en la emisión del reclamo durante 3 minutos, seguidos de otros 2 minutos de silencio, para intentar comprobar la presencia sonora o visual de la especie. Cuando el censo resultaba negativo se volvía a emitir el canto del alcaraván durante 2 minutos más, permaneciendo, de nuevo a la escucha, otro minuto. El esfuerzo de muestreo fue de 8 minutos por estación. Finalizado el mismo, se daba por concluida la permanencia en ese punto y se pasaba al siguiente. El tiempo empleado en la emisión de las escuchas nocturnas fue de 34,54 horas. El radio de efectividad alrededor del punto de emisión se consideró en 20 hectáreas. El número de observadores osciló entre 2 y 3 personas, las cuales se colocaban a una distancia superior a los 100 m del equipo de audio.

Para los muestreos se ha elegido una climatología favorable (temperatura agradable y sin viento, a lo sumo una suave brisa). Durante los meses de abril y mayo muchos recorridos tuvieron que ser repetidos entre 2 y 4 veces.

Con el fin de vincular los patrones de distribución de la especie con características ambientales concretas, se llevó a cabo una caracterización ambiental de cada estación positiva. En cada transecto se estimaron, mediante el promedio de tres mediciones tomadas aproximadamente a los 75, 250 y 425 m del recorrido, y en un radio de 25 m alrededor del observador, las siguientes variables:

- Cobertura del estrato herbáceo (%). Se consideró la altura media de estas especies (cm).

- Cobertura del estrato arbustivo (%): los ambientes muestreados no incluyeron zonas con un estrato arbóreo que mereciese ser considerado.

  Se estimó la cobertura considerando todas las especies de tallo grueso y/o leñoso con porte elevado en la plenitud de desarrollo. También se evaluaron las alturas medias y máximas de estas especies (cm).

  Cobertura del estrato de terófitos (%). Se agrupó bajo esta categoría el resto de vegetación no incluida en ninguna de las anteriores.
- Tipología básica del suelo: codificando el grado de compactación y degradación de la roca madre en tres grandes categorías (zonas de roca madre, suelos de tierra compacta y suelos de tierra suelta).
- Cobertura de roca (%). Superficie de roca madre a flor de suelo.
- Tamaño medio de las piedras sueltas. Se consideraron los siguientes diámetros aproximados: 1) 2-5 cm; 2) 5-10 cm; 3) 10-20 cm; y 4) más de 20 cm.

El centro de cada uno de los transectos fue georreferenciado mediante un GPS, y la altitud media de cada transecto se consiguió como promedio de las tres medidas por muestra. Tras localizar cada uno de los transectos en mapas de escala 1:25.000 se obtuvieron los siguientes datos:

- Pendiente máxima (%) en un radio de 250 m alrededor del centro del transecto.
- Altitud (m) en la zona de contacto con la especie.
- Distancia (km) desde el centro del transecto al pueblo o ciudad más cercano.
- Distancia mínima (km) a la carretera más cercana.
- Cantidad de caminos y pistas (m) en un radio de 250 m alrededor del punto medio de cada transecto.

Metodología de censo de cernícalo primilla en periodo de reproducción.

Para el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la identificación del número de parejas en cada punto de cría es bastante difícil en esta especie, por ello, se ha establecido una doble metodología:

- Método sencillo, que facilitará que se visiten todos los lugares potenciales de nidificación y en cada uno se realizará un conteo rápido de ejemplares.
- Método exhaustivo, que se establecerá en un número reducido de colonias y determinará en cada una el número exacto de parejas.

El índice que se obtenga entre el censo sencillo y el censo exhaustivo facilitará el cálculo de la población real en cada colonia.

Para que la cobertura sea adecuada se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Cada colaborador conviene que se encargue de recorrer todas las construcciones, edificios o cortados susceptible de albergar cernícalo primilla de una cuadrícula UTM 10x10 km. Así, se revisarán los lugares conocidos de nidificación, pero también los que se supone que no están ocupados.
- En la ficha tipo se registrará la coordenada y nombre que identifique cada construcción, edificación o cortado revisado, es necesario dejar constancia del censo positivo o negativo de cada punto revisado.

MODO SENCILLO.

Consiste en realizar una visita de 10 minutos a cada colonia. Esta visita se realizará durante el cortejo y selección de puntos de cría de cada pareja. Normalmente el mejor momento es el mes de marzo o principio de abril, en los 20 días previos a la fecha media de puesta (finales de abril–mediados de mayo, con variaciones según poblaciones).

En cada visita se debe contar el número de individuos presentes o que salen volando de las mismas (se debe registrar número total de ejemplares de forma obligatoria y si existen posibilidades desglosar esa cifra en número de machos, número de hembras y número de indeterminados).

Metodología.

El observador se acercará hasta el edificio para alejarse inmediatamente hasta un lugar donde se puedan contar los cernícalos que han salido y/o vuelan en torno al edificio, permaneciendo 10 minutos, y anotando el número máximo de cernícalos observados en dicho periodo de tiempo

(solo cuando sea posible se anotará número de machos, número de hembras y número de indeterminados).

Este censo se realizará en todas las colonias, incluidas en las que se haga censo exhaustivo.

Periodo de censo.

1ª visita: 15 de marzo / 20 de abril. Si se pueden hacer varias visitas mejor.

Horario de censo.

Desde el amanecer hasta las 11:00 y desde las 18.00 hasta el anochecer.

MODO EXHAUSTIVO.

Se realizará en las colonias que indique el coordinador.

Consiste en realizar las visitas que sean necesarias para conocer el número exacto de parejas que comienzan la reproducción. Conviene realizar el trabajo antes de que comiencen a perderse ejemplares o parejas por fracaso en la reproducción.

Además del censo exhaustivo, en todas las colonias se dedicará 10 minutos para dejar el dato del censo sencillo en todas las colonias.

Metodología.

El observador permanecerá en un punto desde donde pueda ver todo o la mayor parte del edificio, dedicando medio día, mañana o tarde, para identificar todos los huecos en los que se observan relevos (incubación) o cebas (pollos) y así poder estimar el número de parejas.

Periodo de censo.

1ª visita: 15 de marzo / 20 de abril (censo sencillo).

2ª visita: 1 de abril / 10 de mayo, si fuera necesario se realizarán más visitas dentro de ese periodo.

Horario de censo.

Desde el amanecer hasta las 11:00 y desde las 18.00 hasta el anochecer para el censo sencillo y desde el amanecer hasta las 14:00 o desde las 14:00 hasta el anochecer en las visitas de censo exhaustivo.

Si la colonia es muy pequeña y se identifican bien y con seguridad las parejas, no es necesario permanecer tantas horas.

Metodología de censo de aguiluchos cenizo, pálido y lagunero.

En nuestra zona de estudio se detecta la presencia de Aguilucho cenizo y Aguilucho lagunero reproductores y aguilucho pálido invernante.

El objetivo de este censo es cuantificar la población reproductora y determinar la distribución con el mayor detalle posible de aguilucho lagunero, aguilucho cenizo y aguilucho pálido, tanto en colonias de reproducción como en dormideros invernales si los hubiera.

Metodología.

La unidad de muestreo son los recorridos mensuales estacionales con la siguiente metodología:

Primero se debe prospectar toda la zona a censar y se delimitará en el mapa el área potencial de estas especies. En esa visita se establecerán los puntos elegidos como observatorios. En la ficha tipo de estos censos, quedarán reflejadas las coordenadas de todos los puntos utilizados en los muestreos; y en cada itinerario se indicará: el número de parejas seguras, probables y posibles. (El número mínimo de parejas reproductoras es el número de parejas seguras. El número máximo de parejas reproductoras es la suma de parejas seguras, probables y posibles).

Tabla 2.Claves de asignación de parejas en casa categoría (segura, probable y posible) para censos de Aguiluchos en periodo de reproducción.

INDICIOS DE ASIGNACIÓN DE LAS PAREJAS A CADA CATEGORÍA	(CLAVES)
Nidificación segura	
Se observa a la hembra transportando material a un nido	(Tmat)
Se encuentra un nido con huevos o con pollos	(N)
Se observa a un adulto llevando presas a los pollos	(Ceb)
Se observan pollos volantones	(Vol)
Nidificación probable	
Aves de ambos sexos con comportamiento reproductor (cortejos o paradas nupciales) o territorial (persecuciones en aves de mismo sexo) al menos en dos ocasiones separadas por más de una semana	(Cr)
Los adultos se muestran inquietos o hacen llamadas de ansiedad	(Solic)
Los adultos realizan gritos de alarma sobrevolando una zona concreta	(Alar)
Aves visitando un probable nido (se posan varias veces en mitad de un cultivo en el mismo sitio)	(pN)
Nidificación posible	
Pareja en hábitat apropiado durante la temporada de cría	(Hab)
Hembra sola, posada durante más de media hora, en hábitat apropiado durante la temporada de cría	(Fpos)

Método censo de nidos: El nido se localiza en el momento en que la hembra sale de él para recibir comida del macho. La hembra come en el suelo en una zona cercana al nido. En ese caso, se seguirá a la hembra una vez vuelva al nido para anotar exactamente el lugar en el que entra (en ocasiones hace una parada intermedia para recoger algo de material e introducirlo al nido).

Número de visitas: vamos a realizar cuatro visitas a cada zona y permanecer un mínimo de 1 hora en cada punto de observación establecido, aunque conviene hacer 4 visitas en las fechas establecidas. Conviene permanecer en cada punto donde se ha detectado una pareja hasta confirmar que no hay más. Si se pueden realizar visitas adicionales sería conveniente repetir observaciones en puntos de supuesta ausencia para confirmar que no hay realmente parejas en esa zona.

Se realizarán entre 4 y 10 visitas más por zona para localizar los nidos, establecer la productividad y el éxito reproductor.

Fechas de censo.

Mitad sur peninsular 15 de marzo - 10 de junio.

Se realizarán cuatro visitas entre marzo y junio, al menos, una mensual.

Las visitas para localización de nidos se realizarán entre mediados de mayo y principios de julio.

Horario de censo.

Entre las 8:00-12:00 (preferible) ó 17:00-20:00.

Meteorología.

Evitar días de lluvia y horas de excesivo calor o fuerte viento. Se optimiza mejor el tiempo si las observaciones se realizan a primera hora de la mañana (mayor actividad de vuelo, cortejo y cebas), que por la tarde.

Datos a tomar y reconocimiento de ejemplares.

- Área prospectada.
- Número exacto de parejas que inician la reproducción (inician incubación).
- Número de parejas con pollos volantones.
- Número de pollos volados por hembra que inicia la reproducción.
- Proporción de hembras reproductoras con plumaje juvenil.
- Lectura de marcas alares, si procede.

Censos aves forestales y aves rupícolas reproductores.

Además de los itinerarios de caracterización de la avifauna, se realizarán dos visitas mensuales específicas a las zonas potencialmente buenas para la reproducción (riberos, cantiles serranos y bosques), con puntos fijos de observación para conocer ocupación de nidos, fracasos,

productividad, etc. Estos censos se realizarán en la totalidad del área de estudio, en los tres niveles establecidos.

Censos de milano real y grullas invernantes.

Censos de milano real invernantes.

Se llevarán a cabo en los tres niveles establecidos, nivel 1, 2 y 3. Los censos de población invernante de Milano real se realizan con dos métodos diferentes y complementarios:

Sondeo mediante recorridos en vehículo.

El sondeo mediante recorridos en vehículo se realiza en los meses de diciembre y enero. Está basado en recorridos en automóvil a baja velocidad (unos 40 km/h), en horas centrales del día (11:00 a 16:00 h) y con buen tiempo. La unidad de trabajo ha sido la cuadricula UTM de 10x10 km.

Censo en dormideros.

Se realiza entre el 10 y el 20 de enero.

Instrucciones generales.

- Además de visitar dormideros ya conocidos debe hacerse especial esfuerzo para la localización de nuevos dormideros. Consiste en seguir la dirección de vuelo de los individuos avistados entre una y tres horas antes de la puesta del sol.
- Las aves que se dirigen al dormidero pueden identificarse por su vuelo direccional, relativamente rápido y a menudo aleteando. Este vuelo es muy diferente del típico vuelo de prospección, lento, sin dirección definida, alternando planeos y cicleos.
- Conducir a 30-50 km/h deteniendo el coche cada 1-2 km, preferiblemente en puntos altos con buena visibilidad, tratando de localizar individuos en vuelo hacia el dormidero. A medida que nos acercamos al dormidero, aumenta la frecuencia de observaciones de distintos individuos volando hacia él procedentes de distintas direcciones.
- La mayoría de los dormideros están asociados a un predormidero, un área donde las aves se reúnen según van llegando a las proximidades del dormidero. Los

predormideros suelen estar a corta distancia del dormidero (20-500 m normalmente, 1 km como máximo).

- Para dormideros grandes los conteos se realizan entre dos personas combinando tres métodos para obtener la estima más precisa posible:
    1. Nº de individuos posados en el dormidero y predormideros.
    2. Nº de individuos entrando al dormidero.
    3. Nº de aves en vuelo durante "revuelos" sobre el dormidero (en muchas ocasiones las aves realizan varios de estos vuelos, que a menudo implican a todas o casi todas las aves presentes, antes de asentarse definitivamente en el dormidero).
- Como las cifras de ejemplares posados, entradas, salidas y revuelos variarán durante el tiempo que se censa el dormidero, se anotará la cifra adecuada que nos permita la mejor estima del total de los individuos. Los revuelos pueden subestimar el número real de aves, se recomienda usarlo solo cuando es exclusivamente la única opción disponible. El número de aves en cada dormidero puede variar mucho de un día para otro, por ello es mejor censar varios simultáneamente, cubriendo una superficie amplia de censo. Hay que tener en cuenta que en los censos previos más del 60% de los dormideros localizados estaban a menos de 1 km de una población y casi el 90% de ellos a menos de 1 km de carreteras. Muchos cerca de laderas o cantiles y de basureros o muladares.

Censos de grullas invernantes.

Se llevarán a cabo en los tres niveles establecidos, nivel 1, 2 y 3.

Fechas de censo.

Mediados de diciembre y mediados de enero.

Se recomienda la realización del censo en las fechas señaladas. Si por circunstancias particulares, atmosféricas o de otra índole obligan a adelantarlo o postergarlo es aconsejable hacerlo en los dos/tres días antes o después.

Metodología.

Las Grullas son aves de rutinas muy marcadas por su carácter gregario. Se dispersan en grupos, más o menos grandes dependiendo del tamaño de la población invernante por el área de alimentación y al atardecer se van agrupando pudiendo establecer "pre-dormideros" o bien parten directamente al lugar elegido para el descanso nocturno.

Suelen ubicar los dormideros (DM) en humedales (lagunas, ríos, embalses, tablas de cultivos, rastrojeras inundadas, charcas ganaderas, etc.), donde suelen acudir la mayoría de los individuos de la zona, utilizando generalmente las mismas vías de acceso, aunque estas cambiarán si lo hacen de área de alimentación. Usarán el humedal para dormir y por la mañana partirán y se dispersarán de nuevo por los comenderos (CM). En años especialmente lluviosos esta rutina puede cambiar por la disponibilidad de encharcamientos, fragmentándose los grupos y multiplicándose los dormideros. En algunas localidades con gran número de individuos invernantes pueden tener varios dormideros en el mismo humedal cuando este es grande.

Para la realización del censo se opta por tres métodos de conteo:

Áreas de descanso o dormidero (DM).

Se localizarán los lugares de concentración nocturna o dormideros, en visitas previas, así como las rutas que siguen diariamente para acceder a ellos. Aunque suelen ser fieles a ellos, año tras año, estos pueden cambiar por molestias, desaparición del humedal o verse atraídas por nuevos humedales que hayan surgido (naturales o no), por eso es recomendable realizar al menos una visita antes del censo para estudiar el terreno y elegir el punto de observación más elevado y cercano al DM que facilite el recuento y la detección de los grupos. No es aconsejable ubicarse demasiado cerca por si entraran masivamente y con poca luz.

En general se suelen contar al atardecer por lo que se debe estar en el punto de observación como mínimo 2 horas antes. Hacerlo por la tarde tiene algunos inconvenientes: que haya luna llena, por lo que las Grullas pueden demorar la llegada y entrar casi o de noche; en los embalses donde duermen, si hay camino perimetral, es frecuente que haya molestias hasta última hora, ocasionadas por personas o vehículos circulando (pescadores, agricultores, cazadores, quads, ciclistas, motoristas, etc.) por lo que las aves pueden retrasar la entrada permaneciendo en el

"pre-dormidero" hasta que haya tranquilidad e incluso cambiar el punto de descanso en el último momento.

Los censos al amanecer, en los que generalmente están presentes todas las aves que han dormido, pueden ser más eficaces, aunque tienen el inconveniente, sobre todo en localidades con muchos ejemplares, de una salida más masiva y no tan escalonada como por la tarde por lo que puede complicar el conteo.

Las nieblas matutinas también son un factor a tener en cuenta puesto que dificultan o imposibilitan el censo. No es descartable que incluso se cambien de dormidero durante la noche si son molestadas.

Este es el tipo de censo más utilizado en todas las áreas.

Hábitat de alimentación o comedero (CM).

Este método, exclusivamente diurno, se utiliza en zonas generalmente abiertas, con poco relieve, buena visibilidad y pocos obstáculos. Generalmente en rastrojeras de cultivos (maíz, arroz, cereal, etc.) donde se alimentan las aves y donde se pueden detectar y contar los grupos. Para ello se recorre y se diseña, en visita previa, una ruta a seguir que nos facilite la realización de un censo exhaustivo. Exige más tiempo y hay que estar continuamente en movimiento con el vehículo. Es conveniente iniciarlo a partir del amanecer, una vez que se han repartido por la zona. Si se puede acabar antes de media mañana mejor, puesto que antes del mediodía suelen reagruparse en puntos de aseo y asamblea para a continuación volver a dispersarse por el área de alimentación, por lo que hay que estar muy atentos para no duplicar los conteos y tener una imagen clara continuamente de los movimientos de los grupos durante el recorrido.

Censo en Comedero/Dormidero.

En localidades que no tengan un área de campeo demasiado grande puede realizarse un censo en DM complementándolo previamente con otro en CM con el objeto de comparar o complementar con el conteo nocturno. Este consiste en recorrer las zonas de alimentación contando las aves a primera hora de la tarde y posteriormente ubicarse en el punto de observación para contar la entrada. Este método siempre será más completo ya que pueden detectarse todas o casi todas las aves presentes en la zona.

Si el conteo lo realizamos al amanecer podemos hacer a continuación, durante la mañana, el recorrido y recuento en el CM.

Cálculo de la densidad de aves.

La densidad de aves es una unidad que relaciona los individuos censados con una unidad de superficie. En nuestro caso hemos elegido la unidad de densidad de aves:

Aves/10 ha

Se han muestreado un total de 2331,5 ha en toda el área de estudio, por lo que se ha trabajado con unas 233 unidades de 10 ha.

Esta unidad de cuantificación de la densidad de las aves, es la empleada mayoritariamente en trabajos de conservación y estudio de la avifauna, como es el caso del Atlas de las Aves Reproductoras de España.

Previamente al cálculo de densidades de aves estimadas según los transectos lineales, es necesario estimar la detectabilidad de cada especie. Para ello se utiliza el método de muestreo con distancias o análisis de distancias de encuentro –distance sampling– (Thomas *et al*., 2002) empleando el programa Distance 5.0 (Thomas *et al*., 2004) y truncando previamente la banda de recuento a 250 m, con el fin de evitar la duplicación de observaciones entre transectos contiguos. Para el cálculo se descartan todas las observaciones en vuelo que implicasen animales desplazándose, de modo que solo se incluyeron observaciones de individuos posados o de aquellos que, aun volando, estaban claramente defendiendo un territorio. Únicamente se consideran aquellas especies con un mínimo de 10 observaciones.

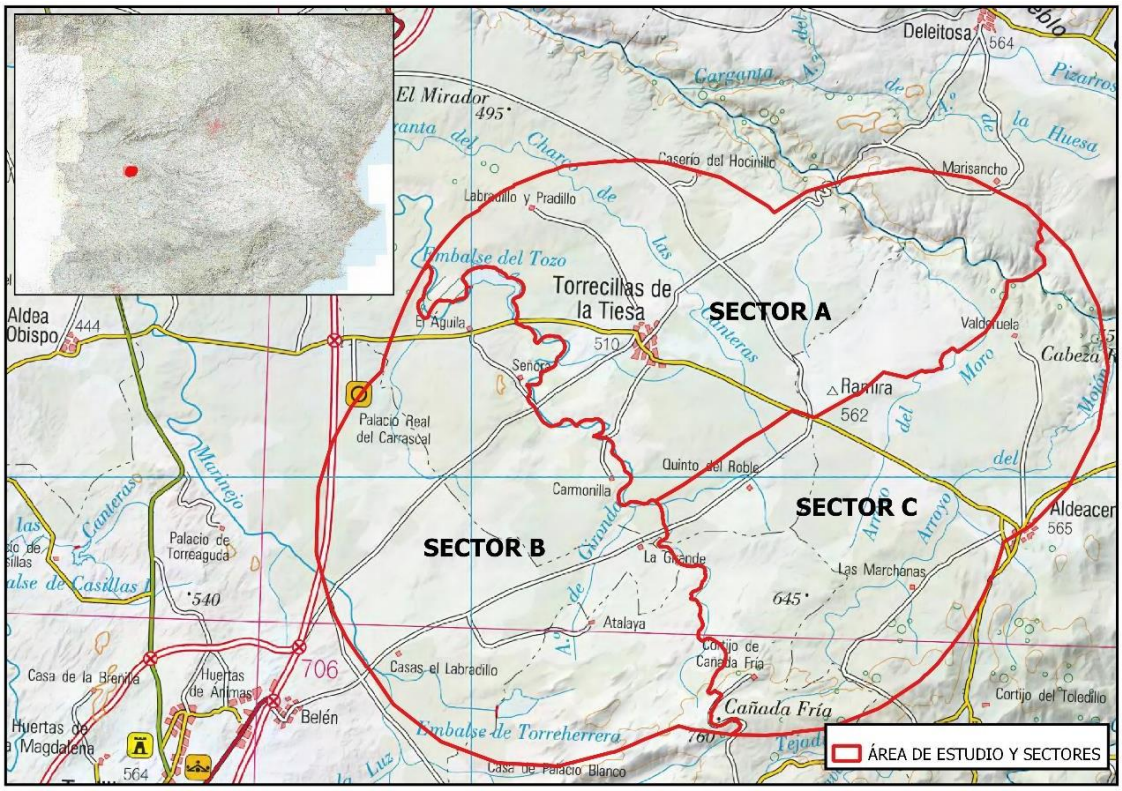
En el caso de los conteos desde vehículos, al realizarse de conteos totales, la densidad estimada se obtiene dividiendo el número de ejemplares detectados de una determinada especie por la superficie muestreada.

Metodología de caracterización de la avifauna.

Área de estudio.

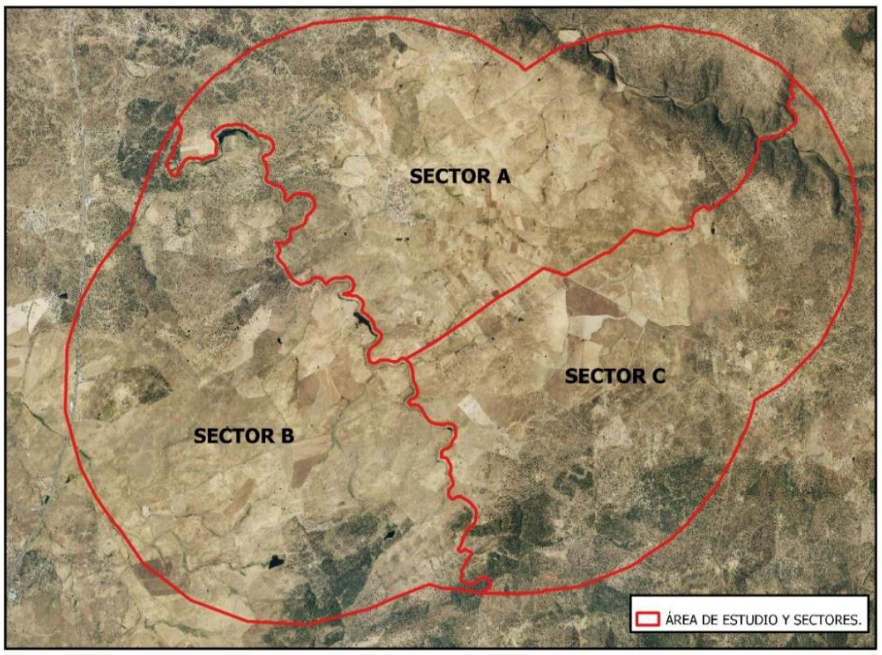
El área de Estudio que se ha determinado para el presente estudio es la que aparece en la siguiente Figura:

Figura 3. Área de Estudio y sectores.



Esta área de estudio tiene una extensión total de 23266 ha, de las cuáles 7801 ha pertenecen al Sector A, 8196 ha al Sector B y el resto, 7259, pertenecen al Sector C. El Área de Estudio se sitúa en torno a los municipios de Torrecillas de la Tiesa, al noroeste, y Aldeacentenera, en el límite este. Al sur del área de Estudio se sitúa el Embalse de Torreherrera; y el Embalse del Tozo, al noroeste.

Figura 4. Área de Estudio. II.



Se pueden ver más detalles de la zona en las siguientes imágenes:

Imagen 1.Alternativa B.

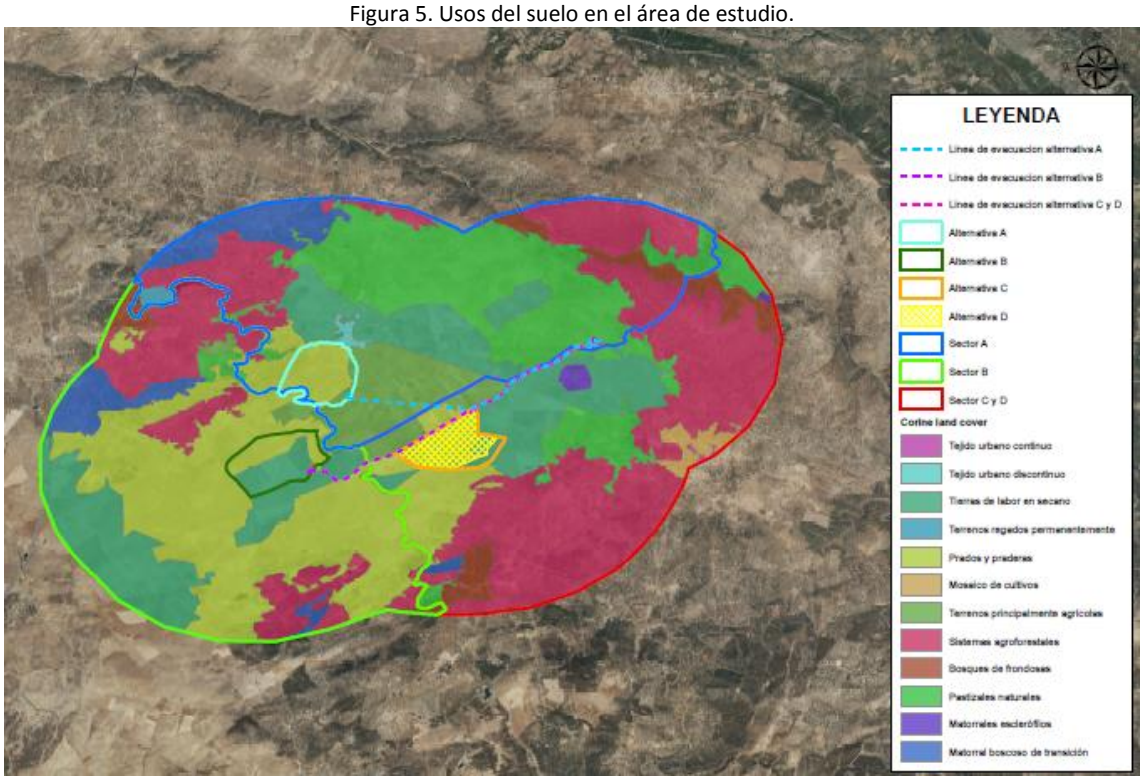
Imagen 2.Alternativa A.

Imagen 3. Alternativa C.

Imagen 4. Alternativa A.

El uso del suelo determina en gran parte las poblaciones que se desarrollan en un territorio. En este sentido, tenemos lo siguiente:

Figura 5. Usos del suelo en el área de estudio.



Según el Proyecto CORINE LandCover (2018), estos son los usos del suelo encontrados para el total del área de estudio:

Tabla 3. Usos del suelo del área de estudio.

CÓDIGO CORINE 2018	USO DEL SUELO	ÁREA (HA)	%
111	TEJIDO URBANO CONTINUO	11,38	0,05
112	TEJIDO URBANO DISCONTINUO	49,20	0,21
211	**TIERRA DE LABOR DE SECANO**	**3.905,76**	**16,79**
212	TERRENOS REGADOS PERMANENTEMENTE	59,77	0,26
231	**PRADERA**	**5.485,46**	**23,59**
242	CULTIVOS	180,39	0,78
243	TERRENOS PRINCIPALMENTE AGRÍCOLAS	1.243,05	5,35
244	**SISTEMAS AGROFORESTALES**	**6.825,95**	**29,35**
311	BOSQUE DE FRONDOSSAS	721,10	3,10
321	**PASTIZAL NATURAL**	**3.650,27**	**15,70**
323	VEGETACIÓN ESCLERÓFILA	77,51	0,33
324	MATORRAL BOSCOSO DE TRANSICIÓN	1.046,09	4,50

El uso mayoritario en el área de estudio es sistemas agroforestales, en casi un 30% de toda la superficie, seguido de pradera (23,6%), tierra de labor de secano (16,8%) y pastizal natural (15,7%).

El análisis por sectores es el siguiente:

- Los usos mayoritarios del Sector A: **pastizal natural**, seguido de tierra de labor en secano y sistemas agroforestales.
- Los usos mayoritarios del Sector B: **pradera,** seguido de tierra de labor en secano y sistemas agroforestales.

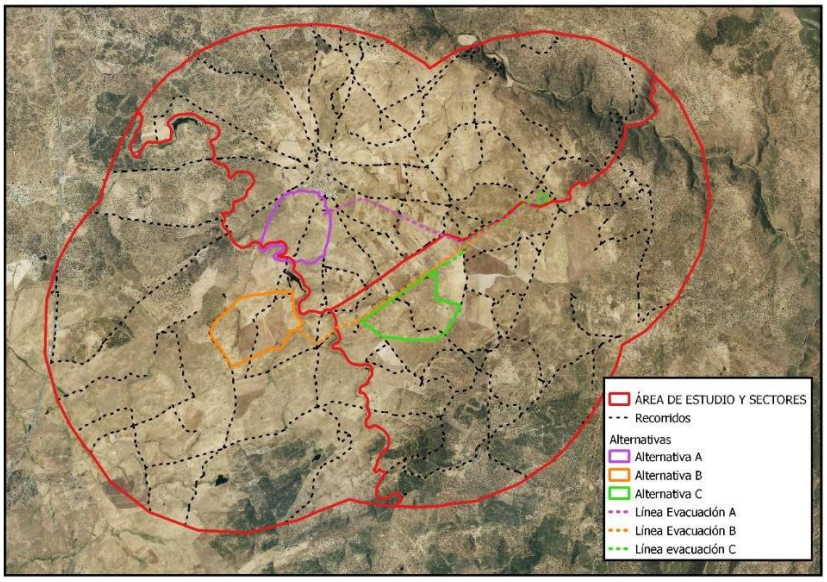
- Los usos mayoritarios del Sector C: **sistemas agroforestales**, seguido de tierra de labor en secano y pradera.

Recorridos.

Se llevarán a cabo prospecciones del entorno del proyecto basadas en la realización de recorridos sistemáticos y regulares por el mismo, combinando transectos en vehículo y observación desde puntos favorables.

Estos muestreos cubrirán la totalidad del área de estudio y se llevarán a cabo de forma discontinua durante todo el periodo de estudio, diferenciando período invernal, un muestreo, migración, dos muestreos, y reproducción con cuatro muestreos. Los muestreos se harán coincidiendo con los periodos de mayor actividad de las aves y en condiciones atmosféricas favorables. Más allá de este esfuerzo sistemático, se realizarán diferentes visitas de campo (muestreos de flora, artrópodos, anfibios, etc.,), donde se anotarán todas las aves que se observen. Además, varios trabajos se harán fuera de los horarios de itinerarios, como el control de Alcaravanes en los crepúsculos, con estaciones de escucha, los dormideros de aguilucho cenizo, cernícalos primillas, aguiluchos laguneros, búho campestre, rapaces nocturnas, chotacabras, etc. se realizaron específicamente en horas crepusculares y nocturnas.

Figura 6. Recorridos realizados.



Distribución de los transectos utilizados para recorridos sistemáticos por el ámbito de estudio.

Durante los muestreos se tomarán datos sobre avistamientos de especies de interés (número de ejemplares, altura de vuelo, comportamiento, hábitats utilizados, etc.); los avistamientos se reflejarán sobre cartografía y serán georreferenciados e incorporados a un sistema de información geográfica. Se reflejará la ubicación de todos los puntos de interés avifaunístico localizados (nidos, áreas de cría, dormideros, oteaderos, cazaderos frecuentados, etc.), así como de otros puntos de concentración de avifauna, como muladares, vertederos de RSU, etc., y las posiciones de los avistamientos de ejemplares de las especies de mayor interés.

Estos datos georreferenciados, una vez concluidos los trabajos de campo, serán sometidos a análisis de los patrones de distribución de la avifauna en el entorno del emplazamiento, tanto para el conjunto de las especies presentes, como por especies clave más sensibles al proyecto. Los datos de localización de ejemplares y sus trayectorias de vuelo serán reflejados sobre mapas a escala 1:10.000 con la máxima precisión posible. Los puntos y trayectorias se georreferenciarán y serán sometidos a análisis espaciales, generando una función Kernel de la distribución de nubes de puntos correspondientes a cada especie de interés (módulo Spatial Analyst de ArcGis 10.0; herramienta Densidad Kernel).

3. RESULTADOS.

Siguiendo la metodología descrita, hemos realizado los siguientes trabajos para caracterizar a la avifauna afectada por el proyecto:

- Caracterización y seguimiento de la avifauna, durante los periodos de invierno, primavera, verano y otoño, en las tres alternativas que se han considerado para el proyecto.
- Relación de las especies presentes en el total del proyecto y en cada una de las alternativas.
- Caracterización de las especies presentes en realción a sus índices de VCP (Valor de Conservación Ponderado), RC (Riesgo de Colisión) e IS (Índice de Sensibilidad).
- Esbozo de las especies que se consideran más importantes para el desarrollo del proyecto.
- Estudio de la ecología (estatus fenológico, hábitat preferente y grupo taxonómico) de las especies presentes.

A continuación, presentamos los resultados obtenidos.

Inventario de fauna.

Relación de especies presentes por alternativa.

En la siguiente tabla se muestran las especies presentes (+) y las especies ausentes (0), para cada una de las alternativas:

Tabla 4. Relación de especies presentes por alternativas.

Nombre común	*Género*	*Especie*	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
Abejaruco europeo	*Merops*	*apiaster*	+	+	+
Abejero europeo	*Pernis*	*apivorus*	+	0	0
Abubilla	*Upupa*	*epops*	0	+	+
Acentor común	*Prunella*	*modularis*	+	+	+
Agachadiza común	*Gallinago*	*gallinago*	+	+	+
Agateador europeo	*Certhia*	*brachydactyla*	0	0	+
Águila calzada	*Aquila*	*pennata*	+	+	0
Águila imperial ibérica	*Aquila*	*adalberti*	+	0	+
Águila perdicera	*Aquila*	*fasciata*	+	+	0
Águila real	*Aquila*	*chrysaetos*	0	+	+
Aguilucho cenizo	*Circus*	*pygargus*	+	+	+
Aguilucho lagunero occ.	*Circus*	*aeruginosus*	+	+	0
Aguilucho pálido	*Circus*	*cyaneus*	+	+	+
Alcaraván común	*Burhinus*	*oedicnemus*	+	+	+
Alcaudón común	*Lanius*	*senator*	+	+	0
Alcaudón real	*Lanius*	*meridionalis*	+	+	+
Alcotán europeo	*Falco*	*subbuteo*	+	+	0
Alimoche común	*Neophron*	*percnopterus*	+	0	+
Alondra común	*Alauda*	*arvensis*	+	+	+
Alondra totovía	*Lullula*	*arborea*	0	0	0
Ánade azulón	*Anas*	*platyrhynchos*	+	+	+
Ánade friso	*Anas*	*strepera*	+	+	+
Ánade rabudo	*Anas*	*acuta*	+	0	0
Andarríos bastardo	*Tringa*	*glareola*	+	+	+
Andarríos chico	*Actitis*	*hypoleucos*	+	+	+
Andarríos grande	*Tringa*	*ochropus*	+	+	+
Ánsar común	*Anser*	*anser*	0	+	0
Archibebe claro	*Tringa*	*nebularia*	+	+	+
Archibebe común	*Tringa*	*totanus*	+	+	+
Arrendajo euroasiático	*Garrulus*	*glandarius*	+	0	+
Autillo europeo	*Otus*	*scops*	0	+	+
Avefría europea	*Vanellus*	*vanellus*	0	+	+

Nombre común	*Género*	*Especie*	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
Avión común	*Delichon*	*urbicum*	+	+	+
Avión roquero	*Ptyonoprogne*	*rupestris*	+	+	0
Avión zapador	*Riparia*	*riparia*	0	+	+
Avutarda común	*Otis*	*tarda*	+	+	0
Azor común	*Accipiter*	*gentilis*	0	+	+
Bengalí rojo	*Amandava*	*amandava*	+	+	+
Bisbita alpino	*Anthus*	*spinoletta*	+	+	+
Bisbita arbóreo	*Anthus*	*trivialis*	+	0	+
Bisbita campestre	*Anthus*	*campestris*	+	+	+
Bisbita pratense	*Anthus*	*pratensis*	0	+	+
Búho chico	*Asio*	*otus*	0	+	0
Búho real	*Bubo*	*bubo*	0	+	+
Buitre leonado	*Gyps*	*fulvus*	+	+	+
Buitre negro	*Aegypius*	*monachus*	+	0	+
Busardo ratonero	*Buteo*	*buteo*	+	+	+
Calandria común	*Melanocorypha*	*calandra*	+	+	+
Canastera común	*Glareola*	*pratincola*	+	+	+
Cárabo común	*Strix*	*aluco*	0	+	+
Carbonero común	*Parus*	*major*	+	0	+
Carraca europea	*Coracias*	*garrulus*	+	+	+
Carricero común	*Acrocephalus*	*scirpaceus*	+	+	0
Carricero tordal	*Acrocephalus*	*arundinaceus*	+	+	0
Cerceta común	*Anas*	*crecca*	+	+	+
Cernícalo primilla	*Falco*	*naumanni*	+	+	+
Cernícalo vulgar	*Falco*	*tinnunculus*	+	+	+
Cetia ruiseñor	*Cettia*	*cetti*	0	+	+
Charrancito común	*Sternula*	*albifrons*	+	+	+
Chochín común	*Troglodytes*	*troglodytes*	+	+	+
Chorlitejo chico	*Charadrius*	*dubius*	+	0	+
Chorlitejo grande	*Charadrius*	*hiaticula*	+	+	+
Chorlito dorado europeo	*Pluvialis*	*apricaria*	+	+	0
Chotacabras cuellirrojo	*Caprimulgus*	*ruficollis*	+	+	+
Chotacabras europeo	*Caprimulgus*	*europaeus*	+	+	+
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax*	*pyrrhocorax*	0	0	0
Cig•eña blanca	*Ciconia*	*ciconia*	+	+	+
Cig•eña negra	*Ciconia*	*nigra*	0	+	0
Cig•ueñuela común	*Himantopus*	*himantopus*	+	+	+
Cistícola buitrón	*Cisticola*	*juncidis*	+	+	+
Codorniz común	*Coturnix*	*coturnix*	0	+	0

Nombre común	*Género*	*Especie*	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
Cogujada común	*Galerida*	*cristata*	+	+	+
Cogujada montesina	*Galerida*	*theklae*	+	+	+
Colirrojo real	*Phoenicurus*	*phoenicurus*	+	+	+
Colirrojo tizón	*Phoenicurus*	*ochruros*	0	+	0
Collalba gris	*Oenanthe*	*oenanthe*	+	+	+
Collalba rubia	*Oenanthe*	*hispanica*	+	+	+
Cormorán grande	*Phalacrocorax*	*carbo*	+	+	+
Corneja negra	*Corvus*	*corone*	+	0	0
Correlimos común	*Calidris*	*alpina*	0	+	0
Correlimos zarapitín	*Calidris*	*ferruginea*	+	+	0
Críalo europeo	*Clamator*	*glandarius*	+	+	+
Cuchara común	*Anas*	*clypeata*	+	0	+
Cuco común	*Cuculus*	*canorus*	+	+	+
Cuervo grande	*Corvus*	*corax*	+	+	+
Culebrera europea	*Circaetus*	*gallicus*	0	+	+
Curruca cabecinegra	*Sylvia*	*melanocephala*	+	+	0
Curruca capirotada	*Sylvia*	*atricapilla*	+	+	+
Curruca carrasqueña	*Sylvia*	*cantillans*	+	+	+
Curruca mirlona	*Sylvia*	*hortensis*	+	+	+
Curruca mosquitera	*Sylvia*	*borin*	+	+	+
Curruca rabilarga	*Sylvia*	*undata*	+	+	+
Curruca tomillera	*Sylvia*	*conspicillata*	+	+	+
Curruca zarcera	*Sylvia*	*communis*	+	+	+
Elanio común	*Elanus*	*caeruleus*	+	+	0
Escribano hortelano	*Emberiza*	*hortulana*	+	+	+
Escribano montesino	*Emberiza*	*cia*	+	+	+
Escribano soteño	*Emberiza*	*cirlus*	+	+	+
Escribano triguero	*Emberiza*	*calandra*	+	+	+
Esmerejón	*Falco*	*columbarius*	+	+	0
Espátula común	*Platalea*	*leucorodia*	0	+	+
Estornino negro	*Sturnus*	*unicolor*	+	+	0
Estornino pinto	*Sturnus*	*vulgaris*	+	+	+
Estrilda común	*Estrilda*	*astrild*	0	+	0
Focha común	*Fulica*	*atra*	+	+	+
Gallineta común	*Gallinula*	*chloropus*	+	+	0
Ganga ibérica	*Pterocles*	*alchata*	0	+	0
Ganga ortega	*Pterocles*	*orientalis*	+	+	0
Ganso del nilo	*Alopochen*	*aegyptiaca*	+	+	0
Garceta común	*Egretta*	*garzetta*	+	+	+

Nombre común	*Género*	*Especie*	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
Garceta grande	*Egretta*	*alba*	+	+	+
Garcilla bueyera	*Bubulcus*	*ibis*	+	0	+
Garza real	*Ardea*	*cinerea*	0	+	+
Gavilán común	*Accipiter*	*nisus*	0	0	+
Gaviota reidora	*Chroicocephalus*	*ridibundus*	+	+	+
Gaviota sombría	*Larus*	*fuscus*	+	+	0
Golondrina común	*Hirundo*	*rustica*	+	0	+
Golondrina dáurica	*Cecropis*	*daurica*	+	+	+
Gorrión chillón	*Petronia*	*petronia*	0	+	+
Gorrión común	*Passer*	*domesticus*	0	+	+
Gorrión molinero	*Passer*	*montanus*	0	+	0
Gorrión moruno	*Passer*	*hispaniolensis*	+	+	+
Grajilla occidental	*Corvus*	*monedula*	+	+	+
Grulla común	*Grus*	*grus*	+	+	0
Halcón peregrino	*Falco*	*peregrinus*	0	+	0
Herrerillo capuchino	*Lophophanes*	*cristatus*	0	+	+
Herrerillo común	*Cyanistes*	*caeruleus*	+	+	+
Jilguero europeo	*Carduelis*	*carduelis*	+	0	+
Jilguero lúgano	*Carduelis*	*spinus*	+	0	+
Lavandera blanca	*Motacilla*	*alba*	+	+	+
Lavandera boyera	*Motacilla*	*flava*	+	+	+
Lavandera cascadeña	*Motacilla*	*cinerea*	+	+	0
Lechuza común	*Tyto*	*alba*	+	+	0
Martín pescador común	*Alcedo*	*atthis*	+	+	+
Martinete común	*Nycticorax*	*nycticorax*	0	+	0
Milano negro	*Milvus*	*migrans*	+	+	0
Milano real	*Milvus*	*milvus*	+	0	+
Mirlo común	*Turdus*	*merula*	+	+	+
Mito común	*Aegithalos*	*caudatus*	0	0	+
Mochuelo común	*Athene*	*noctua*	+	+	+
Morito común	*Plegadis*	*falcinellus*	0	+	0
Mosquitero común	*Phylloscopus*	*collybita*	+	+	+
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus*	*ibericus*	+	+	+
Mosquitero musical	*Phylloscopus*	*trochilus*	+	+	+
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus*	*bonelli*	+	+	+
Oropéndola europea	*Oriolus*	*oriolus*	+	+	0
Pagaza piconegra	*Gelochelidon*	*nilotica*	+	+	+
Pájaro-moscón europeo	*Remiz*	*pendulinus*	0	+	0
Paloma bravía	*Columba*	*livia*	+	+	0

Nombre común	*Género*	*Especie*	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
Paloma torcaz	*Columba*	*palumbus*	**0**	**+**	**+**
Paloma zurita	*Columba*	*oenas*	**0**	**+**	**0**
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula*	*hypoleuca*	**+**	**+**	**+**
Papamoscas gris	*Muscicapa*	*striata*	**+**	**+**	**+**
Pardillo común	*Carduelis*	*cannabina*	**+**	**+**	**0**
Perdiz roja	*Alectoris*	*rufa*	**+**	**+**	**+**
Petirrojo europeo	*Erithacus*	*rubecula*	**+**	**+**	**+**
Pico menor	*Dendrocopos*	*minor*	**+**	**+**	**+**
Pico picapinos	*Dendrocopos*	*major*	**0**	**+**	**+**
Picogordo común	*Coccothraustes*	*coccothraustes*	**0**	**+**	**+**
Pinzón real	*Fringilla*	*montifringilla*	**0**	**0**	**+**
Pinzón vulgar	*Fringilla*	*coelebs*	**0**	**+**	**+**
Pito real	*Picus*	*viridis*	**0**	**+**	**+**
Porrón europeo	*Aythya*	*ferina*	**+**	**+**	**0**
Porrón moñudo	*Aythya*	*fuligula*	**+**	**+**	**0**
Rabilargo ibérico	*Cyanopica*	*cooki*	**+**	**0**	**+**
Reyezuelo listado	*Regulus*	*ignicapilla*	**+**	**+**	**0**
Reyezuelo sencillo	*Regulus*	*regulus*	**0**	**+**	**+**
Roquero rojo	*Monticola*	*saxatilis*	**0**	**+**	**0**
Roquero solitario	*Monticola*	*solitarius*	**+**	**+**	**+**
Ruiseñor común	*Luscinia*	*megarhynchos*	**+**	**+**	**+**
Serín verdecillo	*Serinus*	*serinus*	**+**	**+**	**0**
Silbón europeo	*Anas*	*penelope*	**+**	**+**	**+**
Sisón común	*Tetrax*	*tetrax*	**0**	**+**	**0**
Somormujo lavanco	*Podiceps*	*cristatus*	**+**	**+**	**+**
Tarabilla europea	*Saxicola*	*rubicola*	**+**	**+**	**+**
Tarabilla norteña	*Saxicola*	*rubetra*	**+**	**+**	**+**
Terrera común	*Calandrella*	*brachydactyla*	**+**	**+**	**+**
Torcecuello euroasiático	*Jynx*	*torquilla*	**0**	**+**	**+**
Tórtola europea	*Streptopelia*	*turtur*	**+**	**+**	**+**
Tórtola turca	*Streptopelia*	*decaocto*	**+**	**+**	**+**
Trepador azul	*Sitta*	*europaea*	**0**	**+**	**+**
Urraca común	*Pica*	*pica*	**+**	**+**	**+**
Vencejo cafre	*Apus*	*caffer*	**0**	**+**	**0**
Vencejo común	*Apus*	*apus*	**+**	**+**	**0**
Vencejo pálido	*Apus*	*pallidus*	**0**	**+**	**+**
Vencejo real	*Apus*	*melba*	**+**	**+**	**+**
Verderón común	*Chloris*	*chloris*	**+**	**+**	**0**
Zampullín común	*Tachybaptus*	*ruficollis*	**+**	**+**	**+**

Nombre común	*Género*	*Especie*	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
Zarcero políglota	*Hippolais*	*polyglotta*	**+**	**+**	**+**
Zorzal alirrojo	*Turdus*	*iliacus*	**0**	**0**	**+**
Zorzal charlo	*Turdus*	*viscivorus*	**0**	**+**	**+**
Zorzal común	*Turdus*	*philomelos*	**+**	**+**	**+**

En la Alternativa A se han contabilizado 156 especies, menos que para la Alternativa B (178 especies), pero más que en la Alternativa C (153 especies). En total son 191 las especies que se han detectado para todo el proyecto en conjunto.

Relación de especies presentes por periodo.

Del mismo modo, se muestran en la siguiente tabla las especies presentes (+) y las especies ausentes (0), en cada periodo:

Tabla 5. Relación de especies presentes por periodos.

Nombre común	*Género*	*Especie*	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Abejaruco europeo	*Merops*	*apiaster*	0	+	+	0
Abejero europeo	*Pernis*	*apivorus*	0	+	0	0
Abubilla	*Upupa*	*epops*	+	+	0	+
Acentor común	*Prunella*	*modularis*	+	0	0	+
Agachadiza común	*Gallinago*	*gallinago*	0	+	+	+
Agateador europeo	*Certhia*	*brachydactyla*	+	+	+	+
Águila calzada	*Aquila*	*pennata*	0	+	+	+
Águila imperial ibérica	*Aquila*	*adalberti*	+	+	0	+
Águila perdicera	*Aquila*	*fasciata*	0	+	0	+
Águila real	*Aquila*	*chrysaetos*	0	+	0	0
Aguilucho cenizo	*Circus*	*pygargus*	0	+	+	+
Aguilucho lagunero occ.	*Circus*	*aeruginosus*	0	+	+	0
Aguilucho pálido	*Circus*	*cyaneus*	+	0	0	+
Alcaraván común	*Burhinus*	*oedicnemus*	+	+	0	+
Alcaudón común	*Lanius*	*senator*	0	+	+	+
Alcaudón real	*Lanius*	*meridionalis*	+	+	+	+
Alcotán europeo	*Falco*	*subbuteo*	0	+	+	0
Alimoche común	*Neophron*	*percnopterus*	+	+	+	0
Alondra común	*Alauda*	*arvensis*	+	+	0	0
Alondra totovía	*Lullula*	*arborea*	+	+	+	+
Ánade azulón	*Anas*	*platyrhynchos*	+	+	+	0
Ánade friso	*Anas*	*strepera*	+	+	+	+

Nombre común	*Género*	*Especie*	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Ánade rabudo	*Anas*	*acuta*	+	0	0	0
Andarríos bastardo	*Tringa*	*glareola*	0	+	+	+
Andarríos chico	*Actitis*	*hypoleucos*	+	+	+	+
Andarríos grande	*Tringa*	*ochropus*	+	+	+	+
Ánsar común	*Anser*	*anser*	0	0	0	+
Archibebe claro	*Tringa*	*nebularia*	+	+	+	+
Archibebe común	*Tringa*	*totanus*	0	+	+	+
Arrendajo euroasiático	*Garrulus*	*glandarius*	+	+	0	0
Autillo europeo	*Otus*	*scops*	0	+	0	+
Avefría europea	*Vanellus*	*vanellus*	0	+	+	+
Avión común	*Delichon*	*urbicum*	+	+	+	+
Avión roquero	*Ptyonoprogne*	*rupestris*	0	+	+	+
Avión zapador	*Riparia*	*riparia*	0	+	+	+
Avutarda común	*Otis*	*tarda*	+	+	+	+
Azor común	*Accipiter*	*gentilis*	0	+	0	+
Bengalí rojo	*Amandava*	*amandava*	0	+	+	+
Bisbita alpino	*Anthus*	*spinoletta*	+	+	+	0
Bisbita arbóreo	*Anthus*	*trivialis*	0	+	+	+
Bisbita campestre	*Anthus*	*campestris*	0	+	+	+
Bisbita pratense	*Anthus*	*pratensis*	+	0	0	+
Búho chico	*Asio*	*otus*	0	+	0	0
Búho real	*Bubo*	*bubo*	+	+	0	+
Buitre leonado	*Gyps*	*fulvus*	+	+	+	+
Buitre negro	*Aegypius*	*monachus*	+	+	0	+
Busardo ratonero	*Buteo*	*buteo*	+	+	+	+
Calandria común	*Melanocorypha*	*calandra*	+	+	+	+
Canastera común	*Glareola*	*pratincola*	0	+	0	0
Cárabo común	*Strix*	*aluco*	0	+	+	+
Carbonero común	*Parus*	*major*	+	+	+	+
Carraca europea	*Coracias*	*garrulus*	0	+	+	0
Carricero común	*Acrocephalus*	*scirpaceus*	0	+	0	0
Carricero tordal	*Acrocephalus*	*arundinaceus*	0	+	+	0
Cerceta común	*Anas*	*crecca*	+	0	+	+
Cernícalo primilla	*Falco*	*naumanni*	+	+	+	0
Cernícalo vulgar	*Falco*	*tinnunculus*	+	0	+	0
Cetia ruiseñor	*Cettia*	*cetti*	+	+	+	+
Charrancito común	*Sternula*	*albifrons*	0	+	0	0
Chochín común	*Troglodytes*	*troglodytes*	0	+	+	+
Chorlitejo chico	*Charadrius*	*dubius*	0	+	+	+
Chorlitejo grande	*Charadrius*	*hiaticula*	+	0	+	+

Nombre común	*Género*	*Especie*	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Chorlito dorado europeo	*Pluvialis*	*apricaria*	+	0	0	+
Chotacabras cuellirrojo	*Caprimulgus*	*ruficollis*	0	+	+	+
Chotacabras europeo	*Caprimulgus*	*europaeus*	+	+	0	+
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax*	*pyrrhocorax*	0	0	+	+
Cig•eña blanca	*Ciconia*	*ciconia*	+	+	0	+
Cig•eña negra	*Ciconia*	*nigra*	0	0	0	+
Cig•ueñuela común	*Himantopus*	*himantopus*	+	+	+	0
Cistícola buitrón	*Cisticola*	*juncidis*	0	+	+	+
Codorniz común	*Coturnix*	*coturnix*	+	+	+	+
Cogujada común	*Galerida*	*cristata*	+	+	+	+
Cogujada montesina	*Galerida*	*theklae*	+	0	0	+
Colirrojo real	*Phoenicurus*	*phoenicurus*	0	+	+	+
Colirrojo tizón	*Phoenicurus*	*ochruros*	+	+	+	+
Collalba gris	*Oenanthe*	*oenanthe*	+	+	+	+
Collalba rubia	*Oenanthe*	*hispanica*	0	+	+	0
Cormorán grande	*Phalacrocorax*	*carbo*	+	+	+	+
Corneja negra	*Corvus*	*corone*	0	+	0	0
Correlimos común	*Calidris*	*alpina*	0	+	+	0
Correlimos zarapitín	*Calidris*	*ferruginea*	+	+	+	0
Críalo europeo	*Clamator*	*glandarius*	0	+	+	0
Cuchara común	*Anas*	*clypeata*	+	+	0	0
Cuco común	*Cuculus*	*canorus*	0	+	+	0
Cuervo grande	*Corvus*	*corax*	+	0	+	+
Culebrera europea	*Circaetus*	*gallicus*	0	+	+	+
Curruca cabecinegra	*Sylvia*	*melanocephala*	+	+	+	+
Curruca capirotada	*Sylvia*	*atricapilla*	+	+	+	+
Curruca carrasqueña	*Sylvia*	*cantillans*	0	+	+	+
Curruca mirlona	*Sylvia*	*hortensis*	0	+	+	+
Curruca mosquitera	*Sylvia*	*borin*	+	0	+	+
Curruca rabilarga	*Sylvia*	*undata*	+	+	+	+
Curruca tomillera	*Sylvia*	*conspicillata*	0	0	+	0
Curruca zarcera	*Sylvia*	*communis*	0	0	+	+
Elanio común	*Elanus*	*caeruleus*	0	+	+	0
Escribano hortelano	*Emberiza*	*hortulana*	0	+	0	+
Escribano montesino	*Emberiza*	*cia*	+	0	+	+
Escribano soteño	*Emberiza*	*cirlus*	+	+	+	+
Escribano triguero	*Emberiza*	*calandra*	+	+	+	+
Esmerejón	*Falco*	*columbarius*	+	0	0	+
Espátula común	*Platalea*	*leucorodia*	0	+	+	+
Estornino negro	*Sturnus*	*unicolor*	+	0	0	+

Nombre común	*Género*	*Especie*	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Estornino pinto	*Sturnus*	*vulgaris*	+	0	0	0
Estrilda común	*Estrilda*	*astrild*	0	+	+	+
Focha común	*Fulica*	*atra*	+	+	+	+
Gallineta común	*Gallinula*	*chloropus*	+	+	0	+
Ganga ibérica	*Pterocles*	*alchata*	0	0	+	0
Ganga ortega	*Pterocles*	*orientalis*	+	+	+	+
Ganso del nilo	*Alopochen*	*aegyptiaca*	+	+	+	+
Garceta común	*Egretta*	*garzetta*	+	+	+	+
Garceta grande	*Egretta*	*alba*	+	+	+	+
Garcilla bueyera	*Bubulcus*	*ibis*	+	+	+	+
Garza real	*Ardea*	*cinerea*	+	+	+	0
Gavilán común	*Accipiter*	*nisus*	0	+	0	+
Gaviota reidora	*Chroicocephalus*	*ridibundus*	+	+	+	+
Gaviota sombría	*Larus*	*fuscus*	+	0	+	0
Golondrina común	*Hirundo*	*rustica*	+	+	+	+
Golondrina dáurica	*Cecropis*	*daurica*	+	+	+	+
Gorrión chillón	*Petronia*	*petronia*	+	+	+	+
Gorrión común	*Passer*	*domesticus*	+	+	+	+
Gorrión molinero	*Passer*	*montanus*	0	+	0	0
Gorrión moruno	*Passer*	*hispaniolensis*	+	0	0	+
Grajilla occidental	*Corvus*	*monedula*	+	+	+	+
Grulla común	*Grus*	*grus*	+	0	0	+
Halcón peregrino	*Falco*	*peregrinus*	+	+	0	+
Herrerillo capuchino	*Lophophanes*	*cristatus*	+	0	+	+
Herrerillo común	*Cyanistes*	*caeruleus*	+	+	+	0
Jilguero europeo	*Carduelis*	*carduelis*	+	+	+	+
Jilguero lúgano	*Carduelis*	*spinus*	+	0	0	0
Lavandera blanca	*Motacilla*	*alba*	+	+	+	+
Lavandera boyera	*Motacilla*	*flava*	+	+	+	+
Lavandera cascadeña	*Motacilla*	*cinerea*	+	+	+	+
Lechuza común	*Tyto*	*alba*	0	+	+	+
Martín pescador común	*Alcedo*	*atthis*	+	+	+	+
Martinete común	*Nycticorax*	*nycticorax*	0	+	+	0
Milano negro	*Milvus*	*migrans*	+	0	+	0
Milano real	*Milvus*	*milvus*	+	+	+	+
Mirlo común	*Turdus*	*merula*	+	0	+	+
Mito común	*Aegithalos*	*caudatus*	+	+	+	0
Mochuelo común	*Athene*	*noctua*	+	+	+	+
Morito común	*Plegadis*	*falcinellus*	0	+	+	0
Mosquitero común	*Phylloscopus*	*collybita*	+	0	0	+

Nombre común	*Género*	*Especie*	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus*	*ibericus*	+	+	+	+
Mosquitero musical	*Phylloscopus*	*trochilus*	0	+	+	+
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus*	*bonelli*	0	0	+	0
Oropéndola europea	*Oriolus*	*oriolus*	0	+	+	0
Pagaza piconegra	*Gelochelidon*	*nilotica*	0	+	+	0
Pájaro-moscón europeo	*Remiz*	*pendulinus*	0	0	+	0
Paloma bravía	*Columba*	*livia*	+	+	+	+
Paloma torcaz	*Columba*	*palumbus*	+	+	+	+
Paloma zurita	*Columba*	*oenas*	0	+	0	+
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula*	*hypoleuca*	0	0	+	+
Papamoscas gris	*Muscicapa*	*striata*	0	+	+	+
Pardillo común	*Carduelis*	*cannabina*	+	0	+	0
Perdiz roja	*Alectoris*	*rufa*	+	+	+	+
Petirrojo europeo	*Erithacus*	*rubecula*	0	+	+	+
Pico menor	*Dendrocopos*	*minor*	0	+	+	0
Pico picapinos	*Dendrocopos*	*major*	0	+	+	+
Picogordo común	*Coccothraustes*	*coccothraustes*	+	+	0	+
Pinzón real	*Fringilla*	*montifringilla*	+	0	0	0
Pinzón vulgar	*Fringilla*	*coelebs*	+	+	+	+
Pito real	*Picus*	*viridis*	0	+	+	+
Porrón europeo	*Aythya*	*ferina*	+	0	+	+
Porrón moñudo	*Aythya*	*fuligula*	+	0	0	+
Rabilargo ibérico	*Cyanopica*	*cooki*	+	+	+	+
Reyezuelo listado	*Regulus*	*ignicapilla*	0	0	0	+
Reyezuelo sencillo	*Regulus*	*regulus*	0	0	0	+
Roquero rojo	*Monticola*	*saxatilis*	0	+	0	+
Roquero solitario	*Monticola*	*solitarius*	0	+	+	+
Ruiseñor común	*Luscinia*	*megarhynchos*	0	+	+	0
Serín verdecillo	*Serinus*	*serinus*	+	+	+	0
Silbón europeo	*Anas*	*penelope*	+	0	0	+
Sisón común	*Tetrax*	*tetrax*	+	+	+	0
Somormujo lavanco	*Podiceps*	*cristatus*	+	+	+	+
Tarabilla europea	*Saxicola*	*rubicola*	+	+	+	+
Tarabilla norteña	*Saxicola*	*rubetra*	+	+	+	+
Terrera común	*Calandrella*	*brachydactyla*	0	+	0	+
Torcecuello euroasiático	*Jynx*	*torquilla*	0	+	+	0
Tórtola europea	*Streptopelia*	*turtur*	0	+	+	+
Tórtola turca	*Streptopelia*	*decaocto*	+	0	+	+
Trepador azul	*Sitta*	*europaea*	+	+	+	0
Urraca común	*Pica*	*pica*	+	+	+	+

Nombre común	*Género*	*Especie*	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Vencejo cafre	*Apus*	*caffer*	0	+	0	+
Vencejo común	*Apus*	*apus*	0	+	+	0
Vencejo pálido	*Apus*	*pallidus*	0	+	+	+
Vencejo real	*Apus*	*melba*	0	+	+	+
Verderón común	*Chloris*	*chloris*	+	+	+	+
Zampullín común	*Tachybaptus*	*ruficollis*	+	+	+	+
Zarcero políglota	*Hippolais*	*polyglotta*	0	+	+	0
Zorzal alirrojo	*Turdus*	*iliacus*	+	0	0	0
Zorzal charlo	*Turdus*	*viscivorus*	+	+	+	+
Zorzal común	*Turdus*	*philomelos*	+	+	+	+

El periodo en que se han localizado más especies es la primavera, con 160 especies; seguido del verano, con 151 especies y del otoño, con 149 especies. El periodo con menos especies detectadas es el invierno, con 118 especies.

Índice valor de conservación ponderado (VCP).

El Índice de Valor de Conservación Ponderado (VCP) pretende ser una herramienta que nos permita comparar el valor de la avifauna presente entre las distintas alternativas y en distintos períodos. Este índice lo hemos desarrollado nosotros en estudios anteriores, pero lleva correcciones realizadas por los técnicos del Ministerio para la Transición Ecológica, de la Subdirección General de Evaluación y Calidad. Tales correcciones fueron planteadas en la Resolución de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Núñez de Balboa" (BOE), donde el valor ponderado de las especies invernantes, pasa de 5 a 6, y hemos podido comprobar, como los invernantes ganan peso, y su valoración es más objetiva, aunque con menor valor que los estivales, donde su reproducción, supone elementos más sensibles, que los invernantes, que no tienen la querencia al nido de los reproductores.

El índice VCP lo calculamos integrando el estatus de cada especie en varios niveles, en primer lugar la Directiva de Aves, y el Red Data List de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en segundo lugar el estatus de protección en España, regulado en 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, y por último, en el Decreto 78 /2018, de 5 de junio, por el que se modifica el Decreto 37/2001, de

6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

A continuación, enumeramos el listado completo de las aves observadas en el área de estudio, donde se incluye:

Tabla 6. Criterios para el cálculo de VCP.

Nombre común y nombre científico
Status fenológico (Residente, Estival, Invernante, y Migración)
Hábitat de uso preferente (Estepario, Dehesas, Humedal, Mixto)
Status de protección:
Unión Europea (Directiva de Aves)
UICN/ Birdlife International (European Birds of Conservation Concern: Populations, trends and national responsabilities. Staneva, A. & Burfield, I. 2017. Birdlife International)
Estado español (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)
Extremadura (Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura)
Valor de conservación = Estatus en la Directiva de Aves + Estatus a nivel Nacional + Estatus de conservación en Extremadura + Estatus en el Listado Europeo de Birdlife Internacional.

Valor de Conservación Ponderado: teniendo en cuenta, que debido a su fenología, las especies están más o menos tiempo en el área de trabajo, hemos añadido un factor de ponderación, para que la presencia de especies accidentales, con presencia de una observación única, y de forma ocasional, disturbe la importancia de conservación de otras especies presentes durante todo el año, y dando mucha importancia al período reproductor, el período más sensible de todo el año, pero corrigiendo la ponderación de los invernantes, como sugerencia de los Técnicos del Ministerio para la Transición ecológica (Subdirección General de Evaluación y Calidad Ambiental), ya que los invernantes son más sensibles a los riesgos de colisión, al ir en bandos mayores y volar con menos luz, para ello hemos realizado un cálculo de ponderación de la siguiente manera:

Tabla 7: Factor de Ponderación según Estatus fenológico.

Estatus fenológico	Factor de ponderación (FP):
Residente	10
Estival	7
Invernante	6
Migración	3
Accidental	1

Valor de Conservación Ponderado (VCP)= VC (Valor de Conservación) * Factor de Ponderación (FP)

Tabla 8: Puntuación según Estatus de protección para el cálculo del Valor de Conservación de cada especie.

PUNTUACIÓN		
Estatus en la Directiva Aves	Anexo I	100 puntos
Estatus a nivel Nacional	Especie en Peligro de Extinción	100 puntos
	Especie Vulnerable	80 puntos
	Especies incluida en el Listado de Especies Protegidas	30 puntos
Estatus de conservación en Extremadura	Especie en Peligro de extinción	100 puntos
	Especie Sensible a la Alteración de su Hábitat	80 puntos
	Especie Vulnerable	60 puntos
	Especies de Interés Especial	30 puntos
Estatus en el Listado Europeo de Birdlife Internacional	Especies catalogada como Endangered	100 puntos
	Especies catalogada como Vulnerable	80 puntos
	especies catalogadas como Declining o Deplete	60 puntos
	especies incluidas en la categoría de Rare	50 puntos

Partiendo de lo anterior, se adjunta a continuación una tabla en la que se muestran las especies localizadas y su Status de protección, fenológico y Valor de Conservación.

Tabla 9. Valor de conservación y cálculo del Valor de Conservación ponderado de las especies presentes.

VALOR DE CONSERVACIÓN	UE				España			Extremadura		VC	Status		VCP
Nombre común (Nombre científico)	DIR AVES		UICN Status EU		CEEA	LESPE	Valor	CREA	Valor		Fenológico		
Abejaruco europeo (Merops apiaster)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Abejero europeo (Pernis apivorus)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	210	M	3	630
Abubilla (Upupa epops)		0	LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Acentor común (Prunella modularis)			LC	0		+	30	IE	30	60	I	6	360
Agachadiza común (Gallinago gallinago)	II; III		LC	0		+	30			30	I	6	180
Agateador común (Certhia brachydactyla)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Águila calzada (Hieraetus pennatus)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	E	7	1120
Aguila imperial ibérica (Aquila adalberti)	I	100	VU	80	EP		100	EP	100	380	R	10	3800
Águila perdicera (Aquila fasciata)	I	100	NT		VU		80	SAH	80	260	R	10	2600
Águila real (Aquila chrysaetos)	I	100	LC	0		+	30	VU	60	190	R	10	1900
Aguilucho cenizo (Circus pygargus)	I	100	LC	0	VU		80	SAH	80	260	E	7	1820
Aguilucho lagunero occ.(Circus aeruginosus)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	210	R	10	2100
Aguilucho pálido (Circus cyaneus)	I	100	NT			+	30	SAH	80	210	I	6	1260
Alcaraván común (Burhinus oedicnemus)	I	100	LC	0		+	30	VU	60	190	R	10	1900
Alcaudón común (Lanius senator)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Alcaudón real (Lanius meridionalis)			VU	80		+	30	IE	30	140	R	10	1400
Alcotán europeo (Falco subbuteo)			LC	0		+	30	SAH	80	110	E	7	770
Alimoche común (Neophron percnopterus)	I	100	EN	100	VU		80	VU	60	340	R	10	3400
Alondra común (Alauda arvensis)			LC	0				IE	30	30	I	6	180
Alondra totovía (Lullula arborea)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	1600
Ánade azulón (Anas platyrhynchos)	II, III		LC	0						0	R	10	0
Ánade friso (Mareca strepera)	II		LC	0						0	R	10	0
Ánade rabudo (Anas acuta)	II, III		LC	0						0	I	6	0
Andarríos bastardo (Tringa glareola)	I	100	LC	0		+	30			130	I	6	780
Andarríos chico (Actitis hypoleucos)			LC	0		+	30			30	I	6	180
Andarríos grande (Tringa ochropus)	II		LC	0		+	30			30	I	6	180
Ansar común (Anser anser)			LC	0						0	M	3	0
Archibebe claro (Tringa nebularia)	II		LC	0		+	30	IE	30	60	I	6	360

VALOR DE CONSERVACIÓN	UE				España			Extremadura		VC	Status		*VCP*
Nombre común (Nombre científico)	DIR AVES		UICN Status EU		CEEA	LESPE	Valor	CREA	Valor		Fenológico		
Archibebe común (Tringa totanus)	II		LC	0		+	30	IE	30	60	M	3	*180*
Arrendajo euroasiático(Garrulus glandarius)			LC	0				IE	30	30	R	10	*300*
Autillo europeo (Otus scops)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	*420*
Avefria europea (Vanellus vanellus)	II		VU	80			0			80	R	10	*800*
Avión común (Delichon urbica)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	*420*
Avión roquero (Hirundo rupestris)		0	LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Avión zapador (Riparia riparia)			LC	0		+	30	SAH	80	110	E	7	*770*
Avutarda común (Otis tarda)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	210	R	10	*2100*
Azor común (Accipiter gentilis)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	*1600*
Bengalí rojo (Amandava amandava)										0	R	10	*0*
Bisbita alpino (Anthus spinolletta)			LC	0		+	30	IE	30	60	I	6	*360*
Bisbita arboreo (Anthus trivialis)			LC	0		+	30	IE	30	60	M	3	*180*
Bisbita campestre (Anthus campestris)	I	100	LC	0		+	30	VU	60	190	M	3	*570*
Bisbita pratense (Anthus pratensis)			NT			+	30	IE	30	60	I	6	*360*
Búho chico (Asio otus)		0	LC	0		+	30	VU	60	90	R	10	*900*
Búho real (Bubo bubo)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	*1600*
Buitre leonado (Gyps fulvus)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	*1600*
Buitre negro (Aegypius monachus)	I	100	LC	0	VU		80	SAH	80	260	R	10	*2600*
Busardo ratonero (Buteo buteo)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Calandria comun (Melanocorypha calandra)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	*1600*
Canastera común (Glareola pranticola)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	210	E	7	*1470*
Cárabo común (Strix aluco)		0	LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Carbonero común (Parus major)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Carraca europea (Coracias garrulus)	I	100	LC	0		+	30	VU	60	190	E	7	*1330*
Carricero común (Acrocephalus scirpaceus)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	*420*
Carricero tordal (Acrocephalus arundinaceus)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	*420*
Cerceta común (Anas crecca)	II, III		LC	0						0	I	6	*0*
Cernícalo primilla (Falco naumanni)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	210	E	7	*1470*
Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus)		0	LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*

VALOR DE CONSERVACIÓN	UE				España			Extremadura		VC	Status		VCP
Nombre común (Nombre científico)	DIR AVES		UICN Status EU		CEEA	LESPE	Valor	CREA	Valor		Fenológico		
Cetia ruiseñor (Cettia cetti)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Charrancito común (Sterna albifrons)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	210	E	7	1470
Chochín (Troglodytes troglodytes)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Chorlitejo chico (Charadrius dubius)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Chorlitejo grande (Charadrius hiaticula)			LC	0		+	30	IE	30	60	I	6	360
Chorlito dorado europeo (Pluvialis apricaria)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	I	6	960
Chotacabras cuellirojo (Caprimulgus ruficollis)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Chotacabras europeo (Caprimulgus europaeus)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	M	3	480
Chova piquirroja (Pyrrhocorax pyrrhocorax)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	1600
Ciguëña blanca (Ciconia ciconia)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	1600
Cigueña negra (Ciconia nigra)	I	100	LC	0	VU		80	EP	100	280	E	7	1960
Ciguënuela común (Himantopus himantopus)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	1600
Cisticola buitrón (Cisticola juncidis)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Codorniz común (Coturnix coturnix)	II		LC	0						0	R	10	0
Cogujada común (Galerida cristata)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Cogujada montesina (Galerida theklae)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	1600
Colirrojo real (Phoenicurus phoenicurus)			LC	0	VU		80	IE	30	110	E	7	770
Colirrojo tizón (Phoenicurus ochruros)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Collalba gris (Oenanthe oenanthe)			LC	0		+	30	IE	30	60	M	3	180
Collalba rubia (Oenanthe hispanica)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Cormorán grande (Phalacrocorax carbo sinensis)			LC	0						0	R	10	0
Corneja común (Corvus corone)			LC	0						0	M	3	0
Correlimos común (Calidris alpina)			LC	0						0	M	3	0
Correlimos zarapitín (Calidris ferruginea)			VU	80		+	30	IE	30	140	M	3	420
Críalo europeo (Clamator glandarius)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Cuchara común (Spata clypeata)	II, III		LC	0						0	R	10	0
Cuco común (Cuculus canorus)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Cuervo grande (Corvus corax)			LC	0						0	R	10	0

VALOR DE CONSERVACIÓN	UE				España			Extremadura		VC	Status		VCP
Nombre común (Nombre científico)	DIR AVES		UICN Status EU		CEEA	LESPE	Valor	CREA	Valor		Fenológico		
Culebrera europea (Circaetus gallicus)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	E	7	1120
Curruca cabecinegra (Sylvia melanocephala)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Curruca capirotada (Sylvia atricapilla)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Curruca carrasqueña (Sylvia casntillans)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Curruca mirlona (Sylvia hortensis)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Curruca mosquitera (Sylvia communis)			LC	0		+	30	IE	30	60	M	3	180
Curruca rabilarga (Sylvia undata)	I	100	NT			+	30	IE	30	160	R	10	1600
Curruca tomillera (Sylvia conspicillata)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Curruca zarcera (Sylvia communis)			LC	0		+	30	IE	30	60	M	3	180
Elanio común (Elanus caeruleus)	I	100	LC	0		+	30	VU	60	190	R	10	1900
Escribano hortelano (Emberiza hortulana)	I	100	LC	0				IE	30	130	M	3	390
Escribano montesino (Emberiza cia)			LC	0				IE	30	30	R	10	300
Escribano soteño (Emberiza cirlus)			LC	0				IE	30	30	R	10	300
Escribano triguero (Miliaria calandra)			LC	0				IE	30	30	R	10	300
Esmerejón (Falco columbarius)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	I	6	960
Espátula común (Platalea leucorhodia)	I	100	LC	0		+	30	VU	60	190	R	10	1900
Estornino negro (Sturnus unicolor)			LC	0						0	R	10	0
Estornino pinto (Sturnus vulgaris)	II		LC	0						0	I	6	0
Estrilda común (Estrilda astrild)										0	R	10	0
Focha común (Fulica atra)	II,III		NT							0	R	10	0
Gallineta común (Gallinula chloropus)	II		LC	0						0	R	10	0
Ganga ibérica (Pterocles achata)	I	100	LC	0	VU		80	SAH	80	260	R	10	2600
Ganga ortega (Pterocles orientalis)	I	100	EP	100	VU		80	SAH	80	360	R	10	3600
Ganso del Nilo (Alopochen aegyptiaca)			LC	0						0	R	10	0
Garceta común (Egretta garzetta)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	R	10	1600
Garceta grande (Egretta alba)	I		LC	0						0	R	10	0
Garcilla bueyera (Bubulcus ibis)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Garza real (Ardea cinerea)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600

VALOR DE CONSERVACIÓN	UE				España			Extremadura		VC	Status		*VCP*
Nombre común (Nombre científico)	DIR AVES		UICN Status EU		CEEA	LESPE	Valor	CREA	Valor		Fenológico		
Gavilán común (Accipiter nisus)		0	LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Gaviota reidora (Larus ridibundus)	II		LC	0						**0**	**R**	10	***0***
Gaviota sombría (Larus fuscus)			LC	0						**0**	**I**	6	***0***
Golondrina común (Hirundo rustica)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**E**	7	***420***
Golondrina dáurica (Hirundo daurica)		0	LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Gorrión chillón (Petronia petronia)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Gorrión común (Passer domesticus)			LC	0						**0**	**R**	10	***0***
Gorrión molinero (Passer montanus)			LC	0						**0**	**R**	10	***0***
Gorrión moruno (Passer hispaniolensis)			LC	0						**0**	**R**	10	***0***
Grajilla occidental(Corvus monedula)	II		LC	0						**0**	**R**	10	***0***
Grulla común (Grus grus)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	**160**	**I**	6	***960***
Halcón peregrino (Falco peregrinus)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	**210**	**R**	10	***2100***
Herrerillo capuchino (Parus cristatus)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Herrerillo común (Parus caeruleus)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Jilguero europeo (Carduelis carduelis)			LC	0						**0**	**R**	10	***0***
Jilguero lúgano (Carduelis spinus)			LC	0						**0**	**I**	6	***0***
Lavandera blanca (Motacilla alba)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Lavandera boyera (Motacilla flava)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**M**	3	***180***
Lavandera cascadeña (Motacilla cinerea)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Lechuza común (Tyto alba)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Martín pescador común (Alcedo atthis)	I	100	VU	80		+	30	IE	30	**240**	**R**	10	***2400***
Martinete común (Nycticorax nycticorax)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	**210**	**R**	10	***2100***
Milano negro (Milvus migrans)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	**160**	**E**	7	***1120***
Milano real (Milvus milvus)	I	100	NT		EP		100	EP	100	**300**	**R**	10	***3000***
Mirlo común (Turdus merula)			LC	0				IE	30	**30**	**R**	10	***300***
Mito (Aegithalos caudatus)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Mochuelo europeo (Athene noctua)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***
Morito común (Plegadis falcinellus)	I	100	LC	0		+	30	VU	60	**190**	**M**	3	***570***
Mosquitero común (Phylloscopus collibita)			LC	0		+	30	IE	30	**60**	**R**	10	***600***

VALOR DE CONSERVACIÓN	UE				España			Extremadura		VC	Status		VCP
Nombre común (Nombre científico)	DIR AVES		UICN Status EU		CEEA	LESPE	Valor	CREA	Valor		Fenológico		
Mosquitero iberico (Phylloscopus ibericus)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Mosquitero musical (Phylloscopus trochilus)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Mosquitero papialbo (Phylloscopus bonelli)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Oropéndola (Oriolus oriolus)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Pagaza piconegra (Gelochelidon nilotica)	I	100	LC	0		+	30	SAH	80	210	E	7	1470
Pájaro moscón (Remiz pendulinus)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Paloma bravía (Columba livia)	II		LC	0						0	R	10	0
Paloma torcaz (Columba palumbus)	II,III		LC	0						0	R	10	0
Paloma zurita (Columba oenas)	II		LC	0						0	R	10	0
Papamoscas cerrojillo (Ficedula hypoleuca)			LC	0		+	30	IE	30	60	M	3	180
Papamoscas gris (Muscicapa striata)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Pardillo común (Carduelis cannabina)			LC	0						0	R	10	0
Perdiz roja (Alectoris rufa)	II,III		LC	0						0	R	10	0
Petirrojo rojizo (Erithacus rubecula)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Pico menor (Dendrocopus minor)			LC	0		+	30	VU	60	90	R	10	900
Pico picapinos (Dendrocopos major)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Picogordo (Coccothraustes coccothraustes)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Pinzón real (Fringilla montifringilla)			LC	0		+	30	IE	30	60	I	6	360
Pinzón vulgar (Fringilla coelebs)			LC	0				IE	30	30	R	10	300
Pito real (Picus viridis)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Porrón europeo (Aythya ferina)	II,III		VU	80				IE	30	110	R	10	1100
Porrón moñudo (Aythya fuligula)	II,III		LC	0				IE	30	30	I	6	180
Rabilargo ibérico(Cyanopica cyanea)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Reyezuelo listado (Regulus ignicapillus)			LC	0		+	30	IE	30	60	I	6	360
Reyezuelo sencillo (Regulus regulus)			LC	0		+	30	IE	30	60	I	6	360
Roquero rojo (Monticola saxatilis)			LC	0		+	30	SAH	80	110	M	3	330
Roquero solitario (Monticola solitarius)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	600
Ruisenor común (Luscinia megarhynchos)		0	LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	420
Serín verdecillo (Serinus serinus)			LC	0						0	R	10	0

VALOR DE CONSERVACIÓN	UE				España			Extremadura		VC	Status		*VCP*
Nombre común (Nombre científico)	DIR AVES		UICN Status EU		CEEA	LESPE	Valor	CREA	Valor		Fenológico		
Silbón europeo (Mareca penelope)	II, III		LC	0						0	I	6	*0*
Sisón común (Tetrax tetrax)	I	100	VU	80	VU		80	EP	100	360	R	10	*3600*
Somormujo lavanco (Podiceps cristatus)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Tarabilla europea (Saxicola torquata)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Tarabilla norteña (Saxicola rubetra)			LC	0		+	30	IE	30	60	M	3	*180*
Terrera común (Calandrella brachydactyla)	I	100	LC	0		+	30	IE	30	160	E	7	*1120*
Torcecuello euroasiático (Jynx torquilla)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Tórtola común (Streptopelia turtur)	II		VU	80						80	E	7	*560*
Tórtola turca (Streptopelia decaocto)			LC	0						0	R	10	*0*
Trepador azul (Sitta europaea)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Urraca común (Pica pica)	II		LC	0						0	R	10	*0*
Vencejo cafre (Apus caffer)	I	100	NT	0		+	30	VU	60	190	E	7	*1330*
Vencejo común (Apus apus)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	*420*
Vencejo pálido (Apus pallidus)			LC	0		+	30	IE	30	60	E	7	*420*
Vencejo real (Tachymarptis melba)			LC	0		+	30	VU	60	90	E	7	*630*
Verderón común (Carduelis chloris)			LC	0						0	R	10	*0*
Zampullín chico o común (Tachybaptus ruficollis)			LC	0		+	30	IE	30	60	R	10	*600*
Zarcero poliglota (Hippolais polyglotta)			LC	0		+	30	IE	30	60	M	3	*180*
Zorzal alirrojo (Turdus iliacus)	II		NT							0	I	6	*0*
Zorzal charlo (Turdus viscivorus)	II		LC	0						0	R	10	*0*
Zorzal común (Turdus philomelos)	II		LC	0						0	I	6	*0*

Índice riesgo de colisión específico.

Los tendidos de alta tensión causan básicamente tres tipos de impactos, por un lado, la ocupación de los terrenos, que pueden llegar a ser incompatibles con la presencia de ciertas especies (avutarda y sisón), la afección paisajística y por otro, el riesgo de colisión para las aves contra la línea de evacuación, ya que la electrocución, es prácticamente imposible, debido a las dimensiones de las distancias entre conductores y entre conductores y tierra, superiores a 4

metros de longitud. El riesgo de colisión se centra especialmente en los cables de tierra (Ferrer, 2007), ya que suelen ser de menor grosor que los conductores.

Debido a que el comportamiento de las aves, cambia cuando se construye una línea de este tipo, los accidentes de colisión están relacionados con el tamaño del ave, su comportamiento de vuelo, tipo de vuelo, altura, si vuela regularmente en los crepúsculos y durante la noche, y además si las aves utilizan la línea de alguna forma o no.

Con el objeto de poder medir el impacto potencial de un proyecto de este tipo, con la presencia de especies con distinto grado de valor de conservación, hemos calculado un índice denominado Riesgo de Colisión Específico (RC).

Relacionando todos estos parámetros se ha utilizado la siguiente fórmula para calcular el factor de riesgo de colisión específica:

Factor de riesgo colisión especifico (FRCE)= (Tamaño de la especie (TE) + Comportamiento de vuelo (CV) + Tipo de vuelo (TP) + Uso de las líneas (UL)) * Vuelo nocturno (VN)

Siendo:

Tamaño de la especie (TE): las aves de mayor tamaño tienen más dificultades para controlar su vuelo, por eso el riesgo de colisión es directamente proporcional al tamaño de la especie.

Grande	**10 puntos**
Mediano	5 puntos
Pequeño	3 puntos

Comportamiento de vuelo (CV): las aves que vuelan en grupos o bandos, tienen mayor riesgo de colisión que las que vuelan individualmente, dado que en los bandos controlan los obstáculos los primeros ejemplares, pero no los intermedios o los que val al final del bando.

Vuelo en bandos	**10 puntos**
Vuelos individuales	3 puntos

Tipo de vuelo (TP): las aves planeadoras tienen más probabilidades de salvar obstáculos fijos que las aves de vuelo batido, por eso:

Vuelo de planeo	**3 puntos**
Vuelo batido	10 puntos
Vuelo mixto	5 puntos

Uso de las líneas eléctricas (UL): si la especie usa la línea para posarse, nidificar o dormir, el riesgo de colisión es menor, ya que conoce su existencia en detalle, por eso:

No utiliza la línea	**0 puntos**
Utiliza la línea	5 puntos

Vuelos nocturnos/crepusculares: las especies que vuelan durante los crepúsculos o por la noche tienen un mayor riesgo de colisión contra la línea, debido a que las señales convencionales no son visibles por la noche.

Vuelos nocturnos	**5 puntos**
No hacen vuelos nocturnos	0 puntos

Este parámetro es un factor de ponderación, siendo cualitativamente uno de los de mayor peso en el riesgo de colisión de las aves.

En la tabla siguiente se calcula el **Riesgo de Colisión** todas las especies:

Tabla 10. Riesgo de colisión de las especies presentes.

Nombre común (Nombre científico)	Tamaño	TIPO DE VUELO		MODO DE VUELO		USO DE LA LINEA		VUELO NOCTURNO		RC
Abejaruco europeo (Merops apiaster)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Abejero europeo (Pernis apivorus)	10	Individuo	3	Planeo	3	No	5	No	2	**42**
Abubilla (Upupa epops)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**

Nombre común (Nombre científico)	Tamaño	TIPO DE VUELO		MODO DE VUELO		USO DE LA LINEA		VUELO NOCTURNO		RC
Acentor común (Prunella modularis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Agachadiza común (Gallinago gallinago)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**230**
Agateador común (Certhia brachydactyla)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Águila calzada (Hieraetus pennatus)	10	Individuo	3	Planeo	3	No	5	No	2	**42**
Aguila imperial ibérica (Aquila adalberti)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Águila perdicera (Aquila fasciata)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Águila real (Aquila chrysaetos)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Aguilucho cenizo (Circus pygargus)	5	Individuo	3	Planeo	3	No	5	No	2	**32**
Aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus)	10	Individuo	3	Planeo	3	No	5	No	2	**42**
Aguilucho pálido (Circus cyaneus)	10	Individuo	3	Planeo	3	No	5	No	2	**42**
Alcaraván común (Burhinus oedicnemus)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Alcaudón común (Lanius senator)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Alcaudón real (Lanius meridionalis)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Alcotán europeo (Falco subbuteo)	10	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Alimoche común (Neophron percnopterus)	10	Individuo	3	Planeo	3	No	5	No	2	**42**
Alondra común (Alauda arvensis)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Alondra totovía (Lullula arborea)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Ánade azulón (Anas platyrhynchos)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Ánade friso (Mareca strepera)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Ánade rabudo (Anas acuta)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Andarríos bastardo (Tringa glareola)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**230**
Andarríos chico (Actitis hypoleucos)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Andarríos grande (Tringa ochropus)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Archibebe claro (Tringa nebularia)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**230**
Archibebe común (Tringa totanus)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**230**
Arrendajo euroasiático(Garrulus glandarius)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Autillo europeo (Otus scops)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**230**

Nombre común (Nombre científico)	Tamaño	TIPO DE VUELO		MODO DE VUELO		USO DE LA LINEA		VUELO NOCTURNO		RC
Avefria europea (Vanellus vanellus)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Avión común (Delichon urbica)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Avión roquero (Hirundo rupestris)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Avión zapador (Riparia riparia)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Avutarda común (Otis tarda)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Azor común (Accipiter gentilis)	10	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Bengalí rojo (Amandava amandava)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Bisbita alpino (Anthus spinolletta)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Bisbita arboreo (Anthus trivialis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Bisbita campestre (Anthus campestris)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Bisbita pratense (Anthus pratensis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Búho chico (Asio otus)	10	Individuo	3	Batido	10	Si	0	Si	10	**230**
Búho real (Bubo bubo)	10	Individuo	3	Batido	10	Si	0	Si	10	**230**
Buitre leonado (Gyps fulvus)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Buitre negro (Aegypius monachus)	10	Individuo	3	Planeo	3	No	5	No	2	**42**
Busardo ratonero (Buteo buteo)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Calandria comun (Melanocorypha calandra)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Canastera común (Glareola pranticola)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**70**
Cárabo común (Strix aluco)	10	Individuo	3	Batido	10	Si	0	Si	10	**230**
Carbonero común (Parus major)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Carraca europea (Coracias garrulus)	5	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**36**
Carricero común (Acrocephalus scirpaceus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Carricero tordal (Acrocephalus arundinaceus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Cerceta común (Anas crecca)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Cernícalo primilla (Falco naumanni)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Cetia ruiseñor (Cettia cetti)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**

Nombre común (Nombre científico)	Tamaño	TIPO DE VUELO		MODO DE VUELO		USO DE LA LINEA		VUELO NOCTURNO		RC
Charrancito común (Sterna albifrons)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**46**
Chochín común (Troglodytes troglodytes)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Chorlitejo chico (Charadrius dubius)	10	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Chorlitejo grande (Charadrius hiaticula)	10	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Chorlito dorado europeo (Pluvialis apricaria)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**60**
Chotacabras cuellirojo (Caprimulgus ruficollis)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**230**
Chotacabras europeo (Caprimulgus europaeus)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**230**
Chova piquirroja (Pyrrhocorax pyrrhocorax)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Cigüeña blanca (Ciconia ciconia)	10	INdividuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Cigüeña negra (Ciconia nigra)	10	Bando	10	Planeo	3	No	5	Si	10	**280**
Cigueñuela común (Himantopus himantopus)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Cisticola buitrón (Cisticola juncidis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Codorniz común (Coturnix coturnix)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**280**
Cogujada común (Galerida cristata)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Cogujada montesina (Galerida theklae)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Colirrojo real (Phoenicurus phoenicurus)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Colirrojo tizón (Phoenicurus ochruros)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Collalba gris (Oenanthe oenanthe)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Collalba rubia (Oenanthe hispanica)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Cormorán grande (Phalacrocorax carbo sinensis)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**70**
Corneja común (Corvus corone)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Correlimos común (Calidris alpina)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Correlimos zarapitín (Calidris ferruginea)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Críalo europeo (Clamator glandarius)	5	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**36**
Cuchara común (Spata clypeata)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**

Nombre común (Nombre científico)	Tamaño	TIPO DE VUELO		MODO DE VUELO		USO DE LA LINEA		VUELO NOCTURNO		RC
Cuco común (Cuculus canorus)	5	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**36**
Cuervo grande (Corvus corax)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Culebrera europea (Circaetus gallicus)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	No	2	**32**
Curruca cabecinegra (Sylvia melanocephala)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Curruca capirotada (Sylvia atricapilla)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Curruca carrasqueña (Sylvia casntillans)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Curruca mirlona (Sylvia hortensis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Curruca mosquitera (Sylvia communis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Curruca rabilarga (Sylvia undata)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Curruca tomillera (Sylvia conspicillata)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Curruca zarcera (Sylvia communis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Elanio común (Elanus caeruleus)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	Si	10	**160**
Escribano hortelano (Emberiza hortulana)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Escribano montesino (Emberiza cia)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Escribano soteño (Emberiza cirlus)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Escribano triguero (Miliaria calandra)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Esmerejón (Falco columbarius)	10	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Espátula común (Platalea leucorhodia)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Estornino negro (Sturnus unicolor)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	Si	10	**230**
Estornino pinto (Sturnus vulgaris)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	Si	10	**230**
Estrilda común (Estrilda astrild)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Focha común (Fulica atra)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Gallineta común (Gallinula chloropus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Ganga ibérica (Pterocles achata)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Ganga ortega (Pterocles orientalis)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Ganso del Nilo (Alopochen aegyptiaca)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Garceta común (Egretta garzetta)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**46**
Garceta grande (Egretta alba)	10	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**56**

Nombre común (Nombre científico)	Tamaño	TIPO DE VUELO		MODO DE VUELO		USO DE LA LINEA		VUELO NOCTURNO		RC
Garcilla bueyera (Bubulcus ibis)	5	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**50**
Garza real (Ardea cinerea)	10	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**280**
Gavilan común (Accipiter nisus)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**46**
Gaviota reidora (Larus ridibundus)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Gaviota sombría (Larus fuscus)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Golondrina común (Hirundo rustica)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Golondrina dáurica (Hirundo daurica)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Gorrión chillón (Petronia petronia)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Gorrión común (Passer domesticus)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Gorrión molinero (Passer montanus)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Gorrión moruno (Passer hispaniolensis)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Grajilla occidental(Corvus monedula)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Grulla común (Grus grus)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Halcón peregrino (Falco peregrinus)	10	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Herrerillo capuchino (Parus cristatus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Herrerillo común (Parus caeruleus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Jilguero europeo (Carduelis carduelis)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Jilguero lúgano (Carduelis spinus)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Lavandera blanca (Motacilla alba)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Lavandera boyera (Motacilla flava)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Lavandera cascadeña (Motacilla cinerea)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Lechuza común (Tyto alba)	10	Individuo	3	Batido	10	Si	0	Si	10	**230**
Martín pescador común (Alcedo atthis)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Martinete común (Nycticorax nycticorax)	5	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**230**
Milano negro (Milvus migrans)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	Si	10	**160**
Milano real (Milvus milvus)	10	Individuo	3	Planeo	3	Si	0	Si	10	**160**
Mirlo común (Turdus merula)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	Si	10	**160**
Mito (Aegithalos caudatus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**

Nombre común (Nombre científico)	Tamaño	TIPO DE VUELO		MODO DE VUELO		USO DE LA LINEA		VUELO NOCTURNO		RC
Mochuelo europeo (Athene noctua)	5	Individuo	3	Batido	10	Si	0	Si	10	**180**
Morito común (Plegadis falcinellus)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Mosquitero común (Phylloscopus collibita)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Mosquitero iberico (Phylloscopus ibericus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Mosquitero musical (Phylloscopus trochilus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Mosquitero papialbo (Phylloscopus bonelli)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Oropéndola (Oriolus oriolus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Pagaza piconegra (Gelochelidon nilotica)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**60**
Pájaro moscón (Remiz pendulinus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Paloma bravía (Columba livia)	5	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**50**
Paloma torcaz (Columba palumbus)	5	Bando	10	Batido	10	Si	0	Si	10	**250**
Paloma zurita (Columba oenas)	5	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**50**
Papamoscas cerrojillo (Ficedula hypoleuca)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Papamoscas gris (Muscicapa striata)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Pardillo común (Carduelis cannabina)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Perdiz roja (Alectoris rufa)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**60**
Petirrojo rojizo (Erithacus rubecula)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Pico menor (Dendrocopus minor)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Pico picapinos (Dendrocopos major)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Picogordo (Coccothraustes coccothraustes)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Pinzón real (Fringilla montifringilla)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Pinzón vulgar (Fringilla coelebs)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Pito real (Picus viridis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Porrón europeo (Aythya ferina)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Porrón moñudo (Aythya fuligula)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Rabilargo ibérico(Cyanopica cyanea)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Reyezuelo listado (Regulus ignicapillus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Reyezuelo sencillo	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**

Nombre común (Nombre científico)	Tamaño	TIPO DE VUELO		MODO DE VUELO		USO DE LA LINEA		VUELO NOCTURNO		RC
(Regulus regulus)										
Roquero rojo (Monticola saxatilis)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Roquero solitario (Monticola solitarius)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Ruisenor común (Luscinia megarhynchos)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Serín verdecillo (Serinus serinus)	3	Individuo	3	Batido	10	Si	0	No	2	**32**
Silbón europeo (Mareca penelope)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Sisón común (Tetrax tetrax)	10	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**350**
Somormujo lavanco (Podiceps cristatus)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Tarabilla europea (Saxicola torquata)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Tarabilla norteña (Saxicola rubetra)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Terrera común (Calandrella brachydactyla)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	No	2	**56**
Torcecuello euroasiático (Jynx torquilla)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Tórtola común (Streptopelia turtur)	5	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**50**
Tor tola turca (Streptopelia decaocto)	5	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**50**
Trepador azul (Sitta europaea)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Urraca común (Pica pica)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Vencejo cafre (Apus caffer)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**210**
Vencejo común (Apus apus)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**280**
Vencejo pálido (Apus pallidus)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**280**
Vencejo real (Tachymarptis melba)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**280**
Verderón común (Carduelis chloris)	3	Bando	10	Batido	10	Si	0	No	2	**46**
Zampullín chico o común (Tachybaptus ruficollis)	5	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**300**
Zarcero poliglota (Hippolais polyglotta)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	No	2	**42**
Zorzal alirrojo (Turdus iliacus)	3	Individuo	3	Batido	10	No	5	Si	10	**210**
Zorzal charlo (Turdus viscivorus)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**280**
Zorzal común (Turdus philomelos)	3	Bando	10	Batido	10	No	5	Si	10	**280**

Índice sensibilidad específico.

Teniendo en cuenta los índices de Valor de Conservación Ponderado (VCP) que nos indica el valor de cada especie, desde el punto de vista de su estatus de protección o amenaza, y el índice Riesgo de Colisión (RC) que nos indica el riesgo existente para cada una de las especies presentes en el área del proyecto, hemos combinado ambos índices, en uno nuevo denominado Índice de Sensibilidad específico (IS), que mide el grado de sensibilidad de cada especie en un contexto como el proyecto que pretendemos analizar, sintetizando el valor de amenaza y su riesgo de colisión (IS= (VCP * RC)/1000), obteniéndose un índice que nos permite comparar entre sí, de forma objetiva, la sensibilidad entre cada especie, y ayudarnos a seleccionar las especies con mayor índice (IS), y priorizar los análisis en estos grupos, y evaluar el riesgo para cada una de ellas, y adoptar medidas preventivas, correctoras y complementarias para atenuar los posibles riesgos de impactos sobre las distintas poblaciones y especies afectadas.

En la misma tabla presentamos una caracterización ecológica de las distintas especies, de acuerdo con el hábitat donde se presentan, su fenología en el área del proyecto y el grupo ecológico al que pertenecen.

Tabla 11. Índices VCP, RC e IS; y ecología de las especies presentes.

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Abejaruco europeo (Merops apiaster)	420	46	19,32	Mixto	E	Paseriformes
Abejero europeo (Pernis apivorus)	630	42	26,46	Forestal	M	Rapaces
Abubilla (Upupa epops)	600	42	25,2	Mixto	R	Paseriformes
Acentor común (Prunella modularis)	360	42	15,12	Forestal	I	Paseriformes
Agachadiza común (Gallinago gallinago)	180	230	41,4	Humedales	I	Larolimícola
Agateador común (Certhia brachydactyla)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Águila calzada (Hieraetus pennatus)	1120	42	47,04	Forestal	E	Rapaces
Águila imperial ibérica (Aquila adalberti)	3800	32	121,6	Forestal	R	Rapaces
Águila perdicera (Aquila fasciata)	2600	32	83,2	Forestal	R	Rapaces
Águila real (Aquila chrysaetos)	1900	32	60,8	Forestal	R	Rapaces
Aguilucho cenizo (Circus pygargus)	1820	32	58,24	Agrario	E	Estepario

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus)	2100	42	88,2	Humedales	R	Estepario
Aguilucho pálido (Circus cyaneus)	1260	42	52,92	Agrario	I	Estepario
Alcaraván común (Burhinus oedicnemus)	1900	350	665	Agrario	R	Esteparias
Alcaudón común (Lanius senator)	420	32	13,44	Agrario	E	Paseriformes
Alcaudón real (Lanius meridionalis)	1400	32	44,8	Forestal	R	Paseriformes
Alcotán europeo (Falco subbuteo)	770	46	35,42	Forestal	E	Rapaces
Alimoche común (Neophron percnopterus)	3400	42	142,8	agrario	R	Necrófagas
Alondra común (Alauda arvensis)	180	56	10,08	Forestal	I	Esteparias
Alondra totovía (Lullula arborea)	1600	56	89,6	Forestal	R	Paseriormes
Ánade azulón (Anas platyrhynchos)	0	350	0	Humedales	R	Acuáticas
Ánade friso (Mareca strepera)	0	350	0	Humedales	R	Acuáticas
Ánade rabudo (Anas acuta)	0	350	0	Humedales	I	Acuáticas
Andarríos bastardo /Tringa glareola)	780	230	179,4	Humedales	I	Larolimícola
Andarríos chico (Actitis hypoleucos)	180	300	54	Humedales	I	Larolimícola
Andarríos grande (Tringa ochropus)	180	300	54	Humedales	I	Larolimícola
Ansar común (Anser anser)	0	350	0	Humedales	M	Acuáticas
Archibebe claro (Tringa nebularia)	360	230	82,8	Humedales	I	Larolimícola
Archibebe común (Tringa totanus)	180	230	41,4	Humedales	M	Larolimícola
Arrendajo euroasiático(Garrulus glandarius)	300	46	13,8	Forestal	R	Córvidos
Autillo europeo (Otus scops)	420	230	96,6	Forestal	E	Nocturnas
Avefria europea (Vanellus vanellus)	800	300	240	Agrario	R	Larolimícola
Avión común (Delichon urbica)	420	46	19,32	Mixto	E	Paseriformes
Avión roquero (Hirundo rupestris)	600	46	27,6	Mixto	R	Paseriformes
Avión zapador (Riparia riparia)	770	46	35,42	Humedales	E	Paseriformes
Avutarda común (Otis tarda)	2100	350	735	Agrario	R	Esteparias
Azor común (Accipiter gentilis)	1600	56	89,6	Forestal	R	Rapaces
Bengalí rojo (Amandava amandava)	0	56	0	Mixto	R	Paseriformes
Bisbita alpino (Anthus spinolletta)	360	42	15,12	Humedales	I	Paseriformes
Bisbita arboreo (Anthus trivialis)	180	42	7,56	Mixto	M	Paseriformes
Bisbita campestre (Anthus campestris)	570	42	23,94	Agrario	M	Paseriformes

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Bisbita pratense (Anthus pratensis)	360	42	15,12	Mixto	I	Paseriformes
Búho chico (Asio otus)	900	230	207	Forestal	R	Nocturnas
Buho real (Bubo bubo)	1600	230	368	Forestal	R	Nocturnas
Buitre leonado (Gyps fulvus)	1600	32	51,2	Agrario	R	Necrófagas
Buitre negro (Aegypius monachus)	2600	42	109,2	Agrario	R	Necrófagas
Busardo ratonero (Buteo buteo)	600	32	19,2	Mixto	R	Rapaces
Calandria comun (Melanocorypha calandra)	1600	56	89,6	Agrario	R	Esteparias
Canastera común (Glareola pranticola)	1470	70	102,9	Humedales	E	Larolimícola
Cárabo común (Strix aluco)	600	230	138	Forestal	R	Nocturnas
Carbonero común (Parus major)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Carraca europea (Coracias garrulus)	1330	36	47,88	Agrario	E	Esteparias
Carricero común (Acrocephalus scirpaceus)	420	42	17,64	Humedales	E	Paseriformes
Carricero tordal (Acrocephalus arundinaceus)	420	42	17,64	Humedales	E	Paseriformes
Cerceta común (Anas crecca)	0	300	0	Humedales	I	Acuáticas
Cernícalo primilla (Falco naumanni)	1470	32	47,04	Agrario	E	Estepario
Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus)	600	32	19,2	Mixto	R	Rapaces
Cetia ruiseñor (Cettia cetti)	600	42	25,2	Humedales	R	Paseriformes
Charrancito común (Sterna albifrons)	1470	46	67,62	Humedales	E	Larolimícola
Chochín común (Troglodytes troglodytes)	1600	42	67,2	Forestal	R	paseriformes
Chorlitejo chico (Charadrius dubius)	420	56	23,52	Humedales	E	Larolimícola
Chorlitejo grande (Charadrius hiaticula)	360	56	20,16	Humedales	I	Larolimícola
Chorlito dorado europeo (Pluvialis apricaria)	960	60	57,6	Humedales	I	Larolimícola
Chotacabras cuellirojo (Caprimulgus ruficollis)	420	230	96,6	Forestal	E	Nocturnas
Chotacabras europeo (Caprimulgus europaeus)	480	230	110,4	Forestal	M	Nocturnas
Chova piquirroja (Pyrrhocorax pyrrhocorax)	1600	46	73,6	Forestal	R	Córvidos
Cigüeña blanca (Ciconia ciconia)	1600	32	51,2	Mixto	R	Ardeidos
Cigüeña negra (Ciconia nigra)	1960	280	548,8	Humedales	E	Ardeidos
Cigüenuela común (Himantopus himantopus)	1600	350	560	Humedales	R	Larolimícola
Cisticola buitrón (Cisticola juncidis)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Codorniz común (Coturnix coturnix)	0	280	0	Mixto	R	Esteparias

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Cogujada común (Galerida cristata)	600	56	33,6	Agrario	R	Esteparias
Cogujada montesina (Galerida theklae)	1600	42	67,2	Agrario	R	Esteparias
Colirrojo real (Phoenicurus phoenicurus)	770	32	24,64	Forestal	E	Paseriformes
Colirrojo tizón (Phoenicurus ochruros)	600	32	19,2	Mixto	R	Paseriformes
Collalba gris (Oenanthe oenanthe)	180	42	7,56	Agrario	M	Paseriformes
Collalba rubia (Oenanthe hispanica)	420	42	17,64	Agrario	E	Paseriformes
Cormorán grande (Phalacrocorax carbo sinensis)	0	70	0	Humedales	R	Acuáticas
Corneja común (Corvus corone)	0	46	0	Forestal	M	Córvidos
Correlimos común (Calidris alpina)	0	300	0	Humedales	M	Larolimícola
Correlimos zarapitín (Calidris ferruginea)	420	300	126	Humedales	M	Larolimícola
Críalo europeo (Clamator glandarius)	420	36	15,12	Forestal	E	Paseriforme
Cuchara común (Spata clypeata)	0	350	0	Humedales	R	Acuáticas
Cuco común (Cuculus canorus)	420	36	15,12	Forestal	E	Paseriforme
Cuervo grande (Corvus corax)	0	46	0	Forestal	R	Córvidos
Culebrera europea (Circaetus gallicus)	1120	32	35,84	Forestal	E	Rapaces
Curruca cabecinegra (Sylvia melanocephala)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca capirotada (Sylvia atricapilla)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca carrasqueña (Sylvia casntillans)	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Curruca mirlona (Sylvia hortensis)	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Curruca mosquitera (Sylvia communis)	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes
Curruca rabilarga (Sylvia undata)	1600	42	67,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca tomillera (Sylvia conspicillata)	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Curruca zarcera (Sylvia communis)	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes
Elanio común (Elanus caeruleus)	1900	160	304	Forestal	R	Rapaces
Escribano hortelano (Emberiza hortulana)	390	42	16,38	Agrario	M	Paseriformes
Escribano montesino (Emberiza cia)	300	42	12,6	Forestal	R	Paseriformes
Escribano soteño (Emberiza cirlus)	300	32	9,6	Forestal	R	Paseriformes
Escribano triguero (Miliaria calandra)	300	46	13,8	Agrario	R	Esteparias
Esmerejón (Falco columbarius)	960	56	53,76	Forestal	I	Rapaces

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Espátula común (Platalea leucorhodia)	1900	350	665	Humedales	R	Ardeidos
Estornino negro (Sturnus unicolor)	0	230	0	Mixto	R	Paseriformes
Estornino pinto (Sturnus vulgaris)	0	230	0	Mixto	I	Paseriformes
Estrilda común (Estrilda astrild)	0	56	0	Mixto	R	Paseriformes
Focha común (Fulica atra)	0	42	0	Humedales	R	Acuáticas
Gallineta común (Gallinula chloropus)	0	42	0	Humedales	R	Acuáticas
Ganga ibérica (Pterocles achata)	2600	300	780	Agrario	R	Esteparias
Ganga ortega (Pterocles orientalis)	3600	300	1080	Agrario	R	Esteparias
Ganso del Nilo (Alopochen aegyptiaca)	0	350	0	Humedales	R	Acuáticas
Garceta común (Egretta garzetta)	1600	46	73,6	Humedales	R	Ardeidos
Garceta grande (Egretta alba)	0	56	0	Humedales	R	Ardeidos
Garcilla bueyera (Bubulcus ibis)	600	50	30	Mixto	R	Ardeidos
Garza real (Ardea cinerea)	600	280	168	Humedales	R	Ardeidos
Gavilán común (Accipiter nisus)	600	46	27,6	Forestal	R	Rapaces
Gaviota reidora (Larus ridibundus)	0	300	0	Humedales	R	Larolimícola
Gaviota sombría (Larus fuscus)	0	300	0	Humedales	I	Larolimícola
Golondrina común (Hirundo rustica)	420	46	19,32	Mixto	E	Paseriformes
Golondrina daúrica (Hirundo daurica)	600	46	27,6	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión chillón (Petronia petronia)	600	32	19,2	Forestal	R	Paseriformes
Gorrión común (Passer domesticus)	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión molinero (Passer montanus)	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión moruno (Passer hispaniolensis)	0	46	0	Forestal	R	Paseriformes
Grajilla occidental(Corvus monedula)	0	46	0	Mixto	R	Córvidos
Grulla común (Grus grus)	960	350	336	Agrario	I	Grullas
Halcón peregrino (Falco peregrinus)	2100	46	96,6	Forestal	R	Rapaces
Herrerillo capuchino (Parus cristatus)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Herrerillo común (Parus caeruleus)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Jilguero europeo (Carduelis carduelis)	0	46	0	Mixto	R	Paseriformes
Jilguero lúgano (Carduelis spinus)	0	56	0	Mixto	I	Paseriformes
Lavandera blanca (Motacilla alba)	600	32	19,2	Mixto	R	Paseriformes

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Lavandera boyera (Motacilla flava)	180	42	7,56	Humedales	M	Paseriformes
Lavandera cascadeña (Motacilla cinerea)	600	42	25,2	Humedales	R	Paseriformes
Lechuza común (Tyto alba)	600	230	138	Mixto	R	Nocturnas
Martín pescador común (Alcedo atthis)	2400	32	76,8	Agrario	R	Paseriformes
Martinete común (Nycticorax nycticorax)	2100	230	483	Humedales	R	Ardeidos
Milano negro (Milvus migrans)	1120	160	179,2	Agrario	E	Necrófagas
Milano real (Milvus milvus)	3000	160	480	Agrario	R	Necrófagas
Mirlo común (Turdus merula)	300	160	48	Mixto	R	Paseriformes
Mito (Aegithalos caudatus)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Mochuelo europeo (Athene noctua)	600	180	108	Mixto	R	Nocturnas
Morito común (Plegadis falcinellus)	570	350	199,5	Humedales	M	Ardeidos
Mosquitero común (Phylloscopus collibita)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Mosquitero iberico (Phylloscopus ibericus)	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Mosquitero musical (Phylloscopus trochilus)	420	42	17,64	Humedales	E	Paseriformes
Mosquitero papialbo (Phylloscopus bonelli)	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Oropéndola (Oriolus oriolus)	420	42	17,64	Mixto	E	Paseriformes
Pagaza piconegra (Gelochelidon nilotica)	1470	60	88,2	Humedales	E	Larolimícola
Pájaro moscón (Remiz pendulinus)	600	42	25,2	Humedales	R	Paseriformes
Paloma bravía (Columba livia)	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Paloma torcaz (Columba palumbus)	0	250	0	Mixto	R	Palomas
Paloma zurita (Columba oenas)	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Papamoscas cerrojillo (Ficedula hypoleuca)	180	42	7,56	Mixto	M	Paseriformes
Papamoscas gris (Muscicapa striata)	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Pardillo común (Carduelis cannabina)	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Perdiz roja (Alectoris rufa)	0	60	0	Mixto	R	Esteparias
Petirrojo rojizo (Erithacus rubecula)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Pico menor (Dendrocopus minor)	900	42	37,8	Forestal	R	Paseriformes
Pico picapinos (Dendrocopos major)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Picogordo (Coccothraustes coccothraustes)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Pinzón real (Fringilla montifringilla)	360	32	11,52	Forestal	I	Paseriformes

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Pinzón vulgar (Fringilla coelebs)	300	32	9,6	Forestal	R	Paseriformes
Pito real (Picus viridis)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Porrón europeo (Aythya ferina)	1100	300	330	Humedales	R	Acuáticas
Porrón moñudo (Aythya fuligula)	180	350	63	Humedales	I	Acuáticas
Rabilargo ibérico(Cyanopica cyanea)	600	46	27,6	Forestal	R	Córvidos
Reyezuelo listado (Regulus ignicapillus)	360	42	15,12	Forestal	I	Paseriformes
Reyezuelo sencillo (Regulus regulus)	360	42	15,12	Forestal	I	Paseriformes
Roquero rojo (Monticola saxatilis)	330	42	13,86	Forestal	M	Paseriformes
Roquero solitario (Monticola solitarius)	600	32	19,2	Forestal	R	Paseriformes
Ruisenor común (Luscinia megarhynchos)	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Serín verdecillo (Serinus serinus)	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Silbón europeo (Mareca penelope)	0	350	0	Humedales	I	Acuáticas
Sisón común (Tetrax tetrax)	3600	350	1260	Agrario	R	Esteparias
Somormujo lavanco (Podiceps cristatus)	600	300	180	Humedales	R	Acuáticas
Tarabilla europea (Saxicola torquata)	600	42	25,2	Mixto	R	Paseriformes
Tarabilla norteña (Saxicola rubetra)	180	42	7,56	Agrario	M	Paseriformes
Terrera común (Calandrella brachydactyla)	1120	56	62,72	Agrario	E	Esteparias
Torcecuello euroasiático (Jynx torquilla)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Tórtola común (Streptopelia turtur)	560	50	28	Agrario	E	Palomas
Tórtola turca (Streptopelia decaocto)	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Trepador azul (Sitta europaea)	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Urraca común (Pica pica)	0	46	0	Forestal	R	Córvidos
Vencejo cafre (Apus caffer)	1330	210	279,3	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo común (Apus apus)	420	280	117,6	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo pálido (Apus pallidus)	420	280	117,6	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo real (Tachymarptis melba)	630	280	176,4	Mixto	E	Paseriformes
Verderón común (Carduelis chloris)	0	46	0	Mixto	R	Paseriformes
Zampullín chico o común (Tachybaptus ruficollis)	600	300	180	Humedales	R	Acuáticas
Zarcero poliglota (Hippolais polyglotta)	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes
Zorzal alirrojo (Turdus iliacus)	0	210	0	Mixto	I	Paseriformes

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Zorzal charlo (Turdus viscivorus)	0	280	0	Forestal	R	Paseriformes
Zorzal común (Turdus philomelos)	0	280	0	Mixto	I	Paseriformes

Especies más importantes del proyecto.

A la hora de evaluar la afección a la avifauna de un determinado proyecto, es importante el determinar cuáles son las especies más amenazadas del área de estudio y cuáles pueden ser las más sensibles al proyecto al cual estamos evaluando.

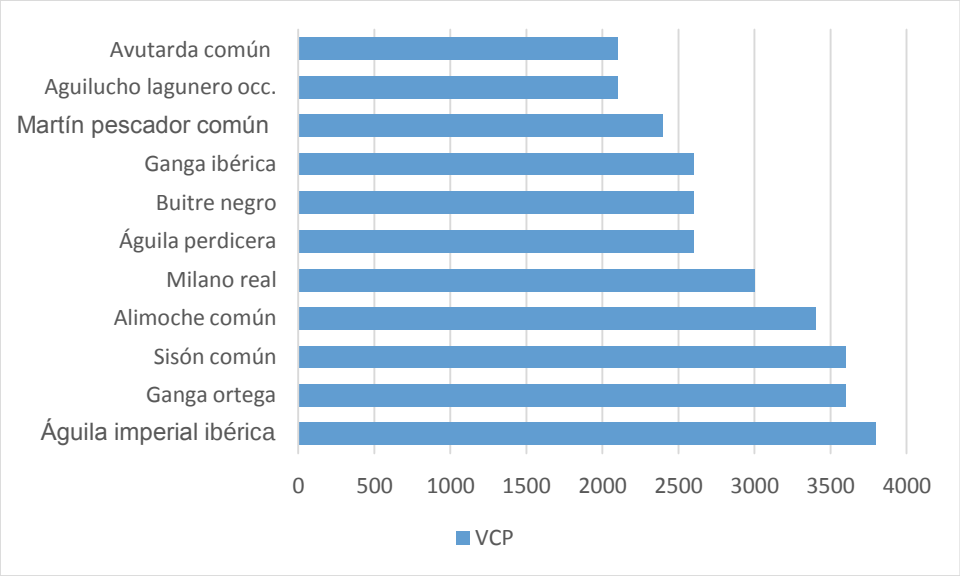
En este sentido, tenemos a continuación las especies con mayor VCP (Valor de Conservación Ponderado) el cual nos indica el grado de amenaza de estas especies.

Tabla 12. Especies con mayor valor de VCP.

ESPECIE	VCP
Águila imperial ibérica	***3800***
Ganga ortega	***3600***
Sisón común	***3600***
Alimoche común	***3400***
Milano real	***3000***
Águila perdicera	***2600***
Buitre negro	***2600***
Ganga ibérica	***2600***
Martín pescador común	***2400***
Aguilucho lagunero occ.	***2100***
Avutarda común	***2100***

El águila imperial ibérica es la especie con mayor valor de VCP, 3800, seguido por ganga ortega y sisón, con un valor de 3600. Tras ellas estarían el alimoche (3400), milano real, águila perdicera, buitre negro y ganga ibérica (estas tres últimas especies con un valor de VCP= 2600). También estarían entre las especies más amenazadas el martín pescador, aguilucho cenizo y avutarda, con valores de VCP de 2400 y 2100.

Gráfico 1. Especies con mayor valor de VCP.



Es destacable también en este tipo de proyecto el riesgo de colisión de las especies presentes.

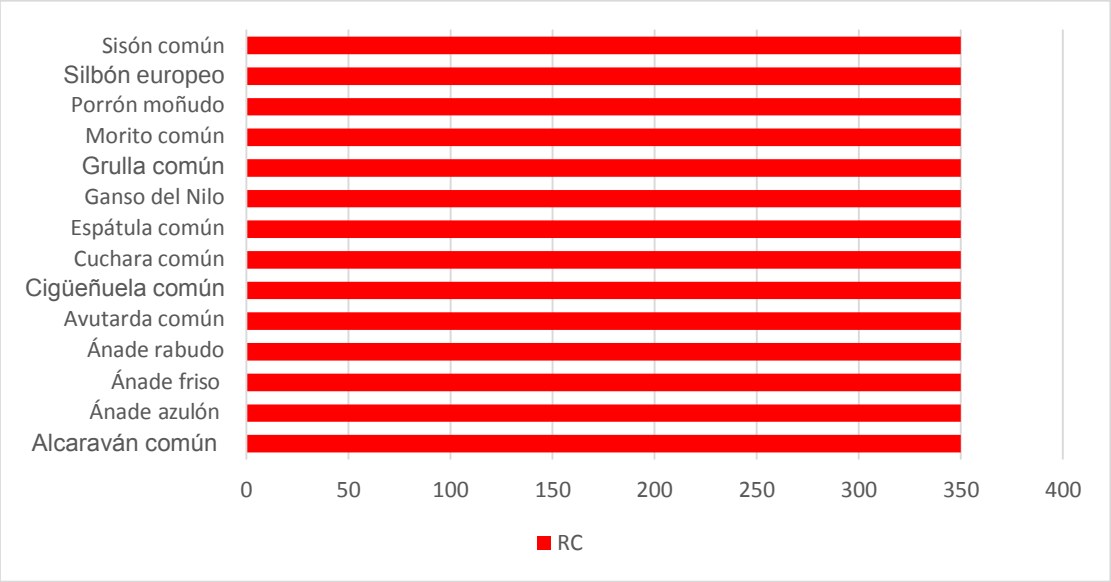
Por esto, las especies con mayor valor de RC (Riesgo de Colisión) son las siguientes:

Tabla 13 Especies con mayor valor de Riesgo de Colisión (RC).

ESPECIE	RC
Alcaraván común	**350**
Ánade azulón	**350**
Ánade friso	**350**
Ánade rabudo	**350**
Avutarda común	**350**
Ciguëñuela común	**350**
Cuchara común	**350**
Espátula común	**350**
Ganso del Nilo	**350**
Grulla común	**350**
Morito común	**350**
Porrón moñudo	**350**
Silbón europeo	**350**
Sisón común	**350**

Todas estas especies, tienen un alto grado de Riesgo de Colisión (RC= 350) contra los tendidos eléctricos, debido en parte por su morfología corporal (gran tamaño, forma) y por sus hábitos de vuelo (vuelo nocturno, en bandos o vuelo batido) y posibilidad de utilizar los tendidos eléctricos para posarse o para instalar sus nidos.

Gráfico 2. Especies con mayor valor de Riesgo de Colisión (RC).



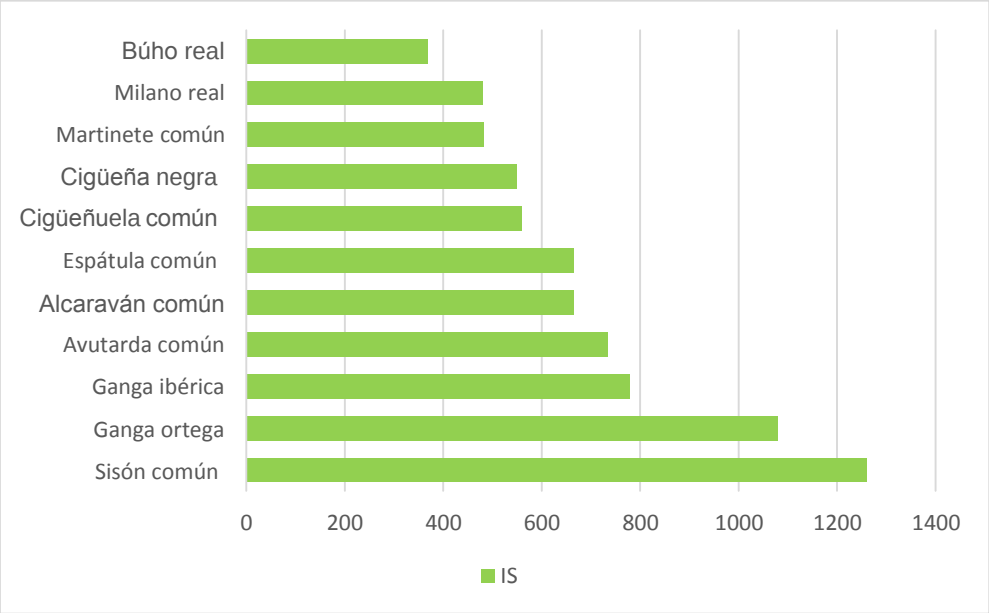
Las especies más sensibles al proyecto son las siguientes, en base a sus valores para el índice IS (Índice de Sensibilidad):

Tabla 14. Especies con mayor valor de IS.

Especie	IS
Sisón común	1260
Ganga ortega	1080
Ganga ibérica	780
Avutarda común	735
Alcaraván común	665
Espátula común	665
Cigüeñuela común	560
Cigüeña negra	548,8
Martinete común	483
Milano real	480
Buho real	368

La especie con mayor valor de IS es el sisón con un valor de 1260, seguido de la ganga ortega con 1080. Les siguen la ganga ibérica, avutarda, alcaraván y espátula (IS= 780, 735, 665 Y 665). Son también especies sensibles la cigüeñuela, cigüeña negra, martinete común, milano real y búho real, con valores de IS de entre 350 y 560.

Gráfico 3. Especies con mayor valor de IS.



Por tanto, las especies más importantes para determinar la afección del proyecto a la avifauna, son las siguientes:

Tabla 15. Especies más relevantes del proyecto.

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Sisón común (Tetrax tetrax)	3600	350	1260	Agrario	R	Esteparias
Ganga ortega (Pterocles orientalis)	3600	300	1080	Agrario	R	Esteparias
Aguila imperial ibérica (Aquila adalberti)	3800	32	121,6	Forestal	R	Rapaces
Ganga ibérica (Pterocles achata)	2600	300	780	Agrario	R	Esteparias
Milano real (Milvus milvus)	3000	160	480	Agrario	R	Necrófagas
Alimoche común (Neophron percnopterus)	3400	42	142,8	agrario	R	Necrófagas
Avutarda común (Otis tarda)	2100	350	735	Agrario	R	Esteparias
Alcaraván común (Burhinus	1900	350	665	Agrario	R	Esteparias

Especies	Índices			Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
oedicnemus)						
Espátula común (Platalea leucorhodia)	1900	350	665	Humedales	R	Ardeidos
Martinete común (Nycticorax nycticorax)	2100	230	483	Humedales	R	Ardeidos
Cigueña negra (Ciconia nigra)	1960	280	548,8	Humedales	E	Ardeidos

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

En este apartado se explica la caracterización de la avifauna, es decir, los parámetros que se han empleado, como pueden ser riqueza específica, abundancias absoluta y relativa, densidad, etc.; fenología de las especies, hábitat preferente, grupo taxonómico.

También se analiza la composición de la comunidad de aves para todo el ciclo anual, por periodos y por alternativas. En dichos análisis se relacionan unos parámetros con otros para analizar con precisión toda la información que nos proporcionan los censos de aves. Se analizan a su vez, las especies más dominantes, las especies más sensibles y las especies más amenazadas, para cada uno de los periodos y para cada una de las alternativas.

Caracterización de la avifauna.

El conocimiento de las comunidades biológicas en un territorio es una de las bases lógicas para el establecimiento de medidas de gestión ambiental, así como la base para poder realizar estudios de impacto ambiental realistas y próximos a la realidad. Las aves constituyen, por su ubicuidad, facilidad de muestreo y por su carácter atractivo al ser humano, una herramienta de análisis muy importante en el desarrollo de políticas globales o de actuaciones concretas sobre determinados espacios naturales. Por ello, saber qué especies están presentes en un área geográfica o hábitat determinados, aproximarse a su cuantificación o precisar si tienen algún grado de amenaza a distinta escala geográfica, son actuaciones necesarias para la correcta gestión de un espacio natural, así como para la implantación de proyectos en áreas importantes. Además, la distribución y cuantificación de las aves varía entre distintos lugares en función de sus características ambientales (latitud, altitud, vegetación, etc.), por lo que el

conocimiento de estas diferencias advierte sobre la necesidad de aplicación de medidas adecuadas a las propiedades de cada espacio (Moreno-Opo & Seoane, 2001).

En el caso que nos ocupa, el conocimiento de las comunidades de las aves, es una herramienta importante, aunque no la única, para tomar decisiones, en el procedimiento de evaluación del impacto ambiental que la instalación de una planta fotovoltaica de amplia superficie, así como la construcción de su línea de evacuación, pueden causar, y además, no solo comparar los impactos entre alternativas, sino conocer la importancia de las especies presentes, su valor de conservación y la sensibilidad que cada especie presenta a un proyecto de estas características, para poder adoptar medidas preventivas, correctoras y complementarias, que atenúen los impactos causados, o compensen impactos producidos.

Parámetros.

Los parámetros que se van a tener en cuenta en los próximos análisis de los datos son los siguientes:

- **Riqueza específica**. (S). Es el número de especies que se encuentran en un determinado área, hábitat o región.
- **Riqueza relativa**. (% sp). En este trabajo se va trabajar con porcentajes relativos del número de especies de cada grupo con relación al número total de especies consideradas.
- **Abundancia absoluta.** Número total de individuos contabilizados para cada una de las alternativas o para cada uno de los periodos.
- **Abundancia relativa.** (% aves). En este trabajo se va trabajar con porcentajes relativos del número de individuos de cada grupo con relación al número total de individuos considerados.
- **Densidad**. (aves /10 ha). La densidad de cada una de las especies es una relación entre el número de individuos (abundancia) y una unidad de superficie o volumen. En este caso se han contabilizado los individuos (aves) en porciones de terreno de 10 ha de superficie.
- **Dominancia**. Este parámetro está directamente relacionado con el parámetro anterior de densidad. Una especie que presenta alta densidad en una zona concreta del territorio, tiene altas probabilidades de ser dominante en dicha zona.

- **Diversidad específica.** Calculada mediante el índice de Shannon (H´) cuya fórmula es la siguiente:

$$H' = - \Sigma\ pi.\ log_2\ pi$$

En la expresión del índice, la variable pi representa la abundancia proporcional de la especie i, con respecto a la abundancia total de la muestra.

De esta manera, el índice cuantifica la incertidumbre en la predicción de la identidad de la especie de un individuo que es tomado al azar de una muestra.

Además, la base del logaritmo usado en la expresión puede ser elegida libremente por el investigador. El mismo Shannon discutió los logaritmos en base 2, 10 y e, donde cada uno correspondía a distintas unidades de medidas. En este caso se ha elegido en base 2, por ajustarse mejor a los objetivos del estudio.

Estatus fenológico.

En función al estatus fenológico de las especies presentes se presentan diferentes grupos:

- **Residentes**: son aquellas especies presentes durante todo el año, o al menos durante la mayor parte de él.
- **Estivales**: son aquellas especies presentes durante el período de reproducción (marzo-julio), sean reproductores o no.
- **Invernantes**: son aquellas especies presentes durante el período de la invernada (octubre-febrero).
- **Migrantes**: son aquellas especies presentes en los pasos migratorios, principalmente en el período postnupcial (julio-octubre), y en menor medida, prenupcial (febrero-mayo), y que no sean especies ni estivales ni invernantes.

Hábitat preferente.

Según el hábitat que seleccionan preferentemente, los hemos agrupado en las siguientes categorías:

- **Agrario**: son aquellas especies que seleccionan los usos del suelo agrario, tanto agrícolas, como forestales (Pastizales ganaderos).
- **Forestal**: son aquellas especies que seleccionan los usos del suelo forestales arbolados, separando a los pastizales, ya incluidos en el anterior.
- **Humedal**: son aquellas especies que seleccionan los usos de humedales, en cualquier tipo de sus diferentes significados (Ríos, arroyos, embalses, charcas, encharcamientos temporales, o suelos muy húmedos).
- **Mixto**: son aquellas especies que seleccionan diferentes usos sin que hay una preferencia y aparecen de forma variable en los distintos usos presentes.

Grupo taxonómico.

Por último, hemos agrupado a las distintas especies, en relación a su t**axonomía**, aunque con separaciones singulares, como las aves necrófagas, como grupo de alta importancia diferenciándolos de las rapaces, o las palomas, de los paseriformes, por su alto riesgo de colisión.

- **Acuáticas:** incluye las anátidas, fochas y ánsares.
- **Ardéidos**: incluye las garzas, moritos, espátulas y ambas especies de cigüeñas.
- **Córvidos:** incluye los córvidos, paseriformes, que a veces son carroñeros.
- **Esteparias:** incluye todas las especies de aves esteparias, avutarda, sisón, aláudidos, alcaravanes (Limícola), o cernícalo primilla (rapaz), etc.
- **Grullas:** dada su importancia y sensibilidad, la analizamos por separado.
- **Larolimícolas**: incluye las gaviotas y limícolas.
- **Necrófagas:** encuadramos a las 5 grandes necrófagas, las dos especies de buitres, dos milanos y alimoche.
- **Nocturnas:** además de las rapaces nocturnas, incluimos aves que se alimentan por la noche, excepto a los alcaravanes.

- **Palomas:** incluye las palomas, pero dadas las poblaciones invernantes de paloma torcaz, hemos preferido separarlas.
- **Paseriformes**: son el conjunto de paseriformes, con la exclusión de algunas familias incluidas en otros grupos.
- **Rapaces**: exclusivamente rapaces diurnas, sin las necrófagas y el cernícalo primilla.

Ecología de las especies.

En la siguiente tabla se muestra la ecología de las especies presentes, esto es, su hábitat preferente, su estatus fenológico y el grupo taxonómico al que pertenecen.

Tabla 16. Ecología de las especies presentes.

Especies	Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	Hábitat	Fenológico	Grupo
Abejaruco europeo (Merops apiaster)	Mixto	E	Paseriformes
Abejero europeo (Pernis apivorus)	Forestal	M	Rapaces
Abubilla (Upupa epops)	Mixto	R	Paseriformes
Acentor común (Prunella modularis)	Forestal	I	Paseriformes
Agachadiza común (Gallinago gallinago)	Humedales	I	Larolimícola
Agateador común (Certhia brachydactyla)	Forestal	R	Paseriformes
Águila calzada (Hieraetus pennatus)	Forestal	E	Rapaces
Águila imperial ibérica (Aquila adalberti)	Forestal	R	Rapaces
Águila perdicera (Aquila fasciata)	Forestal	R	Rapaces
Águila real (Aquila chrysaetos)	Forestal	R	Rapaces
Aguilucho cenizo (Circus pygargus)	Agrario	E	Estepario
Aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus)	Humedales	R	Estepario
Aguilucho pálido (Circus cyaneus)	Agrario	I	Estepario
Alcaraván común (Burhinus oedicnemus)	Agrario	R	Esteparias
Alcaudón común (Lanius senator)	Agrario	E	Paseriformes
Alcaudón real (Lanius meridionalis)	Forestal	R	Paseriformes
Alcotán europeo (Falco subbuteo)	Forestal	E	Rapaces
Alimoche común (Neophron percnopterus)	agrario	R	Necrófagas
Alondra común (Alauda arvensis)	Forestal	I	Esteparias
Alondra totovía (Lullula arborea)	Forestal	R	Paseriormes
Ánade azulón (Anas platyrhynchos)	Humedales	R	Acuáticas
Ánade friso (Mareca strepera)	Humedales	R	Acuáticas
Ánade rabudo (Anas acuta)	Humedales	I	Acuáticas

Especies	Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	Hábitat	Fenológico	Grupo
Andarríos bastardo /Tringa glareola)	Humedales	I	Larolimícola
Andarríos chico (Actitis hypoleucos)	Humedales	I	Larolimícola
Andarríos grande (Tringa ochropus)	Humedales	I	Larolimícola
Ansar común (Anser anser)	Humedales	M	Acuáticas
Archibebe claro (Tringa nebularia)	Humedales	I	Larolimícola
Archibebe común (Tringa totanus)	Humedales	M	Larolimícola
Arrendajo euroasiático(Garrulus glandarius)	Forestal	R	Corvidos
Autillo europeo (Otus scops)	Forestal	E	Nocturnas
Avefria europea (Vanellus vanellus)	Agrario	R	Larolimícola
Avión común (Delichon urbica)	Mixto	E	Paseriformes
Avión roquero (Hirundo rupestris)	Mixto	R	Paseriformes
Avión zapador (Riparia riparia)	Humedales	E	Paseriformes
Avutarda común (Otis tarda)	Agrario	R	Esteparias
Azor común (Accipiter gentilis)	Forestal	R	Rapaces
Bengalí rojo (Amandava amandava)	Mixto	R	Paseriformes
Bisbita alpino (Anthus spinolletta)	Humedales	I	Paseriformes
Bisbita arboreo (Anthus trivialis)	Mixto	M	Paseriformes
Bisbita campestre (Anthus campestris)	Agrario	M	Paseriformes
Bisbita pratense (Anthus pratensis)	Mixto	I	Paseriformes
Búho chico (Asio otus)	Forestal	R	Nocturnas
Buho real (Bubo bubo)	Forestal	R	Nocturnas
Buitre leonado (Gyps fulvus)	Agrario	R	Necrófagas
Buitre negro (Aegypius monachus)	Agrario	R	Necrófagas
Busardo ratonero (Buteo buteo)	Mixto	R	Rapaces
Calandria comun (Melanocorypha calandra)	Agrario	R	Esteparias
Canastera común (Glareola pranticola)	Humedales	E	Larolimícola
Cárabo común (Strix aluco)	Forestal	R	Nocturnas
Carbonero común (Parus major)	Forestal	R	Paseriformes
Carraca europea (Coracias garrulus)	Agrario	E	Esteparias
Carricero común (Acrocephalus scirpaceus)	Humedales	E	Paseriformes
Carricero tordal (Acrocephalus arundinaceus)	Humedales	E	Paseriformes
Cerceta común (Anas crecca)	Humedales	I	Acuáticas
Cernícalo primilla (Falco naumanni)	Agrario	E	Estepario
Cernícalo vulgar (Falco tinnunculus)	Mixto	R	Rapaces
Cetia ruiseñor (Cettia cetti)	Humedales	R	Paseriformes
Charrancito común (Sterna albifrons)	Humedales	E	Larolimícola

Especies	Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	Hábitat	Fenológico	Grupo
Chochín común (Troglodytes troglodytes)	Forestal	R	paseriformes
Chorlitejo chico (Charadrius dubius)	Humedales	E	Larolimícola
Chorlitejo grande (Charadrius hiaticula)	Humedales	I	Larolimícola
Chorlito dorado europeo (Pluvialis apricaria)	Humedales	I	Larolimícola
Chotacabras cuellirojo (Caprimulgus ruficollis)	Forestal	E	Nocturnas
Chotacabras europeo (Caprimulgus europaeus)	Forestal	M	Nocturnas
Chova piquirroja (Pyrrhocorax pyrrhocorax)	Forestal	R	Corvidos
Ciguëña blanca (Ciconia ciconia)	Mixto	R	Ardeidos
Ciguëña negra (Ciconia nigra)	Humedales	E	Ardeidos
Ciguënuela común (Himantopus himantopus)	Humedales	R	Larolimícola
Cisticola buitrón (Cisticola juncidis)	Forestal	R	Paseriformes
Codorniz común (Coturnix coturnix)	Mixto	R	Esteparias
Cogujada común (Galerida cristata)	Agrario	R	Esteparias
Cogujada montesina (Galerida theklae)	Agrario	R	Esteparias
Colirrojo real (Phoenicurus phoenicurus)	Forestal	E	Paseriformes
Colirrojo tizón (Phoenicurus ochruros)	Mixto	R	Paseriformes
Collalba gris (Oenanthe oenanthe)	Agrario	M	Paseriformes
Collalba rubia (Oenanthe hispanica)	Agrario	E	Paseriformes
Cormorán grande (Phalacrocorax carbo sinensis)	Humedales	R	Acuáticas
Corneja común (Corvus corone)	Forestal	M	Corvidos
Correlimos común (Calidris alpina)	Humedales	M	Larolimícola
Correlimos zarapitín (Calidris ferruginea)	Humedales	M	Larolimícola
Críalo europeo (Clamator glandarius)	Forestal	E	Paseriforme
Cuchara común (Spata clypeata)	Humedales	R	Acuáticas
Cuco común (Cuculus canorus)	Forestal	E	Paseriforme
Cuervo grande (Corvus corax)	Forestal	R	Corvidos
Culebrera europea (Circaetus gallicus)	Forestal	E	Rapaces
Curruca cabecinegra (Sylvia melanocephala)	Forestal	R	Paseriformes
Curruca capirotada (Sylvia atricapilla)	Forestal	R	Paseriformes
Curruca carrasqueña (Sylvia casntillans)	Forestal	E	Paseriformes
Curruca mirlona (Sylvia hortensis)	Forestal	E	Paseriformes
Curruca mosquitera (Sylvia communis)	Forestal	M	Paseriformes
Curruca rabilarga (Sylvia undata)	Forestal	R	Paseriformes
Curruca tomillera (Sylvia conspicillata)	Forestal	E	Paseriformes
Curruca zarcera (Sylvia communis)	Forestal	M	Paseriformes

Especies	Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	Hábitat	Fenológico	Grupo
Elanio común (Elanus caeruleus)	Forestal	R	Rapaces
Escribano hortelano (Emberiza hortulana)	Agrario	M	Paseriformes
Escribano montesino (Emberiza cia)	Forestal	R	Paseriformes
Escribano soteño (Emberiza cirlus)	Forestal	R	Paseriformes
Escribano triguero (Miliaria calandra)	Agrario	R	Esteparias
Esmerejón (Falco columbarius)	Forestal	I	Rapaces
Espátula común (Platalea leucorhodia)	Humedales	R	Ardeidos
Estornino negro (Sturnus unicolor)	Mixto	R	Paseriformes
Estornino pinto (Sturnus vulgaris)	Mixto	I	Paseriformes
Estrilda común (Estrilda astrild)	Mixto	R	Paseriformes
Focha común (Fulica atra)	Humedales	R	Acuáticas
Gallineta común (Gallinula chloropus)	Humedales	R	Acuáticas
Ganga ibérica (Pterocles achata)	Agrario	R	Esteparias
Ganga ortega (Pterocles orientalis)	Agrario	R	Esteparias
Ganso del Nilo (Alopochen aegyptiaca)	Humedales	R	Acuáticas
Garceta común (Egretta garzetta)	Humedales	R	Ardeidos
Garceta grande (Egretta alba)	Humedales	R	Ardeidos
Garcilla bueyera (Bubulcus ibis)	Mixto	R	Ardeidos
Garza real (Ardea cinerea)	Humedales	R	Ardeidos
Gavilán común (Accipiter nisus)	Forestal	R	Rapaces
Gaviota reidora (Larus ridibundus)	Humedales	R	Larolimícola
Gaviota sombría (Larus fuscus)	Humedales	I	Larolimícola
Golondrina común (Hirundo rustica)	Mixto	E	Paseriformes
Golondrina daúrica (Hirundo daurica)	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión chillón (Petronia petronia)	Forestal	R	Paseriformes
Gorrión común (Passer domesticus)	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión molinero (Passer montanus)	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión moruno (Passer hispaniolensis)	Forestal	R	Paseriformes
Grajilla occidental(Corvus monedula)	Mixto	R	Corvidos
Grulla común (Grus grus)	Agrario	I	Grullas
Halcón peregrino (Falco peregrinus)	Forestal	R	Rapaces
Herrerillo capuchino (Parus cristatus)	Forestal	R	Paseriformes
Herrerillo común (Parus caeruleus)	Forestal	R	Paseriformes
Jilguero europeo (Carduelis carduelis)	Mixto	R	Paseriformes
Jilguero lúgano (Carduelis spinus)	Mixto	I	Paseriformes
Lavandera blanca (Motacilla alba)	Mixto	R	Paseriformes

Especies	Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	Hábitat	Fenológico	Grupo
Lavandera boyera (Motacilla flava)	Humedales	M	Paseriformes
Lavandera cascadeña (Motacilla cinerea)	Humedales	R	Paseriformes
Lechuza común (Tyto alba)	Mixto	R	Nocturnas
Martín pescador común (Alcedo atthis)	Agrario	R	Paseriformes
Martinete común (Nycticorax nycticorax)	Humedales	R	Ardeidos
Milano negro (Milvus migrans)	Agrario	E	Necrófagas
Milano real (Milvus milvus)	Agrario	R	Necrófagas
Mirlo común (Turdus merula)	Mixto	R	Paseriformes
Mito (Aegithalos caudatus)	Forestal	R	Paseriformes
Mochuelo europeo (Athene noctua)	Mixto	R	Nocturnas
Morito común (Plegadis falcinellus)	Humedales	M	Ardeidos
Mosquitero común (Phylloscopus collibita)	Forestal	R	Paseriformes
Mosquitero iberico (Phylloscopus ibericus)	Forestal	E	Paseriformes
Mosquitero musical (Phylloscopus trochilus)	Humedales	E	Paseriformes
Mosquitero papialbo (Phylloscopus bonelli)	Forestal	E	Paseriformes
Oropéndola (Oriolus oriolus)	Mixto	E	Paseriformes
Pagaza piconegra (Gelochelidon nilotica)	Humedales	E	Larolimícola
Pájaro moscón (Remiz pendulinus)	Humedales	R	Paseriformes
Paloma bravía (Columba livia)	Mixto	R	Palomas
Paloma torcaz (Columba palumbus)	Mixto	R	Palomas
Paloma zurita (Columba oenas)	Mixto	R	Palomas
Papamoscas cerrojillo (Ficedula hypoleuca)	Mixto	M	Paseriformes
Papamoscas gris (Muscicapa striata)	Forestal	E	Paseriformes
Pardillo común (Carduelis cannabina)	Mixto	R	Paseriformes
Perdiz roja (Alectoris rufa)	Mixto	R	Esteparias
Petirrojo rojizo (Erithacus rubecula)	Forestal	R	Paseriformes
Pico menor (Dendrocopus minor)	Forestal	R	Paseriformes
Pico picapinos (Dendrocopos major)	Forestal	R	Paseriformes
Picogordo (Coccothraustes coccothraustes)	Forestal	R	Paseriformes
Pinzón real (Fringilla montifringilla)	Forestal	I	Paseriformes
Pinzón vulgar (Fringilla coelebs)	Forestal	R	Paseriformes
Pito real (Picus viridis)	Forestal	R	Paseriformes
Porrón europeo (Aythya ferina)	Humedales	R	Acuáticas
Porrón moñudo (Aythya fuligula)	Humedales	I	Acuáticas
Rabilargo ibérico(Cyanopica cyanea)	Forestal	R	Corvidos
Reyezuelo listado (Regulus ignicapillus)	Forestal	I	Paseriformes

Especies	Ecología		
Nombre común (Nombre científico)	Hábitat	Fenológico	Grupo
Reyezuelo sencillo (Regulus regulus)	Forestal	I	Paseriformes
Roquero rojo (Monticola saxatilis)	Forestal	M	Paseriformes
Roquero solitario (Monticola solitarius)	Forestal	R	Paseriformes
Ruisenor común (Luscinia megarhynchos)	Forestal	E	Paseriformes
Serín verdecillo (Serinus serinus)	Mixto	R	Paseriformes
Silbón europeo (Mareca penelope)	Humedales	I	Acuáticas
Sisón común (Tetrax tetrax)	Agrario	R	Esteparias
Somormujo lavanco (Podiceps cristatus)	Humedales	R	Acuáticas
Tarabilla europea (Saxicola torquata)	Mixto	R	Paseriformes
Tarabilla norteña (Saxicola rubetra)	Agrario	M	Paseriformes
Terrera común (Calandrella brachydactyla)	Agrario	E	Esteparias
Torcecuello euroasiático (Jynx torquilla)	Forestal	R	Paseriformes
Tórtola común (Streptopelia turtur)	Agrario	E	Palomas
Tortola turca (Streptopelia decaocto)	Mixto	R	Palomas
Trepador azul (Sitta europaea)	Forestal	R	Paseriformes
Urraca común (Pica pica)	Forestal	R	Corvidos
Vencejo cafre (Apus caffer)	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo común (Apus apus)	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo palido (Apus pallidus)	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo real (Tachymarptis melba)	Mixto	E	Paseriformes
Verderón común (Carduelis chloris)	Mixto	R	Paseriformes
Zampullín chico o común (Tachybaptus ruficollis)	Humedales	R	Acuáticas
Zarcero poliglota (Hippolais polyglotta)	Forestal	M	Paseriformes
Zorzal alirrojo (Turdus iliacus)	Mixto	I	Paseriformes
Zorzal charlo (Turdus viscivorus)	Forestal	R	Paseriformes
Zorzal común (Turdus philomelos)	Mixto	I	Paseriformes

Comunidad de aves del proyecto. Ciclo anual.

En este apartado se va a analizar la comunidad de aves pertenecientes al área de estudio determinado para el proyecto, en todo un ciclo anual, desde el 1 de diciembre de 2018 hasta el 31 de octubre de 2019. Dicha comunidad se va analizar de dos formas: por cada uno de los periodos (invierno, primavera, verano y otoño) y por cada una de las alternativas (A, B y C).

Por periodos.

Tabla resumen.

A continuación, se adjunta una tabla en la cual se sintetizan los parámetros más relevantes analizados para cada uno de los periodos y para el total del proyecto:

Tabla 17. Síntesis de parámetros de la comunidad de aves por periodos y para el total del proyecto.

Parámetros	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	TOTAL
Riqueza específica	118,00	160,00	151,00	150,00	192,00
Abundancia absoluta	16170,00	10017,00	11885,00	8162,00	46234,00
Unidades 10 ha	62,40	55,65	59,05	56,05	233,15
Has	624,00	556,50	590,50	560,50	2331,50
Aves/ 10 ha	259,13	180,00	201,27	145,62	198,30
Diversidad específica	5,05	5,28	5,37	5,03	5,49
VCPm	671,78	739,81	704,04	664,97	707,70
ISm	81,74	83,34	85,94	75,19	82,98

El periodo con mayor riqueza específica es la primavera, y el que menor el invierno. Sin embargo, es el invierno el que mayor abundancia absoluta tiene, y el otoño el que menor. En total se han muestreado 233 unidades de 10 ha, lo que equivale a más de 2300 ha de muestreo. La mayor densidad de aves (aves/10 ha) se localiza en el invierno, y la menor en la primavera. Por otro lado, la mayor diversidad específica correspondería con el periodo de verano, y la menor con el invierno. El mayor valor medio de VCP sería el de primavera y el mayor valor medio de IS sería el de verano. Por el contrario, el menor valor medio de VCP y de IS, sería el otoño en ambos casos.

Tabla de resultados.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para cada periodo, en abundancia absoluta y en densidad de aves, así como los índices de conservación calculados y la ecología de cada especie:

Tabla 18. Resultados por periodos.

ESPECIE			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		TOTAL		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	Género	Especie	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	VCP	RC	IS	Hábitat	E.F.	Grupo
Abejaruco europeo	*Merops*	*apiaster*	0	0,00	349	6,27	468	7,93	0	0,00	**817**	**3,50**	420	46	19,32	Mixto	E	Paseriformes
Abejero europeo	*Pernis*	*apivorus*	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	**2**	**0,01**	630	42	26,46	Forestal	M	Rapaces
Abubilla	*Upupa*	*epops*	84	1,35	42	0,75	50	0,85	26	0,46	**202**	**0,87**	600	42	25,2	Mixto	R	Paseriformes
Acentor común	*Prunella*	*modularis*	51	0,82	0	0,00	0	0,00	1	0,02	**52**	**0,22**	360	42	15,12	Forestal	I	Paseriformes
Agachadiza común	*Gallinago*	*gallinago*	30	0,48	1	0,02	16	0,27	8	0,14	**55**	**0,24**	180	230	41,4	Humedal	I	Larolimícola
Agateador europeo	*Certhia*	*brachydactyla*	6	0,10	2	0,04	1	0,02	2	0,04	**11**	**0,05**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Águila calzada	*Aquila*	*pennata*	0	0,00	15	0,27	32	0,54	3	0,05	**50**	**0,21**	1120	42	47,04	Forestal	E	Rapaces
Águila imperial ibérica	*Aquila*	*adalberti*	1	0,02	1	0,02	0	0,00	1	0,02	**3**	**0,01**	3800	32	121,6	Forestal	R	Rapaces
Águila perdicera	*Aquila*	*fasciata*	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	**2**	**0,01**	2600	32	83,2	Forestal	R	Rapaces
Águila real	*Aquila*	*chrysaetos*	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	**2**	**0,01**	1900	32	60,8	Forestal	R	Rapaces
Aguilucho cenizo	*Circus*	*pygargus*	0	0,00	8	0,14	13	0,22	1	0,02	**22**	**0,09**	1820	32	58,24	Agrario	E	Estepario
Aguilucho lagunero occ.	*Circus*	*aeruginosus*	0	0,00	4	0,07	2	0,03	0	0,00	**6**	**0,03**	2100	42	88,2	Humedal	R	Estepario
Aguilucho pálido	*Circus*	*cyaneus*	9	0,14	0	0,00	0	0,00	4	0,07	**13**	**0,06**	1260	42	52,92	Agrario	I	Estepario
Alcaraván común	*Burhinus*	*oedicnemus*	71	1,14	3	0,05	10	0,17	25	0,45	**109**	**0,47**	1900	350	665	Agrario	R	Esteparias
Alcaudón común	*Lanius*	*senator*	0	0,00	49	0,88	54	0,91	4	0,07	**107**	**0,46**	420	32	13,44	Agrario	E	Paseriformes
Alcaudón real	*Lanius*	*meridionalis*	85	1,36	27	0,49	36	0,61	24	0,43	**172**	**0,74**	1400	32	44,8	Forestal	R	Paseriformes
Alcotán europeo	*Falco*	*subbuteo*	0	0,00	2	0,04	1	0,02	0	0,00	**3**	**0,01**	770	46	35,42	Forestal	E	Rapaces
Alimoche común	*Neophron*	*percnopterus*	3	0,05	32	0,58	16	0,27	0	0,00	**51**	**0,22**	3400	42	142,8	agrario	R	Necrófagas
Alondra común	*Alauda*	*arvensis*	689	11,04	4	0,07	0	0,00	0	0,00	**693**	**2,97**	180	56	10,08	Forestal	I	Esteparias
Alondra totovía	*Lullula*	*arborea*	19	0,30	16	0,29	4	0,07	11	0,20	**50**	**0,21**	1600	56	89,6	Forestal	R	Paseriormes
Ánade azulón	*Anas*	*platyrhynchos*	122	1,96	89	1,60	175	2,96	170	3,03	**556**	**2,38**	0	350	0	Humedal	R	Acuáticas
Ánade friso	*Anas*	*strepera*	59	0,95	22	0,40	36	0,61	57	1,02	**174**	**0,75**	0	350	0	Humedal	R	Acuáticas
Ánade rabudo	*Anas*	*acuta*	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	**1**	**0,00**	0	350	0	Humedal	I	Acuáticas
Andarríos bastardo	*Tringa*	*glareola*	0	0,00	1	0,02	12	0,20	1	0,02	**14**	**0,06**	780	230	179,4	Humedal	I	Larolimícola
Andarríos chico	*Actitis*	*hypoleucos*	29	0,46	6	0,11	14	0,24	7	0,12	**56**	**0,24**	180	300	54	Humedal	I	Larolimícola
Andarríos grande	*Tringa*	*ochropus*	21	0,34	5	0,09	27	0,46	6	0,11	**59**	**0,25**	180	300	54	Humedal	I	Larolimícola
Ánsar común	*Anser*	*anser*	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,07	**4**	**0,02**	0	350	0	Humedal	M	Acuáticas
Archibebe claro	*Tringa*	*nebularia*	17	0,27	1	0,02	2	0,03	7	0,12	**27**	**0,12**	360	230	82,8	Humedal	I	Larolimícola

ESPECIE			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		TOTAL		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	Género	Especie	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	VCP	RC	IS	Hábitat	E.F.	Grupo
Archibebe común	*Tringa*	*totanus*	0	0,00	14	0,25	12	0,20	1	0,02	**27**	**0,12**	180	230	41,4	Humedal	M	Larolimícola
Arrendajo euroasiático	*Garrulus*	*glandarius*	2	0,03	1	0,02	0	0,00	0	0,00	**3**	**0,01**	300	46	13,8	Forestal	R	Corvidos
Autillo europeo	*Otus*	*scops*	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	**2**	**0,01**	420	230	96,6	Forestal	E	Nocturnas
Avefría europea	*Vanellus*	*vanellus*	1430	22,92	2	0,04	101	1,71	277	4,94	**1810**	**7,76**	800	300	240	Agrario	R	Larolimícola
Avión común	*Delichon*	*urbicum*	39	0,63	259	4,65	602	10,19	16	0,29	**916**	**3,93**	420	46	19,32	Mixto	E	Paseriformes
Avión roquero	*Ptyonoprogne*	*rupestris*	20	0,32	26	0,47	32	0,54	42	0,75	**120**	**0,51**	600	46	27,6	Mixto	R	Paseriformes
Avión zapador	*Riparia*	*riparia*	0	0,00	144	2,59	192	3,25	33	0,59	**369**	**1,58**	770	46	35,42	Humedal	E	Paseriformes
Avutarda común	*Otis*	*tarda*	81	1,30	29	0,52	35	0,59	24	0,43	**169**	**0,72**	2100	350	735	Agrario	R	Esteparias
Azor común	*Accipiter*	*gentilis*	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	**2**	**0,01**	1600	56	89,6	Forestal	R	Rapaces
Bengalí rojo	*Amandava*	*amandava*	0	0,00	14	0,25	23	0,39	9	0,16	**46**	**0,20**	0	56	0	Mixto	R	Paseriformes
Bisbita alpino	*Anthus*	*spinoletta*	4	0,06	2	0,04	1	0,02	10	0,18	**17**	**0,07**	360	42	15,12	Humedal	I	Paseriformes
Bisbita arbóreo	*Anthus*	*trivialis*	0	0,00	1	0,02	1	0,02	1	0,02	**3**	**0,01**	180	42	7,56	Mixto	M	Paseriformes
Bisbita campestre	*Anthus*	*campestris*	0	0,00	34	0,61	1	0,02	21	0,37	**56**	**0,24**	570	42	23,94	Agrario	M	Paseriformes
Bisbita pratense	*Anthus*	*pratensis*	1055	16,91	0	0,00	0	0,00	101	1,80	**1156**	**4,96**	360	42	15,12	Mixto	I	Paseriformes
Búho chico	*Asio*	*otus*	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	**1**	**0,00**	900	230	207	Forestal	R	Nocturnas
Búho real	*Bubo*	*bubo*	2	0,03	1	0,02	0	0,00	1	0,02	**4**	**0,02**	1600	230	368	Forestal	R	Nocturnas
Buitre leonado	*Gyps*	*fulvus*	254	4,07	279	5,01	449	7,60	137	2,44	**1119**	**4,80**	1600	32	51,2	Agrario	R	Necrófagas
Buitre negro	*Aegypius*	*monachus*	135	2,16	158	2,84	240	4,06	89	1,59	**622**	**2,67**	2600	42	109,2	Agrario	R	Necrófagas
Busardo ratonero	*Buteo*	*buteo*	18	0,29	12	0,22	13	0,22	9	0,16	**52**	**0,22**	600	32	19,2	Mixto	R	Rapaces
Calandria común	*Melanocorypha*	*calandra*	1319	21,14	519	9,33	576	9,75	654	11,67	**3068**	**13,16**	1600	56	89,6	Agrario	R	Esteparias
Canastera común	*Glareola*	*pratincola*	0	0,00	16	0,29	10	0,17	0	0,00	**26**	**0,11**	1470	70	102,9	Humedal	E	Larolimícola
Cárabo común	*Strix*	*aluco*	0	0,00	5	0,09	1	0,02	2	0,04	**8**	**0,03**	600	230	138	Forestal	R	Nocturnas
Carbonero común	*Parus*	*major*	54	0,87	47	0,84	36	0,61	45	0,80	**182**	**0,78**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Carraca europea	*Coracias*	*garrulus*	0	0,00	9	0,16	12	0,20	0	0,00	**21**	**0,09**	1330	36	47,88	Agrario	E	Esteparias
Carricero común	*Acrocephalus*	*scirpaceus*	0	0,00	5	0,09	0	0,00	0	0,00	**5**	**0,02**	420	42	17,64	Humedal	E	Paseriformes
Carricero tordal	*Acrocephalus*	*arundinaceus*	0	0,00	4	0,07	2	0,03	0	0,00	**6**	**0,03**	420	42	17,64	Humedal	E	Paseriformes
Cerceta común	*Anas*	*crecca*	22	0,35	0	0,00	4	0,07	11	0,20	**37**	**0,16**	0	300	0	Humedal	I	Acuáticas
Cernícalo primilla	*Falco*	*naumanni*	3	0,05	45	0,81	163	2,76	10	0,18	**221**	**0,95**	1470	32	47,04	Agrario	E	Estepario
Cernícalo vulgar	*Falco*	*tinnunculus*	25	0,40	20	0,36	26	0,44	20	0,36	**91**	**0,39**	600	32	19,2	Mixto	R	Rapaces
Cetia ruiseñor	*Cettia*	*cetti*	9	0,14	35	0,63	14	0,24	8	0,14	**66**	**0,28**	600	42	25,2	Humedal	R	Paseriformes
Charrancito común	*Sternula*	*albifrons*	0	0,00	21	0,38	10	0,17	0	0,00	**31**	**0,13**	1470	46	67,62	Humedal	E	Larolimícola
Chochín común	*Troglodytes*	*troglodytes*	10	0,16	9	0,16	12	0,20	17	0,30	**48**	**0,21**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Chorlitejo chico	*Charadrius*	*dubius*	0	0,00	9	0,16	52	0,88	5	0,09	**66**	**0,28**	420	56	23,52	Humedal	E	Larolimícola
Chorlitejo grande	*Charadrius*	*hiaticula*	5	0,08	0	0,00	26	0,44	34	0,61	**65**	**0,28**	360	56	20,16	Humedal	I	Larolimícola
Chorlito dorado europeo	*Pluvialis*	*apricaria*	142	2,28	0	0,00	0	0,00	14	0,25	**156**	**0,67**	960	60	57,6	Humedal	I	Larolimícola
Chotacabras cuellirrojo	*Caprimulgus*	*ruficollis*	0	0,00	5	0,09	19	0,32	28	0,50	**52**	**0,22**	420	230	96,6	Forestal	E	Nocturnas

ESPECIE			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		TOTAL		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	Género	Especie	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	VCP	RC	IS	Hábitat	E.F.	Grupo
Chotacabras europeo	*Caprimulgus*	*europaeus*	6	0,10	2	0,04	0	0,00	12	0,21	**20**	**0,09**	480	230	110,4	Forestal	M	Nocturnas
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax*	*pyrrhocorax*	0	0,00	0	0,00	4	0,07	16	0,29	**20**	**0,09**	1600	46	73,6	Forestal	R	Corvidos
Cig•eña blanca	*Ciconia*	*ciconia*	49	0,79	161	2,89	220	3,73	42	0,75	**472**	**2,02**	1600	32	51,2	Mixto	R	Ardeidos
Cig•eña negra	*Ciconia*	*nigra*	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	0,20	**11**	**0,05**	1960	280	548,8	Humedal	E	Ardeidos
Cig•ueñuela común	*Himantopus*	*himantopus*	51	0,82	32	0,58	57	0,97	60	1,07	**200**	**0,86**	1600	350	560	Humedal	R	Larolimícola
Cistícola buitrón	*Cisticola*	*juncidis*	20	0,32	41	0,74	16	0,27	22	0,39	**99**	**0,42**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Codorniz común	*Coturnix*	*coturnix*	1	0,02	56	1,01	34	0,58	4	0,07	**95**	**0,41**	0	280	0	Mixto	R	Esteparias
Cogujada común	*Galerida*	*cristata*	262	4,20	181	3,25	171	2,90	92	1,64	**706**	**3,03**	600	56	33,6	Agrario	R	Esteparias
Cogujada montesina	*Galerida*	*theklae*	175	2,80	70	1,26	70	1,19	54	0,96	**369**	**1,58**	1600	42	67,2	Agrario	R	Esteparias
Colirrojo real	*Phoenicurus*	*phoenicurus*	0	0,00	14	0,25	35	0,59	3	0,05	**52**	**0,22**	770	32	24,64	Forestal	E	Paseriformes
Colirrojo tizón	*Phoenicurus*	*ochruros*	62	0,99	24	0,43	16	0,27	11	0,20	**113**	**0,48**	600	32	19,2	Mixto	R	Paseriformes
Collalba gris	*Oenanthe*	*oenanthe*	3	0,05	34	0,61	11	0,19	53	0,95	**101**	**0,43**	180	42	7,56	Agrario	M	Paseriformes
Collalba rubia	*Oenanthe*	*hispanica*	0	0,00	31	0,56	4	0,07	0	0,00	**35**	**0,15**	420	42	17,64	Agrario	E	Paseriformes
Cormorán grande	*Phalacrocorax*	*carbo*	71	1,14	7	0,13	26	0,44	41	0,73	**145**	**0,62**	0	70	0	Humedal	R	Acuáticas
Corneja negra	*Corvus*	*corone*	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	**1**	**0,00**	0	46	0	Forestal	M	Corvidos
Correlimos común	*Calidris*	*alpina*	0	0,00	6	0,11	11	0,19	0	0,00	**17**	**0,07**	0	300	0	Humedal	M	Larolimícola
Correlimos zarapitín	*Calidris*	*ferruginea*	2	0,03	2	0,04	1	0,02	0	0,00	**5**	**0,02**	420	300	126	Humedal	M	Larolimícola
Críalo europeo	*Clamator*	*glandarius*	0	0,00	19	0,34	3	0,05	0	0,00	**22**	**0,09**	420	36	15,12	Forestal	E	Paseriforme
Cuchara común	*Anas*	*clypeata*	39	0,63	5	0,09	0	0,00	10	0,18	**54**	**0,23**	0	350	0	Humedal	R	Acuáticas
Cuco común	*Cuculus*	*canorus*	0	0,00	16	0,29	1	0,02	0	0,00	**17**	**0,07**	420	36	15,12	Forestal	E	Paseriforme
Cuervo grande	*Corvus*	*corax*	27	0,43	30	0,54	19	0,32	18	0,32	**94**	**0,40**	0	46	0	Forestal	R	Corvidos
Culebrera europea	*Circaetus*	*gallicus*	0	0,00	12	0,22	15	0,25	1	0,02	**28**	**0,12**	1120	32	35,84	Forestal	E	Rapaces
Curruca cabecinegra	*Sylvia*	*melanocephala*	29	0,46	25	0,45	18	0,30	26	0,46	**98**	**0,42**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca capirotada	*Sylvia*	*atricapilla*	65	1,04	8	0,14	16	0,27	18	0,32	**107**	**0,46**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca carrasqueña	*Sylvia*	*cantillans*	0	0,00	4	0,07	8	0,14	4	0,07	**16**	**0,07**	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Curruca mirlona	*Sylvia*	*hortensis*	0	0,00	3	0,05	1	0,02	1	0,02	**5**	**0,02**	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Curruca mosquitera	*Sylvia*	*borin*	4	0,06	0	0,00	1	0,02	15	0,27	**20**	**0,09**	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes
Curruca rabilarga	*Sylvia*	*undata*	41	0,66	3	0,05	1	0,02	2	0,04	**47**	**0,20**	1600	42	67,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca tomillera	*Sylvia*	*conspicillata*	0	0,00	20	0,36	9	0,15	0	0,00	**29**	**0,12**	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Curruca zarcera	*Sylvia*	*communis*	0	0,00	0	0,00	1	0,02	17	0,30	**18**	**0,08**	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes
Elanio común	*Elanus*	*caeruleus*	0	0,00	2	0,04	2	0,03	0	0,00	**4**	**0,02**	1900	160	304	Forestal	R	Rapaces
Escribano hortelano	*Emberiza*	*hortulana*	0	0,00	23	0,41	0	0,00	11	0,20	**34**	**0,15**	390	42	16,38	Agrario	M	Paseriformes
Escribano montesino	*Emberiza*	*cia*	17	0,27	0	0,00	1	0,02	12	0,21	**30**	**0,13**	300	42	12,6	Forestal	R	Paseriformes
Escribano soteño	*Emberiza*	*cirlus*	6	0,10	5	0,09	6	0,10	4	0,07	**21**	**0,09**	300	32	9,6	Forestal	R	Paseriformes
Escribano triguero	*Emberiza*	*calandra*	1762	28,24	842	15,13	792	13,41	691	12,33	**4087**	**17,53**	300	46	13,8	Agrario	R	Esteparias
Esmerejón	*Falco*	*columbarius*	5	0,08	0	0,00	0	0,00	1	0,02	**6**	**0,03**	960	56	53,76	Forestal	I	Rapaces

ESPECIE			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		TOTAL		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	Género	Especie	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	VCP	RC	IS	Hábitat	E.F.	Grupo
Espátula común	*Platalea*	*leucorodia*	0	0,00	31	0,56	37	0,63	11	0,20	**79**	**0,34**	1900	350	665	Humedal	R	Ardeidos
Estornino negro	*Sturnus*	*unicolor*	1524	24,42	1580	28,39	1120	18,97	1205	21,50	**5429**	**23,29**	0	230	0	Mixto	R	Paseriformes
Estornino pinto	*Sturnus*	*vulgaris*	41	0,66	0	0,00	0	0,00	20	0,36	**61**	**0,26**	0	230	0	Mixto	I	Paseriformes
Estrilda común	*Estrilda*	*astrild*	0	0,00	4	0,07	9	0,15	11	0,20	**24**	**0,10**	0	56	0	Mixto	R	Paseriformes
Focha común	*Fulica*	*atra*	14	0,22	51	0,92	22	0,37	37	0,66	**124**	**0,53**	0	42	0	Humedal	R	Acuáticas
Gallineta común	*Gallinula*	*chloropus*	36	0,58	46	0,83	20	0,34	8	0,14	**110**	**0,47**	0	42	0	Humedal	R	Acuáticas
Ganga ibérica	*Pterocles*	*alchata*	0	0,00	0	0,00	2	0,03	0	0,00	**2**	**0,01**	2600	300	780	Agrario	R	Esteparias
Ganga ortega	*Pterocles*	*orientalis*	25	0,40	16	0,29	19	0,32	14	0,25	**74**	**0,32**	3600	300	1080	Agrario	R	Esteparias
Ganso del nilo	*Alopochen*	*aegyptiaca*	8	0,13	4	0,07	11	0,19	2	0,04	**25**	**0,11**	0	350	0	Humedal	R	Acuáticas
Garceta común	*Egretta*	*garzetta*	25	0,40	15	0,27	23	0,39	23	0,41	**86**	**0,37**	1600	46	73,6	Humedal	R	Ardeidos
Garceta grande	*Egretta*	*alba*	6	0,10	3	0,05	5	0,08	4	0,07	**18**	**0,08**	0	56	0	Humedal	R	Ardeidos
Garcilla bueyera	*Bubulcus*	*ibis*	77	1,23	112	2,01	157	2,66	12	0,21	**358**	**1,54**	600	50	30	Mixto	R	Ardeidos
Garza real	*Ardea*	*cinerea*	42	0,67	39	0,70	25	0,42	20	0,36	**126**	**0,54**	600	280	168	Humedal	R	Ardeidos
Gavilán común	*Accipiter*	*nisus*	0	0,00	2	0,04	0	0,00	1	0,02	**3**	**0,01**	600	46	27,6	Forestal	R	Rapaces
Gaviota reidora	*Chroicocephalus*	*ridibundus*	156	2,50	2	0,04	44	0,75	44	0,79	**246**	**1,06**	0	300	0	Humedal	R	Larolimícola
Gaviota sombría	*Larus*	*fuscus*	9	0,14	0	0,00	2	0,03	20	0,36	**31**	**0,13**	0	300	0	Humedal	I	Larolimícola
Golondrina común	*Hirundo*	*rustica*	18	0,29	106	1,90	706	11,96	5	0,09	**835**	**3,58**	420	46	19,32	Mixto	E	Paseriformes
Golondrina dáurica	*Cecropis*	*daurica*	1	0,02	39	0,70	67	1,13	33	0,59	**140**	**0,60**	600	46	27,6	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión chillón	*Petronia*	*petronia*	3	0,05	17	0,31	2	0,03	2	0,04	**24**	**0,10**	600	32	19,2	Forestal	R	Paseriformes
Gorrión común	*Passer*	*domesticus*	626	10,03	608	10,93	628	10,64	629	11,22	**2491**	**10,68**	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión molinero	*Passer*	*montanus*	0	0,00	4	0,07	0	0,00	0	0,00	**4**	**0,02**	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión moruno	*Passer*	*hispaniolensis*	1011	16,20	900	16,17	1170	19,81	1163	20,75	**4244**	**18,20**	0	46	0	Forestal	R	Paseriformes
Grajilla occidental	*Corvus*	*monedula*	19	0,30	33	0,59	31	0,52	21	0,37	**104**	**0,45**	0	46	0	Mixto	R	Corvidos
Grulla común	*Grus*	*grus*	285	4,57	0	0,00	0	0,00	12	0,21	**297**	**1,27**	960	350	336	Agrario	I	Grullas
Halcón peregrino	*Falco*	*peregrinus*	1	0,02	1	0,02	0	0,00	1	0,02	**3**	**0,01**	2100	46	96,6	Forestal	R	Rapaces
Herrerillo capuchino	*Lophophanes*	*cristatus*	1	0,02	0	0,00	1	0,02	3	0,05	**5**	**0,02**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Herrerillo común	*Cyanistes*	*caeruleus*	82	1,31	39	0,70	38	0,64	50	0,89	**209**	**0,90**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Jilguero europeo	*Carduelis*	*carduelis*	536	8,59	234	4,20	237	4,01	273	4,87	**1280**	**5,49**	0	46	0	Mixto	R	Paseriformes
Jilguero lúgano	*Carduelis*	*spinus*	9	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	**9**	**0,04**	0	56	0	Mixto	I	Paseriformes
Lavandera blanca	*Motacilla*	*alba*	173	2,77	59	1,06	95	1,61	68	1,21	**395**	**1,69**	600	32	19,2	Mixto	R	Paseriformes
Lavandera boyera	*Motacilla*	*flava*	7	0,11	18	0,32	44	0,75	29	0,52	**98**	**0,42**	180	42	7,56	Humedal	M	Paseriformes
Lavandera cascadeña	*Motacilla*	*cinerea*	7	0,11	5	0,09	5	0,08	8	0,14	**25**	**0,11**	600	42	25,2	Humedal	R	Paseriformes
Lechuza común	*Tyto*	*alba*	0	0,00	3	0,05	1	0,02	1	0,02	**5**	**0,02**	600	230	138	Mixto	R	Nocturnas
Martín pescador común	*Alcedo*	*atthis*	3	0,05	4	0,07	6	0,10	1	0,02	**14**	**0,06**	2400	32	76,8	Agrario	R	Paseriformes
Martinete común	*Nycticorax*	*nycticorax*	0	0,00	2	0,04	3	0,05	0	0,00	**5**	**0,02**	2100	230	483	Humedal	R	Ardeidos
Milano negro	*Milvus*	*migrans*	1	0,02	150	2,70	22	0,37	0	0,00	**173**	**0,74**	1120	160	179,2	Agrario	E	Necrófagas

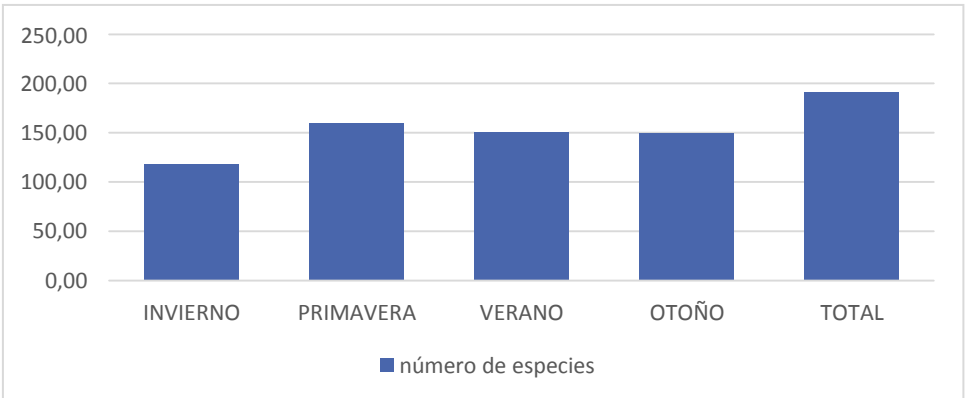
ESPECIE			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		TOTAL		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	Género	Especie	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	VCP	RC	IS	Hábitat	E.F.	Grupo
Milano real	*Milvus*	*milvus*	102	1,63	5	0,09	31	0,52	27	0,48	**165**	**0,71**	3000	160	480	Agrario	R	Necrófagas
Mirlo común	*Turdus*	*merula*	133	2,13	40	0,72	21	0,36	23	0,41	**217**	**0,93**	300	160	48	Mixto	R	Paseriformes
Mito común	*Aegithalos*	*caudatus*	12	0,19	2	0,04	1	0,02	0	0,00	**15**	**0,06**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Mochuelo común	*Athene*	*noctua*	17	0,27	19	0,34	15	0,25	16	0,29	**67**	**0,29**	600	180	108	Mixto	R	Nocturnas
Morito común	*Plegadis*	*falcinellus*	0	0,00	2	0,04	4	0,07	0	0,00	**6**	**0,03**	570	350	199,5	Humedal	M	Ardeidos
Mosquitero común	*Phylloscopus*	*collybita*	229	3,67	0	0,00	0	0,00	11	0,20	**240**	**1,03**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus*	*ibericus*	1	0,02	1	0,02	6	0,10	1	0,02	**9**	**0,04**	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Mosquitero musical	*Phylloscopus*	*trochilus*	0	0,00	1	0,02	55	0,93	41	0,73	**97**	**0,42**	420	42	17,64	Humedal	E	Paseriformes
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus*	*bonelli*	0	0,00	0	0,00	16	0,27	0	0,00	**16**	**0,07**	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Oropéndola europea	*Oriolus*	*oriolus*	0	0,00	3	0,05	3	0,05	0	0,00	**6**	**0,03**	420	42	17,64	Mixto	E	Paseriformes
Pagaza piconegra	*Gelochelidon*	*nilotica*	0	0,00	6	0,11	1	0,02	0	0,00	**7**	**0,03**	1470	60	88,2	Humedal	E	Larolimícola
Pájaro-moscón europeo	*Remiz*	*pendulinus*	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	**1**	**0,00**	600	42	25,2	Humedal	R	Paseriformes
Paloma bravía	*Columba*	*livia*	206	3,30	147	2,64	325	5,50	248	4,42	**926**	**3,97**	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Paloma torcaz	*Columba*	*palumbus*	527	8,45	75	1,35	172	2,91	61	1,09	**835**	**3,58**	0	250	0	Mixto	R	Palomas
Paloma zurita	*Columba*	*oenas*	0	0,00	1	0,02	0	0,00	6	0,11	**7**	**0,03**	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula*	*hypoleuca*	0	0,00	0	0,00	6	0,10	72	1,28	**78**	**0,33**	180	42	7,56	Mixto	M	Paseriformes
Papamoscas gris	*Muscicapa*	*striata*	0	0,00	2	0,04	6	0,10	7	0,12	**15**	**0,06**	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Pardillo común	*Carduelis*	*cannabina*	193	3,09	150	2,70	136	2,30	90	1,61	**569**	**2,44**	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Perdiz roja	*Alectoris*	*rufa*	106	1,70	74	1,33	58	0,98	68	1,21	**306**	**1,31**	0	60	0	Mixto	R	Esteparias
Petirrojo europeo	*Erithacus*	*rubecula*	140	2,24	2	0,04	4	0,07	14	0,25	**160**	**0,69**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Pico menor	*Dendrocopos*	*minor*	0	0,00	2	0,04	2	0,03	0	0,00	**4**	**0,02**	900	42	37,8	Forestal	R	Paseriformes
Pico picapinos	*Dendrocopos*	*major*	0	0,00	3	0,05	1	0,02	1	0,02	**5**	**0,02**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Picogordo común	*Coccothraustes*	*coccothraustes*	4	0,06	1	0,02	0	0,00	2	0,04	**7**	**0,03**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Pinzón real	*Fringilla*	*montifringilla*	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	**1**	**0,00**	360	32	11,52	Forestal	I	Paseriformes
Pinzón vulgar	*Fringilla*	*coelebs*	195	3,13	296	5,32	118	2,00	33	0,59	**642**	**2,75**	300	32	9,6	Forestal	R	Paseriformes
Pito real	*Picus*	*viridis*	0	0,00	1	0,02	2	0,03	1	0,02	**4**	**0,02**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Porrón europeo	*Aythya*	*ferina*	8	0,13	0	0,00	4	0,07	17	0,30	**29**	**0,12**	1100	300	330	Humedal	R	Acuáticas
Porrón moñudo	*Aythya*	*fuligula*	2	0,03	0	0,00	0	0,00	6	0,11	**8**	**0,03**	180	350	63	Humedal	I	Acuáticas
Rabilargo ibérico	*Cyanopica*	*cooki*	66	1,06	76	1,37	62	1,05	53	0,95	**257**	**1,10**	600	46	27,6	Forestal	R	Corvidos
Reyezuelo listado	*Regulus*	*ignicapilla*	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,05	**3**	**0,01**	360	42	15,12	Forestal	I	Paseriformes
Reyezuelo sencillo	*Regulus*	*regulus*	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	**2**	**0,01**	360	42	15,12	Forestal	I	Paseriformes
Roquero rojo	*Monticola*	*saxatilis*	0	0,00	1	0,02	0	0,00	2	0,04	**3**	**0,01**	330	42	13,86	Forestal	M	Paseriformes
Roquero solitario	*Monticola*	*solitarius*	0	0,00	8	0,14	2	0,03	4	0,07	**14**	**0,06**	600	32	19,2	Forestal	R	Paseriformes
Ruiseñor común	*Luscinia*	*megarhynchos*	0	0,00	59	1,06	37	0,63	0	0,00	**96**	**0,41**	420	42	17,64	Forestal	E	Paseriformes
Serín verdecillo	*Serinus*	*serinus*	166	2,66	31	0,56	66	1,12	40	0,71	**303**	**1,30**	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Silbón europeo	*Anas*	*penelope*	1	0,02	0	0,00	0	0,00	5	0,09	**6**	**0,03**	0	350	0	Humedal	I	Acuáticas

ESPECIE			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		TOTAL		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	Género	Especie	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	Aves	Aves/10ha	VCP	RC	IS	Hábitat	E.F.	Grupo
Sisón común	*Tetrax*	*tetrax*	9	0,14	8	0,14	2	0,03	0	0,00	**19**	**0,08**	3600	350	1260	Agrario	R	Esteparias
Somormujo lavanco	*Podiceps*	*cristatus*	22	0,35	6	0,11	18	0,30	6	0,11	**52**	**0,22**	600	300	180	Humedal	R	Acuáticas
Tarabilla europea	*Saxicola*	*rubicola*	123	1,97	135	2,43	119	2,02	74	1,32	**451**	**1,93**	600	42	25,2	Mixto	R	Paseriformes
Tarabilla norteña	*Saxicola*	*rubetra*	5	0,08	9	0,16	6	0,10	16	0,29	**36**	**0,15**	180	42	7,56	Agrario	M	Paseriformes
Terrera común	*Calandrella*	*brachydactyla*	0	0,00	131	2,35	230	3,90	5	0,09	**366**	**1,57**	1120	56	62,72	Agrario	E	Esteparias
Torcecuello euroasiático	*Jynx*	*torquilla*	0	0,00	1	0,02	2	0,03	0	0,00	**3**	**0,01**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Tórtola europea	*Streptopelia*	*turtur*	0	0,00	5	0,09	14	0,24	2	0,04	**21**	**0,09**	560	50	28	Agrario	E	Palomas
Tórtola turca	*Streptopelia*	*decaocto*	146	2,34	160	2,88	182	3,08	54	0,96	**542**	**2,32**	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Trepador azul	*Sitta*	*europaea*	22	0,35	6	0,11	6	0,10	10	0,18	**44**	**0,19**	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Urraca común	*Pica*	*pica*	117	1,88	47	0,84	52	0,88	46	0,82	**262**	**1,12**	0	46	0	Forestal	R	Corvidos
Vencejo cafre	*Apus*	*caffer*	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	**2**	**0,01**	1330	210	279,3	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo común	*Apus*	*apus*	0	0,00	124	2,23	187	3,17	0	0,00	**311**	**1,33**	420	280	117,6	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo pálido	*Apus*	*pallidus*	0	0,00	56	1,01	63	1,07	44	0,79	**163**	**0,70**	420	280	117,6	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo real	*Apus*	*melba*	0	0,00	33	0,59	8	0,14	6	0,11	**47**	**0,20**	630	280	176,4	Mixto	E	Paseriformes
Verderón común	*Chloris*	*chloris*	113	1,81	27	0,49	25	0,42	41	0,73	**206**	**0,88**	0	46	0	Mixto	R	Paseriformes
Zampullín común	*Tachybaptus*	*ruficollis*	9	0,14	21	0,38	32	0,54	14	0,25	**76**	**0,33**	600	300	180	Humedal	R	Acuáticas
Zarcero políglota	*Hippolais*	*polyglotta*	0	0,00	3	0,05	24	0,41	0	0,00	**27**	**0,12**	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes
Zorzal alirrojo	*Turdus*	*iliacus*	2	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	**2**	**0,01**	0	210	0	Mixto	I	Paseriformes
Zorzal charlo	*Turdus*	*viscivorus*	46	0,74	12	0,22	3	0,05	11	0,20	**72**	**0,31**	0	280	0	Forestal	R	Paseriformes
Zorzal común	*Turdus*	*philomelos*	78	1,25	6	0,11	1	0,02	11	0,20	**96**	**0,41**	0	280	0	Mixto	I	Paseriformes

Parámetros.

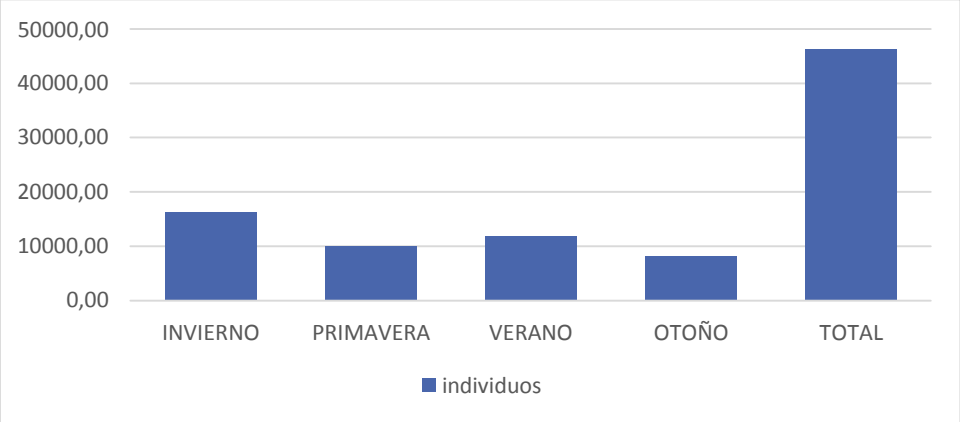
A continuación, se muestra un resumen de los análisis de los parámetros estudiados para cada uno de los periodos.

Gráfico 4.Riqueza específica por periodos.



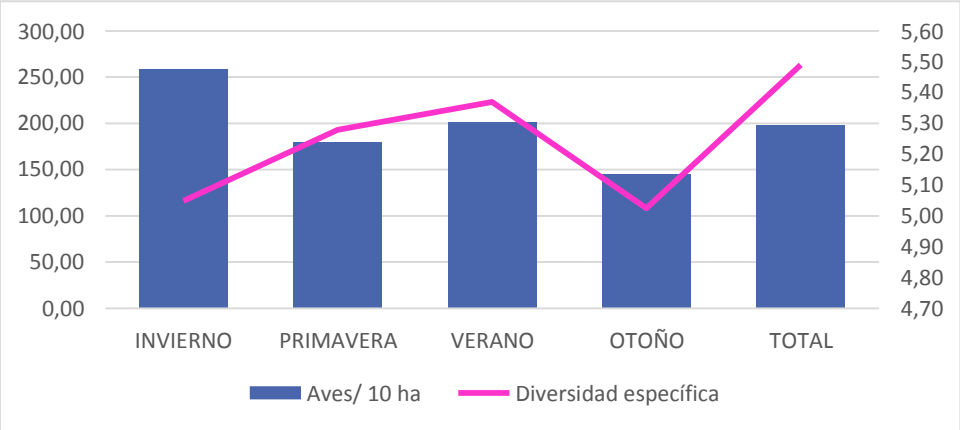
Se han detectado un total de 192 especies, de las cuales 118 pertenecen al periodo de invierno, 160 al periodo de primavera, 151 al verano y 150 para otoño. Por tanto, el periodo que mayor riqueza específica presenta es la primavera, y el que menos el invierno.

Gráfico 5. Abundancia absoluta por periodos.



Se han contabilizado un total de 46234 individuos, repartidos de la siguiente forma: 161700 en invierno, 10017 en primavera, 11885 en verano y 8162 en otoño. Por esto, es el invierno el periodo que mayor abundancia absoluta presenta, y el otoño el que menos.

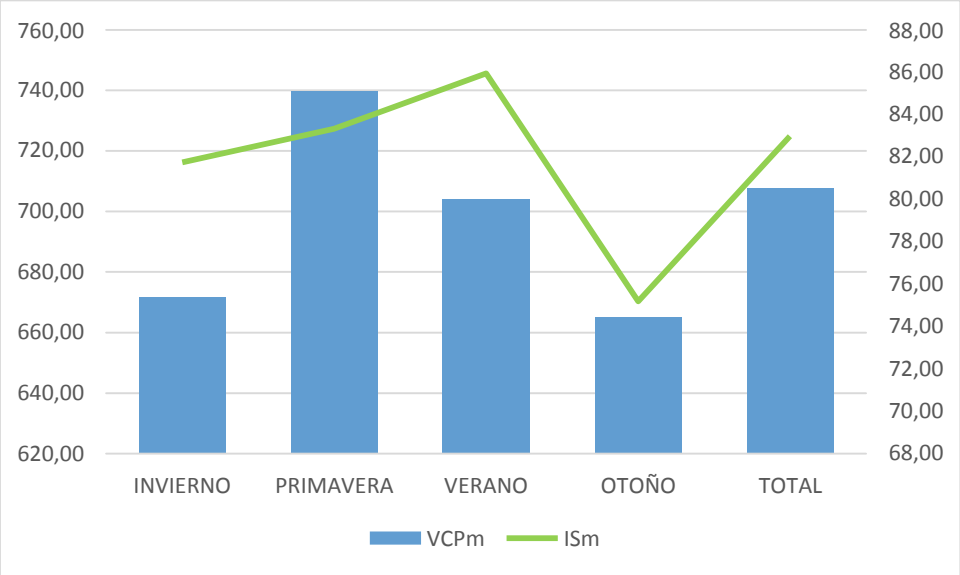
Gráfico 6. Densidad y diversidad específica por periodos.



El periodo que presenta mayor densidad de aves es el invierno, con un total de 259 aves/10 ha, seguido del verano (201 aves/10 ha) y la primavera (180 aves/10 ha). El periodo que menos densidad de aves presenta es el otoño, con 145 aves /10 ha. En relación a la diversidad específica, es el verano el que mayor diversidad de especies presenta, esto es, mayor

uniformidad entre la riqueza específica y la abundancia de cada una de esas especies. El periodo que menor diversidad específica presenta es el otoño.

Gráfico 7. Valores medios de VCP e IS por periodos.



El periodo con mayor valor medio de VCP es la primavera, con 740, seguido del verano (705) e invierno (670). El periodo que menor valor medio de VCP presenta es el otoño, con 665. En relación al Índice de Sensibilidad, es el verano el que mayor valor medio de IS presenta, con 86; seguido de la primavera (83) e invierno (82). El periodo que menor valor medio de IS presenta es el otoño, con 75.

Por alternativas.

Tabla resumen.

A continuación, se adjunta una tabla en la cual se sintetizan los parámetros más relevantes analizados para cada una de las alternativas y para el total del proyecto:

Tabla 19. Síntesis de parámetros por alternativas.

Parámetros	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C	TOTAL
Riqueza específica	157,00	179,00	153,00	192,00
Abundancia absoluta	17095,00	20078,00	9061,00	46234,00
Unidades 10 ha	72,80	76,85	83,50	233,15
Has	728,00	768,50	835,00	2331,50
Aves/ 10 ha	234,82	261,26	108,51	198,30
Diversidad específica	5,39	5,35	5,62	5,49
VCPm	648,33	710,67	629,93	707,70
ISm	64,75	87,09	54,47	82,98

La alternativa con mayor riqueza específica es la Alternativa B, y la que menor, la Alternativa C. es la Alternativa B, la que, además, presenta también una mayor abundancia absoluta, y la que menor, la Alternativa C. En relación a la densidad de aves, es la Alternativa B la que destaca por encima de las demás alternativas, con 261 aves /10 ha. Los mayores valores medios de VCP e IS pertenecen a la Alternativa B, y los menores la Alternativa C.

Tabla de resultados.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para cada una de las alternativas, en abundancia absoluta y en densidad de aves, así como los índices de conservación calculados y la ecología de cada especie:

Tabla 20. Resultados por alternativas.

ESPECIE			ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	**VCP**	**RC**	**IS**	Hábitat	S.F	Grupo
Abejaruco europeo	*Merops*	*apiaster*	311	4,27	321	4,18	185	2,22	420	46	19,3	Mixto	E	Paseriformes
Abejero europeo	*Pernis*	*apivorus*	2	0,03	0	0,00	0	0,00	630	42	26,5	Forestal	M	Rapaces
Abubilla	*Upupa*	*epops*	70	0,96	69	0,90	63	0,75	600	42	25,2	Mixto	R	Paseriformes
Acentor común	*Prunella*	*modularis*	1	0,01	4	0,05	47	0,56	360	42	15,1	Forestal	I	Paseriformes

ESPECIE			ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	**VCP**	**RC**	**IS**	Hábitat	S.F	Grupo
Agachadiza común	*Gallinago*	*gallinago*	26	0,36	27	0,35	2	0,02	180	230	41,4	Humedal	I	Larolimícola
Agateador europeo	*Certhia*	*brachydactyla*	0	0,00	0	0,00	11	0,13	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Águila calzada	*Aquila*	*pennata*	21	0,29	19	0,25	10	0,12	1120	42	47	Forestal	E	Rapaces
Águila imperial ibérica	*Aquila*	*adalberti*	2	0,03	0	0,00	1	0,01	3800	32	122	Forestal	R	Rapaces
Águila perdicera	*Aquila*	*fasciata*	1	0,01	1	0,01	0	0,00	2600	32	83,2	Forestal	R	Rapaces
Águila real	*Aquila*	*chrysaetos*	0	0,00	1	0,01	1	0,01	1900	32	60,8	Forestal	R	Rapaces
Aguilucho cenizo	*Circus*	*pygargus*	6	0,08	13	0,17	3	0,04	1820	32	58,2	Agrario	E	Estepario
Aguilucho lagunero occ.	*Circus*	*aeruginosus*	1	0,01	5	0,07	0	0,00	2100	42	88,2	Humedal	R	Estepario
Aguilucho pálido	*Circus*	*cyaneus*	7	0,10	5	0,07	1	0,01	1260	42	52,9	Agrario	I	Estepario
Alcaraván común	*Burhinus*	*oedicnemus*	89	1,22	19	0,25	1	0,01	1900	350	665	Agrario	R	Esteparias
Alcaudón común	*Lanius*	*senator*	34	0,47	43	0,56	30	0,36	420	32	13,4	Agrario	E	Paseriformes
Alcaudón real	*Lanius*	*meridionalis*	68	0,93	61	0,79	43	0,51	1400	32	44,8	Forestal	R	Paseriformes
Alcotán europeo	*Falco*	*subbuteo*	1	0,01	2	0,03	0	0,00	770	46	35,4	Forestal	E	Rapaces
Alimoche común	*Neophron*	*percnopterus*	19	0,26	20	0,26	12	0,14	3400	42	143	agrario	R	Necrófagas
Alondra común	*Alauda*	*arvensis*	426	5,85	239	3,11	28	0,34	180	56	10,1	Forestal	I	Esteparias
Alondra totovía	*Lullula*	*arborea*	0	0,00	0	0,00	50	0,60	1600	56	89,6	Forestal	R	Paseriormes
Ánade azulón	*Anas*	*platyrhynchos*	188	2,58	276	3,59	92	1,10	0	350	0	Humedal	R	Acuáticas
Ánade friso	*Anas*	*strepera*	69	0,95	68	0,88	37	0,44	0	350	0	Humedal	R	Acuáticas
Ánade rabudo	*Anas*	*acuta*	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0	350	0	Humedal	I	Acuáticas
Andarríos bastardo	*Tringa*	*glareola*	5	0,07	8	0,10	1	0,01	780	230	179	Humedal	I	Larolimícola
Andarríos chico	*Actitis*	*hypoleucos*	15	0,21	25	0,33	16	0,19	180	300	54	Humedal	I	Larolimícola
Andarríos grande	*Tringa*	*ochropus*	24	0,33	27	0,35	8	0,10	180	300	54	Humedal	I	Larolimícola
Ánsar común	*Anser*	*anser*	0	0,00	4	0,05	0	0,00	0	350	0	Humedal	M	Acuáticas
Archibebe claro	*Tringa*	*nebularia*	14	0,19	9	0,12	4	0,05	360	230	82,8	Humedal	I	Larolimícola
Archibebe común	*Tringa*	*totanus*	8	0,11	16	0,21	3	0,04	180	230	41,4	Humedal	M	Larolimícola
Arrendajo euroasiático	*Garrulus*	*glandarius*	1	0,01	0	0,00	2	0,02	300	46	13,8	Forestal	R	Corvidos
Autillo europeo	*Otus*	*scops*	0	0,00	1	0,01	1	0,01	420	230	96,6	Forestal	E	Nocturnas
Avefría europea	*Vanellus*	*vanellus*	740	10,16	809	10,53	261	3,13	800	300	240	Agrario	R	Larolimícola

ESPECIE			ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	**VCP**	**RC**	**IS**	Hábitat	S.F	Grupo
Avión común	*Delichon*	*urbicum*	256	3,52	363	4,72	297	3,56	420	46	19,3	Mixto	E	Paseriformes
Avión roquero	*Ptyonoprogne*	*rupestris*	16	0,22	54	0,70	50	0,60	600	46	27,6	Mixto	R	Paseriformes
Avión zapador	*Riparia*	*riparia*	120	1,65	212	2,76	37	0,44	770	46	35,4	Humedal	E	Paseriformes
Avutarda común	*Otis*	*tarda*	76	1,04	93	1,21	0	0,00	2100	350	735	Agrario	R	Esteparias
Azor común	*Accipiter*	*gentilis*	0	0,00	1	0,01	1	0,01	1600	56	89,6	Forestal	R	Rapaces
Bengalí rojo	*Amandava*	*amandava*	7	0,10	37	0,48	2	0,02	0	56	0	Mixto	R	Paseriformes
Bisbita alpino	*Anthus*	*spinoletta*	4	0,05	9	0,12	4	0,05	360	42	15,1	Humedal	I	Paseriformes
Bisbita arbóreo	*Anthus*	*trivialis*	2	0,03	0	0,00	1	0,01	180	42	7,56	Mixto	M	Paseriformes
Bisbita campestre	*Anthus*	*campestris*	23	0,32	24	0,31	9	0,11	570	42	23,9	Agrario	M	Paseriformes
Bisbita pratense	*Anthus*	*pratensis*	490	6,73	465	6,05	201	2,41	360	42	15,1	Mixto	I	Paseriformes
Búho chico	*Asio*	*otus*	0	0,00	1	0,01	0	0,00	900	230	207	Forestal	R	Nocturnas
Búho real	*Bubo*	*bubo*	0	0,00	2	0,03	2	0,02	1600	230	368	Forestal	R	Nocturnas
Buitre leonado	*Gyps*	*fulvus*	479	6,58	362	4,71	278	3,33	1600	32	51,2	Agrario	R	Necrófagas
Buitre negro	*Aegypius*	*monachus*	234	3,21	230	2,99	158	1,89	2600	42	109	Agrario	R	Necrófagas
Busardo ratonero	*Buteo*	*buteo*	18	0,25	19	0,25	15	0,18	600	32	19,2	Mixto	R	Rapaces
Calandria común	*Melanocorypha*	*calandra*	1317	18,09	1459	18,99	292	3,50	1600	56	89,6	Agrario	R	Esteparias
Canastera común	*Glareola*	*pratincola*	6	0,08	19	0,25	1	0,01	1470	70	103	Humedal	E	Larolimícola
Cárabo común	*Strix*	*aluco*	0	0,00	4	0,05	4	0,05	600	230	138	Forestal	R	Nocturnas
Carbonero común	*Parus*	*major*	31	0,43	50	0,65	101	1,21	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Carraca europea	*Coracias*	*garrulus*	5	0,07	11	0,14	5	0,06	1330	36	47,9	Agrario	E	Esteparias
Carricero común	*Acrocephalus*	*scirpaceus*	3	0,04	2	0,03	0	0,00	420	42	17,6	Humedal	E	Paseriformes
Carricero tordal	*Acrocephalus*	*arundinaceus*	1	0,01	5	0,07	0	0,00	420	42	17,6	Humedal	E	Paseriformes
Cerceta común	*Anas*	*crecca*	15	0,21	18	0,23	4	0,05	0	300	0	Humedal	I	Acuáticas
Cernícalo primilla	*Falco*	*naumanni*	68	0,93	87	1,13	66	0,79	1470	32	47	Agrario	E	Estepario
Cernícalo vulgar	*Falco*	*tinnunculus*	36	0,49	32	0,42	23	0,28	600	32	19,2	Mixto	R	Rapaces
Cetia ruiseñor	*Cettia*	*cetti*	20	0,27	29	0,38	17	0,20	600	42	25,2	Humedal	R	Paseriformes
Charrancito común	*Sternula*	*albifrons*	12	0,16	17	0,22	2	0,02	1470	46	67,6	Humedal	E	Larolimícola
Chochín común	*Troglodytes*	*troglodytes*	11	0,15	22	0,29	15	0,18	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Chorlitejo chico	*Charadrius*	*dubius*	25	0,34	30	0,39	11	0,13	420	56	23,5	Humedal	E	Larolimícola
Chorlitejo grande	*Charadrius*	*hiaticula*	17	0,23	24	0,31	24	0,29	360	56	20,2	Humedal	I	Larolimícola

ESPECIE			ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	**VCP**	**RC**	**IS**	Hábitat	S.F	Grupo
Chorlito dorado europeo	*Pluvialis*	*apricaria*	71	0,98	85	1,11	0	0,00	960	60	57,6	Humedal	I	Larolimícola
Chotacabras cuellirrojo	*Caprimulgus*	*ruficollis*	17	0,23	24	0,31	11	0,13	420	230	96,6	Forestal	E	Nocturnas
Chotacabras europeo	*Caprimulgus*	*europaeus*	9	0,12	7	0,09	4	0,05	480	230	110	Forestal	M	Nocturnas
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax*	*pyrrhocorax*	0	0,00	20	0,26	0	0,00	1600	46	73,6	Forestal	R	Corvidos
Cig•eña blanca	*Ciconia*	*ciconia*	166	2,28	239	3,11	67	0,80	1600	32	51,2	Mixto	R	Ardeidos
Cig•eña negra	*Ciconia*	*nigra*	0	0,00	11	0,14	0	0,00	1960	280	549	Humedal	E	Ardeidos
Cig•ueñuela común	*Himantopus*	*himantopus*	78	1,07	106	1,38	16	0,19	1600	350	560	Humedal	R	Larolimícola
Cistícola buitrón	*Cisticola*	*juncidis*	37	0,51	36	0,47	26	0,31	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Codorniz común	*Coturnix*	*coturnix*	20	0,27	55	0,72	20	0,24	0	280	0	Mixto	R	Esteparias
Cogujada común	*Galerida*	*cristata*	283	3,89	236	3,07	187	2,24	600	56	33,6	Agrario	R	Esteparias
Cogujada montesina	*Galerida*	*theklae*	132	1,81	116	1,51	121	1,45	1600	42	67,2	Agrario	R	Esteparias
Colirrojo real	*Phoenicurus*	*phoenicurus*	15	0,21	28	0,36	9	0,11	770	32	24,6	Forestal	E	Paseriformes
Colirrojo tizón	*Phoenicurus*	*ochruros*	40	0,55	43	0,56	30	0,36	600	32	19,2	Mixto	R	Paseriformes
Collalba gris	*Oenanthe*	*oenanthe*	29	0,40	38	0,49	34	0,41	180	42	7,56	Agrario	M	Paseriformes
Collalba rubia	*Oenanthe*	*hispanica*	11	0,15	19	0,25	5	0,06	420	42	17,6	Agrario	E	Paseriformes
Cormorán grande	*Phalacrocorax*	*carbo*	82	1,13	58	0,75	5	0,06	0	70	0	Humedal	R	Acuáticas
Corneja negra	*Corvus*	*corone*	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0	46	0	Forestal	M	Corvidos
Correlimos común	*Calidris*	*alpina*	0	0,00	17	0,22	0	0,00	0	300	0	Humedal	M	Larolimícola
Correlimos zarapitín	*Calidris*	*ferruginea*	2	0,03	3	0,04	0	0,00	420	300	126	Humedal	M	Larolimícola
Críalo europeo	*Clamator*	*glandarius*	9	0,12	9	0,12	4	0,05	420	36	15,1	Forestal	E	Paseriforme
Cuchara común	*Anas*	*clypeata*	43	0,59	10	0,13	1	0,01	0	350	0	Humedal	R	Acuáticas
Cuco común	*Cuculus*	*canorus*	6	0,08	7	0,09	4	0,05	420	36	15,1	Forestal	E	Paseriforme
Cuervo grande	*Corvus*	*corax*	27	0,37	31	0,40	36	0,43	0	46	0	Forestal	R	Corvidos
Culebrera europea	*Circaetus*	*gallicus*	10	0,14	11	0,14	7	0,08	1120	32	35,8	Forestal	E	Rapaces
Curruca cabecinegra	*Sylvia*	*melanocephala*	21	0,29	27	0,35	50	0,60	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca capirotada	*Sylvia*	*atricapilla*	31	0,43	33	0,43	43	0,51	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca carrasqueña	*Sylvia*	*cantillans*	5	0,07	8	0,10	3	0,04	420	42	17,6	Forestal	E	Paseriformes
Curruca mirlona	*Sylvia*	*hortensis*	1	0,01	3	0,04	1	0,01	420	42	17,6	Forestal	E	Paseriformes
Curruca mosquitera	*Sylvia*	*borin*	7	0,10	8	0,10	5	0,06	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes

ESPECIE			ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	*Género*	*Especie*	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	VCP	RC	IS	Hábitat	S.F	Grupo
Curruca rabilarga	*Sylvia*	*undata*	1	0,01	4	0,05	42	0,50	1600	42	67,2	Forestal	R	Paseriformes
Curruca tomillera	*Sylvia*	*conspicillata*	8	0,11	17	0,22	4	0,05	420	42	17,6	Forestal	E	Paseriformes
Curruca zarcera	*Sylvia*	*communis*	6	0,08	8	0,10	4	0,05	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes
Elanio común	*Elanus*	*caeruleus*	1	0,01	3	0,04	0	0,00	1900	160	304	Forestal	R	Rapaces
Escribano hortelano	*Emberiza*	*hortulana*	15	0,21	15	0,20	4	0,05	390	42	16,4	Agrario	M	Paseriformes
Escribano montesino	*Emberiza*	*cia*	4	0,05	12	0,16	14	0,17	300	42	12,6	Forestal	R	Paseriformes
Escribano soteño	*Emberiza*	*cirlus*	2	0,03	12	0,16	7	0,08	300	32	9,6	Forestal	R	Paseriformes
Escribano triguero	*Emberiza*	*calandra*	1596	21,92	1749	22,76	742	8,89	300	46	13,8	Agrario	R	Esteparias
Esmerejón	*Falco*	*columbarius*	3	0,04	3	0,04	0	0,00	960	56	53,8	Forestal	I	Rapaces
Espátula común	*Platalea*	*leucorodia*	0	0,00	75	0,98	4	0,05	1900	350	665	Humedal	R	Ardeidos
Estornino negro	*Sturnus*	*unicolor*	1791	24,60	2798	36,41	840	10,06	0	230	0	Mixto	R	Paseriformes
Estornino pinto	*Sturnus*	*vulgaris*	16	0,22	16	0,21	29	0,35	0	230	0	Mixto	I	Paseriformes
Estrilda común	*Estrilda*	*astrild*	20	0,27	4	0,05	0	0,00	0	56	0	Mixto	R	Paseriformes
Focha común	*Fulica*	*atra*	34	0,47	59	0,77	31	0,37	0	42	0	Humedal	R	Acuáticas
Gallineta común	*Gallinula*	*chloropus*	41	0,56	59	0,77	10	0,12	0	42	0	Humedal	R	Acuáticas
Ganga ibérica	*Pterocles*	*alchata*	0	0,00	2	0,03	0	0,00	2600	300	780	Agrario	R	Esteparias
Ganga ortega	*Pterocles*	*orientalis*	25	0,34	49	0,64	0	0,00	3600	300	1080	Agrario	R	Esteparias
Ganso del nilo	*Alopochen*	*aegyptiaca*	12	0,16	13	0,17	0	0,00	0	350	0	Humedal	R	Acuáticas
Garceta común	*Egretta*	*garzetta*	37	0,51	43	0,56	6	0,07	1600	46	73,6	Humedal	R	Ardeidos
Garceta grande	*Egretta*	*alba*	9	0,12	8	0,10	1	0,01	0	56	0	Humedal	R	Ardeidos
Garcilla bueyera	*Bubulcus*	*ibis*	184	2,53	100	1,30	74	0,89	600	50	30	Mixto	R	Ardeidos
Garza real	*Ardea*	*cinerea*	60	0,82	47	0,61	19	0,23	600	280	168	Humedal	R	Ardeidos
Gavilán común	*Accipiter*	*nisus*	0	0,00	0	0,00	3	0,04	600	46	27,6	Forestal	R	Rapaces
Gaviota reidora	*Chroicocephalus*	*ridibundus*	98	1,35	109	1,42	39	0,47	0	300	0	Humedal	R	Larolimícola
Gaviota sombría	*Larus*	*fuscus*	13	0,18	18	0,23	0	0,00	0	300	0	Humedal	I	Larolimícola
Golondrina común	*Hirundo*	*rustica*	139	1,91	660	8,59	36	0,43	420	46	19,3	Mixto	E	Paseriformes
Golondrina dáurica	*Cecropis*	*daurica*	42	0,58	66	0,86	32	0,38	600	46	27,6	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión chillón	*Petronia*	*petronia*	0	0,00	6	0,08	18	0,22	600	32	19,2	Forestal	R	Paseriformes
Gorrión común	*Passer*	*domesticus*	860	11,81	1003	13,05	628	7,52	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes

ESPECIE			ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	**VCP**	**RC**	**IS**	Hábitat	S.F	Grupo
Gorrión molinero	*Passer*	*montanus*	0	0,00	4	0,05	0	0,00	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión moruno	*Passer*	*hispaniolensis*	1514	20,80	2045	26,61	685	8,20	0	46	0	Forestal	R	Paseriformes
Grajilla occidental	*Corvus*	*monedula*	56	0,77	37	0,48	11	0,13	0	46	0	Mixto	R	Corvidos
Grulla común	*Grus*	*grus*	42	0,58	255	3,32	0	0,00	960	350	336	Agrario	I	Grullas
Halcón peregrino	*Falco*	*peregrinus*	0	0,00	3	0,04	0	0,00	2100	46	96,6	Forestal	R	Rapaces
Herrerillo capuchino	*Lophophanes*	*cristatus*	0	0,00	4	0,05	1	0,01	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Herrerillo común	*Cyanistes*	*caeruleus*	69	0,95	58	0,75	82	0,98	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Jilguero europeo	*Carduelis*	*carduelis*	602	8,27	430	5,60	248	2,97	0	46	0	Mixto	R	Paseriformes
Jilguero lúgano	*Carduelis*	*spinus*	2	0,03	0	0,00	7	0,08	0	56	0	Mixto	I	Paseriformes
Lavandera blanca	*Motacilla*	*alba*	143	1,96	154	2,00	98	1,17	600	32	19,2	Mixto	R	Paseriformes
Lavandera boyera	*Motacilla*	*flava*	44	0,60	46	0,60	8	0,10	180	42	7,56	Humedal	M	Paseriformes
Lavandera cascadeña	*Motacilla*	*cinerea*	8	0,11	17	0,22	0	0,00	600	42	25,2	Humedal	R	Paseriformes
Lechuza común	*Tyto*	*alba*	2	0,03	3	0,04	0	0,00	600	230	138	Mixto	R	Nocturnas
Martín pescador común	*Alcedo*	*atthis*	6	0,08	7	0,09	1	0,01	2400	32	76,8	Agrario	R	Paseriformes
Martinete común	*Nycticorax*	*nycticorax*	0	0,00	5	0,07	0	0,00	2100	230	483	Humedal	R	Ardeidos
Milano negro	*Milvus*	*migrans*	101	1,39	52	0,68	20	0,24	1120	160	179	Agrario	E	Necrófagas
Milano real	*Milvus*	*milvus*	82	1,13	60	0,78	23	0,28	3000	160	480	Agrario	R	Necrófagas
Mirlo común	*Turdus*	*merula*	65	0,89	76	0,99	76	0,91	300	160	48	Mixto	R	Paseriformes
Mito común	*Aegithalos*	*caudatus*	0	0,00	0	0,00	15	0,18	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Mochuelo común	*Athene*	*noctua*	27	0,37	23	0,30	17	0,20	600	180	108	Mixto	R	Nocturnas
Morito común	*Plegadis*	*falcinellus*	0	0,00	6	0,08	0	0,00	570	350	200	Humedal	M	Ardeidos
Mosquitero común	*Phylloscopus*	*collybita*	87	1,20	62	0,81	91	1,09	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus*	*ibericus*	2	0,03	5	0,07	2	0,02	420	42	17,6	Forestal	E	Paseriformes
Mosquitero musical	*Phylloscopus*	*trochilus*	25	0,34	44	0,57	28	0,34	420	42	17,6	Humedal	E	Paseriformes
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus*	*bonelli*	4	0,05	9	0,12	3	0,04	420	42	17,6	Forestal	E	Paseriformes
Oropéndola europea	*Oriolus*	*oriolus*	3	0,04	3	0,04	0	0,00	420	42	17,6	Mixto	E	Paseriformes
Pagaza piconegra	*Gelochelidon*	*nilotica*	2	0,03	4	0,05	1	0,01	1470	60	88,2	Humedal	E	Larolimícola
Pájaro-moscón europeo	*Remiz*	*pendulinus*	0	0,00	1	0,01	0	0,00	600	42	25,2	Humedal	R	Paseriformes

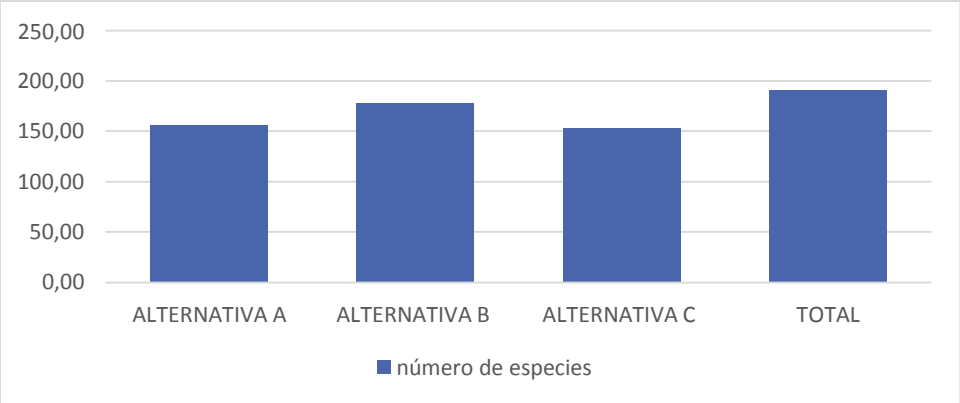
ESPECIE			ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	**VCP**	**RC**	**IS**	Hábitat	S.F	Grupo
Paloma bravía	*Columba*	*livia*	354	4,86	392	5,10	180	2,16	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Paloma torcaz	*Columba*	*palumbus*	360	4,95	244	3,18	231	2,77	0	250	0	Mixto	R	Palomas
Paloma zurita	*Columba*	*oenas*	0	0,00	7	0,09	0	0,00	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula*	*hypoleuca*	21	0,29	43	0,56	14	0,17	180	42	7,56	Mixto	M	Paseriformes
Papamoscas gris	*Muscicapa*	*striata*	6	0,08	5	0,07	4	0,05	420	42	17,6	Forestal	E	Paseriformes
Pardillo común	*Carduelis*	*cannabina*	226	3,10	193	2,51	150	1,80	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Perdiz roja	*Alectoris*	*rufa*	94	1,29	123	1,60	89	1,07	0	60	0	Mixto	R	Esteparias
Petirrojo europeo	*Erithacus*	*rubecula*	58	0,80	46	0,60	56	0,67	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Pico menor	*Dendrocopos*	*minor*	2	0,03	1	0,01	1	0,01	900	42	37,8	Forestal	R	Paseriformes
Pico picapinos	*Dendrocopos*	*major*	0	0,00	2	0,03	3	0,04	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Picogordo común	*Coccothraustes*	*coccothraustes*	0	0,00	1	0,01	6	0,07	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Pinzón real	*Fringilla*	*montifringilla*	0	0,00	0	0,00	1	0,01	360	32	11,5	Forestal	I	Paseriformes
Pinzón vulgar	*Fringilla*	*coelebs*	220	3,02	256	3,33	166	1,99	300	32	9,6	Forestal	R	Paseriformes
Pito real	*Picus*	*viridis*	0	0,00	2	0,03	2	0,02	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Porrón europeo	*Aythya*	*ferina*	14	0,19	15	0,20	0	0,00	1100	300	330	Humedal	R	Acuáticas
Porrón moñudo	*Aythya*	*fuligula*	4	0,05	4	0,05	0	0,00	180	350	63	Humedal	I	Acuáticas
Rabilargo ibérico	*Cyanopica*	*cooki*	58	0,80	110	1,43	89	1,07	600	46	27,6	Forestal	R	Corvidos
Reyezuelo listado	*Regulus*	*ignicapilla*	1	0,01	2	0,03	0	0,00	360	42	15,1	Forestal	I	Paseriformes
Reyezuelo sencillo	*Regulus*	*regulus*	0	0,00	1	0,01	1	0,01	360	42	15,1	Forestal	I	Paseriformes
Roquero rojo	*Monticola*	*saxatilis*	0	0,00	3	0,04	0	0,00	330	42	13,9	Forestal	M	Paseriformes
Roquero solitario	*Monticola*	*solitarius*	5	0,07	7	0,09	2	0,02	600	32	19,2	Forestal	R	Paseriformes
Ruiseñor común	*Luscinia*	*megarhynchos*	34	0,47	46	0,60	16	0,19	420	42	17,6	Forestal	E	Paseriformes
Serín verdecillo	*Serinus*	*serinus*	124	1,70	89	1,16	90	1,08	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Silbón europeo	*Anas*	*penelope*	2	0,03	2	0,03	2	0,02	0	350	0	Humedal	I	Acuáticas
Sisón común	*Tetrax*	*tetrax*	0	0,00	19	0,25	0	0,00	3600	350	1260	Agrario	R	Esteparias
Somormujo lavanco	*Podiceps*	*cristatus*	27	0,37	22	0,29	3	0,04	600	300	180	Humedal	R	Acuáticas
Tarabilla europea	*Saxicola*	*rubicola*	141	1,94	163	2,12	147	1,76	600	42	25,2	Mixto	R	Paseriformes
Tarabilla norteña	*Saxicola*	*rubetra*	9	0,12	15	0,20	12	0,14	180	42	7,56	Agrario	M	Paseriformes
Terrera común	*Calandrella*	*brachydactyla*	109	1,50	173	2,25	84	1,01	1120	56	62,7	Agrario	E	Esteparias
Torcecuello euroasiático	*Jynx*	*torquilla*	0	0,00	2	0,03	1	0,01	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes

ESPECIE			ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B		ALTERNATIVA C		ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	Aves	Aves/10 ha	**VCP**	**RC**	**IS**	Hábitat	S.F	Grupo
Tórtola europea	*Streptopelia*	*turtur*	3	0,04	12	0,16	6	0,07	560	50	28	Agrario	E	Palomas
Tórtola turca	*Streptopelia*	*decaocto*	245	3,37	172	2,24	125	1,50	0	50	0	Mixto	R	Palomas
Trepador azul	*Sitta*	*europaea*	0	0,00	6	0,08	38	0,46	600	42	25,2	Forestal	R	Paseriformes
Urraca común	*Pica*	*pica*	97	1,33	99	1,29	66	0,79	0	46	0	Forestal	R	Corvidos
Vencejo cafre	*Apus*	*caffer*	0	0,00	2	0,03	0	0,00	1330	210	279	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo común	*Apus*	*apus*	103	1,41	138	1,80	70	0,84	420	280	118	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo pálido	*Apus*	*pallidus*	80	1,10	37	0,48	46	0,55	420	280	118	Mixto	E	Paseriformes
Vencejo real	*Apus*	*melba*	26	0,36	19	0,25	2	0,02	630	280	176	Mixto	E	Paseriformes
Verderón común	*Chloris*	*chloris*	97	1,33	69	0,90	40	0,48	0	46	0	Mixto	R	Paseriformes
Zampullín común	*Tachybaptus*	*ruficollis*	18	0,25	54	0,70	4	0,05	600	300	180	Humedal	R	Acuáticas
Zarcero políglota	*Hippolais*	*polyglotta*	6	0,08	17	0,22	4	0,05	180	42	7,56	Forestal	M	Paseriformes
Zorzal alirrojo	*Turdus*	*iliacus*	0	0,00	0	0,00	2	0,02	0	210	0	Mixto	I	Paseriformes
Zorzal charlo	*Turdus*	*viscivorus*	30	0,41	19	0,25	23	0,28	0	280	0	Forestal	R	Paseriformes
Zorzal común	*Turdus*	*philomelos*	23	0,32	14	0,18	59	0,71	0	280	0	Mixto	I	Paseriformes

Parámetros.

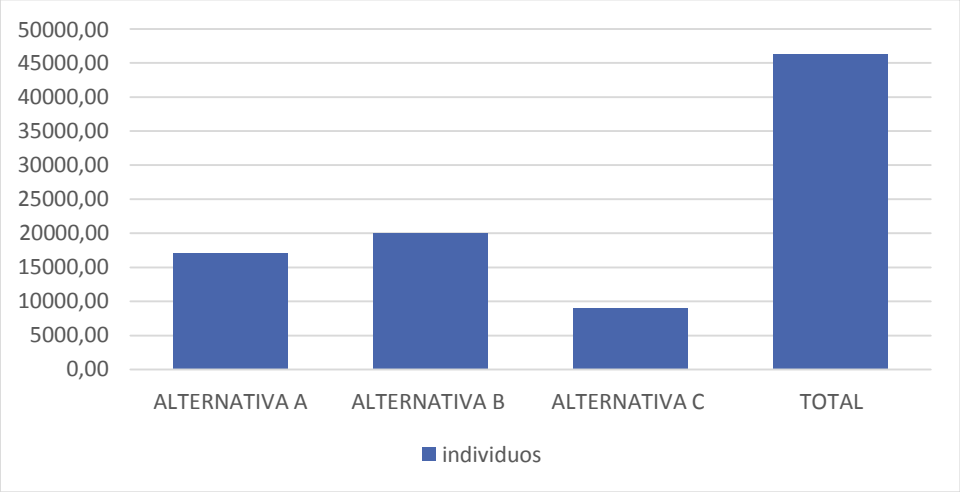
A continuación, se muestra un resumen de los análisis de los parámetros estudiados para cada una de las alternativas.

Gráfico 8. Riqueza específica por alternativas.



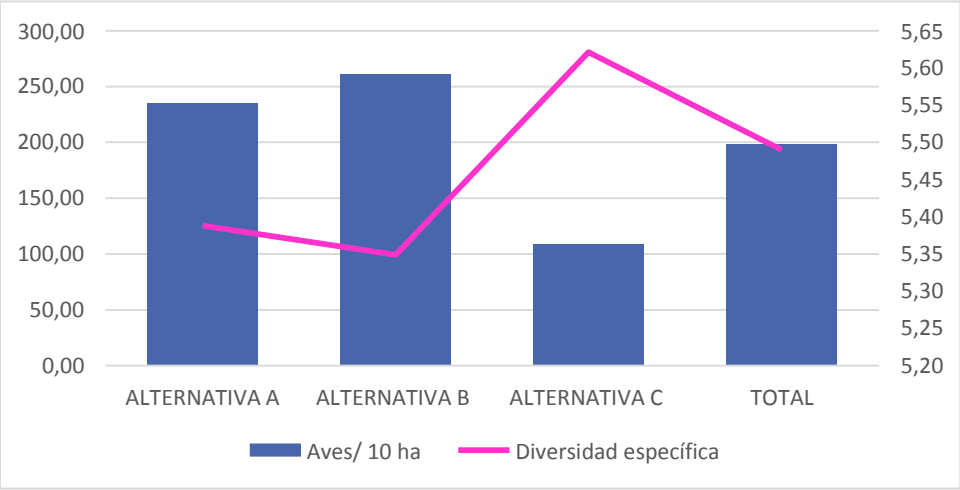
Se han localizado un total de 192 especies, siendo la Alternativa B la que mayor riqueza específica presenta, con 179 especies. La Alternativa C es la que menor riqueza específica presenta, con 153 especies.

Gráfico 9. Abundancia absoluta por alternativas.



Se han contabilizado un total de 46234 individuos para el total del proyecto. La Alternativa B es la que mayor abundancia absoluta presenta, con 20078 individuos registrados, y la Alternativa C la que menor, con 9061 individuos contabilizados.

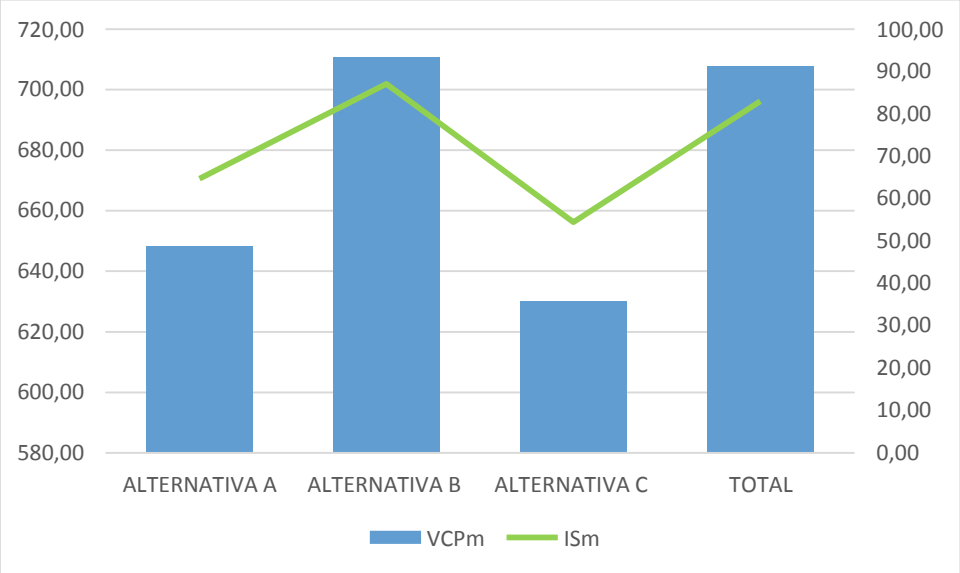
Gráfico 10. Densidad de aves y diversidad específica por alternativas.



La Alternativa B es la que mayor densidad de aves presenta, con más de 260 aves/10 ha; y la Alternativa C es la que menor densidad presenta, con 108 aves/ 10 ha. Esto hace un promedio de 198 aves/10 ha para el total del proyecto.

En cuanto a la diversidad específica es la Alternativa C la que más presenta, lo que significa que hay mayor uniformidad en la relación entre el número de especies y los individuos presentes de cada especie. En este sentido, la Alternativa B es la que menor diversidad presentaría.

Gráfico 11. Valores medios de VCP e IS por alternativas.



La alternativa con mayores valores medios de VCP e IS es la B, con VCPm =711 e ISm = 87. Por el contrario, es la Alternativa C la que menores valores medios de VCP e IS presenta (629 y 54). Los valores medios para el total del proyecto son 708 para VCP y 83 para IS.

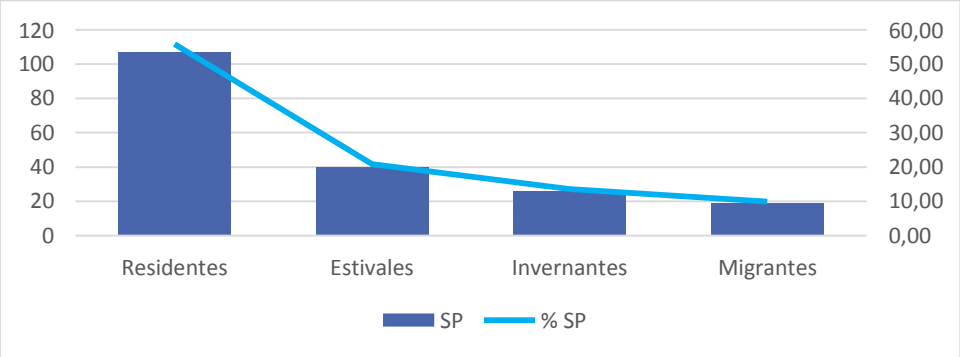
Análisis del ciclo anual.

En este apartado se van a analizar los datos para el total del ciclo anual, sumando los periodos de invierno, primavera, verano e invierno. Se van a analizar los datos en base al estatus fenológico, el hábitat preferente y el grupo taxonómico al que pertenecen cada una de las especies, así como los grupos más amenazados, las especies más sensibles, las especies más dominantes y las especies con mayor valor de conservación.

En función del estatus fenológico.

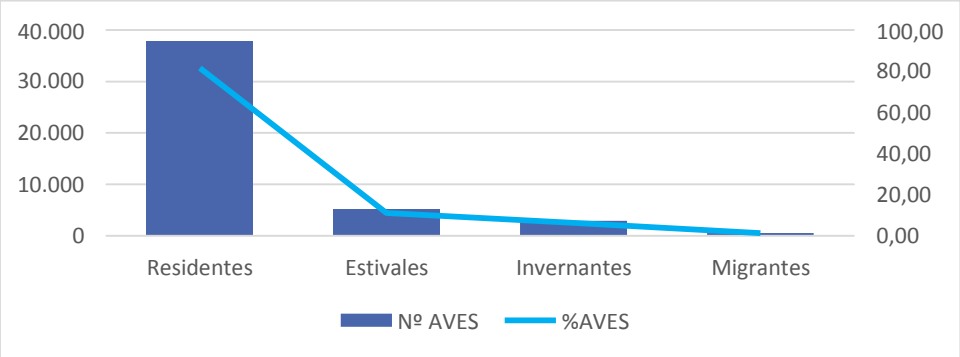
En base al estatus fenológico de cada una de las especies se obtiene el siguiente análisis:

Gráfico 12. Riqueza específica y riqueza relativa de los grupos fenológicos para el ciclo anual.



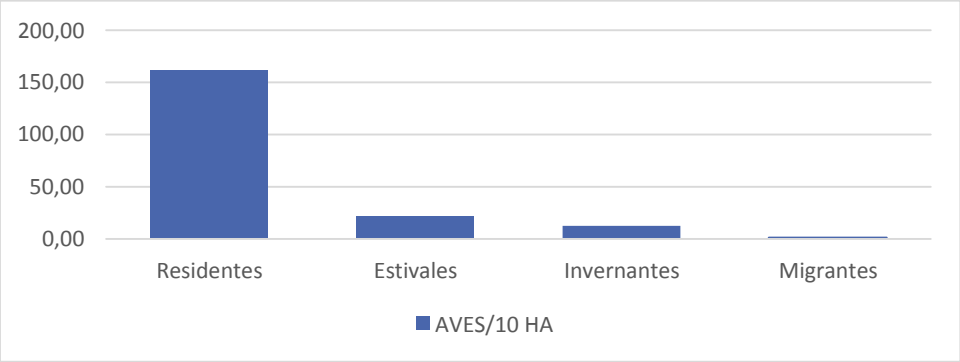
Son las aves residentes la que presentan mayor riqueza de especies, 107 especies, lo que equivale a una riqueza relativa del 56 % de las especies totales. Le siguen las aves estivales, con 40 especies y un 21%; las aves invernantes, con 26 especies y un 14%. En último lugar estarían las aves migrantes con una riqueza específica de 19 especies, lo que equivale a una riqueza relativa del 10%.

Gráfico 13. abundancia absoluta y abundancia relativa de los grupos fenológicos para el ciclo anual.



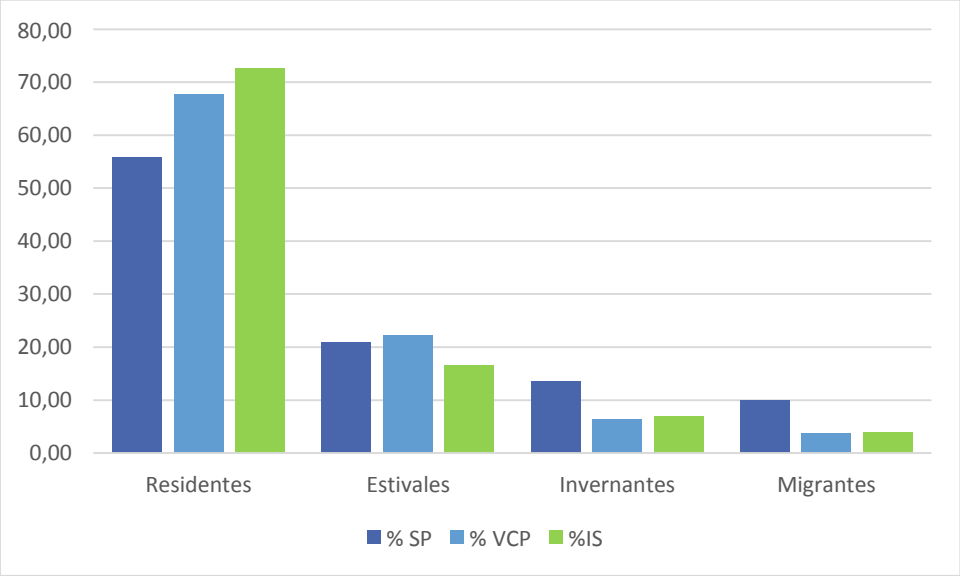
En relación a la abundancia, destacan aún más las aves residentes, con una abundancia absoluta de casi 38000 individuos, lo que equivale a una abundancia relativa del 81% de los registros. Las aves estivales cuentan con unos 5100 individuos (11%), las aves invernantes con unos 2600 registros (6%) y las aves migrantes con algo más de 500 individuos (1,2%)

Gráfico 14. Densidad de aves de los grupos fenológicos para el ciclo anual.



Al igual que ocurre con los parámetros de riqueza y abundancia, también destacan las aves residentes por densidad de aves, contando con cerca de 162 aves/10 ha. Las aves estivales presentan una densidad de 22 aves/10 ha y las aves invernantes 13 aves/10 ha. Las aves migrantes solamente tendrían una densidad de menos de 3 aves/10 ha.

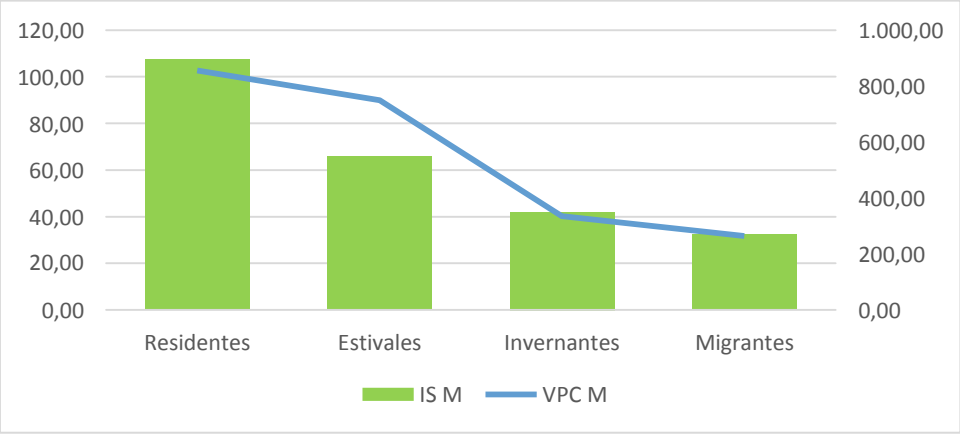
Gráfico 15. Aporte de cada grupo fenológico a los valores de VCP e IS para el ciclo anual.



Son las aves residentes las que más aportan a los valores totales de VCP e IS, en gran parte debido a su mayor riqueza relativa. Destacan en este sentido, las aves estivales, ya que con un

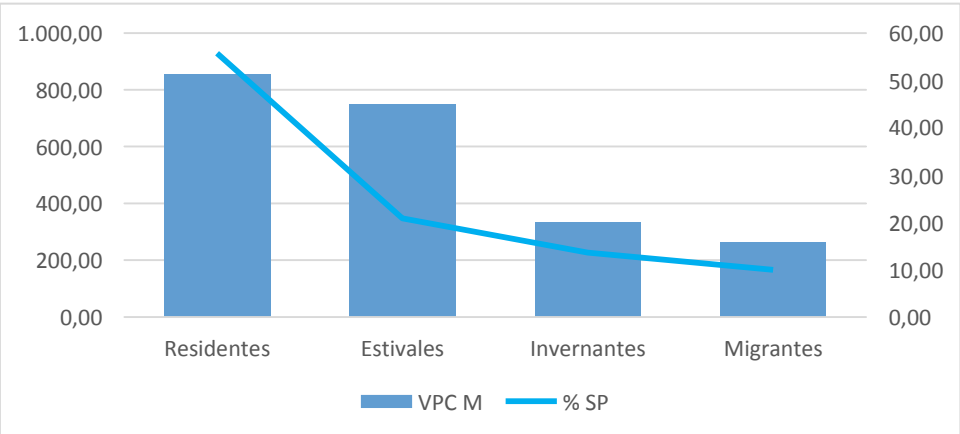
21% de las especies, suponen un 22% del total del valor de VCP y un 17% de IS. Las aves invernantes, con una riqueza relativa del 14%, aportan un 6 y un 7% (respectivamente) a los valores de VCP e IS. Por su parte, las aves migrantes están por debajo del 4% en los aportes a VCP e IS.

Gráfico 16.Valores medios de VCP e IS de los grupos fenológicos para el ciclo anual.



En general, existe correlación entre los valores medios de VCP e IS para cada grupo fenológico. El mayor valor medio de ambos parámetros es para las aves residentes, con VCPm= 855 e ISm= 108. Las aves estivales son las que presentan mayor diferencia entre VCP e IS medios, por lo que son menos sensibles que amenazadas. Las aves invernantes y migrantes presentan menores valores medios de VCP e IS.

Gráfico 17. Relación entre la riqueza relativa de cada grupo fenológico con su valor medio de VCP para el ciclo anual.



El alto valor medio de VCP de las aves residentes se correlaciona con su mayor riqueza relativa. En este sentido, destacan las aves estivales, que presentan un VCP medio muy similar a las

anteriores, con menos de la mitad de las especies. Y lo mismo ocurre para la relación entre riqueza e IS representada en el gráfico siguiente.

Gráfico 18. Relación entre la riqueza relativa de cada grupo fenológico con su valor medio de IS para el ciclo anual.

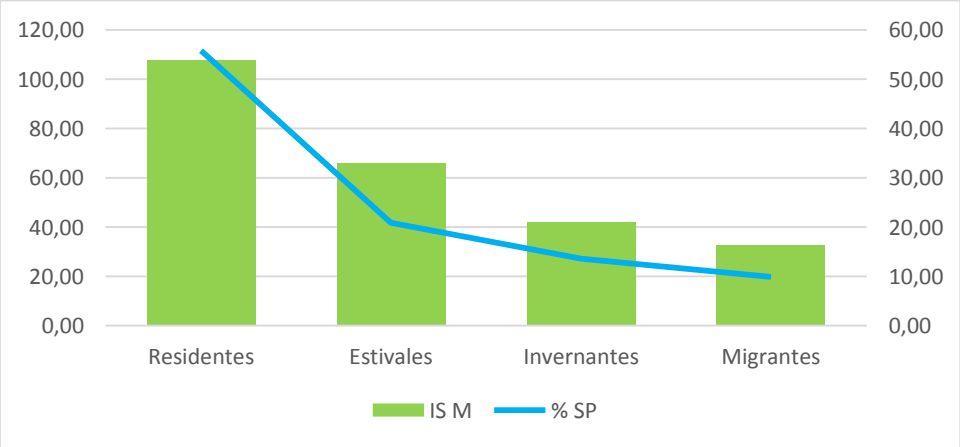
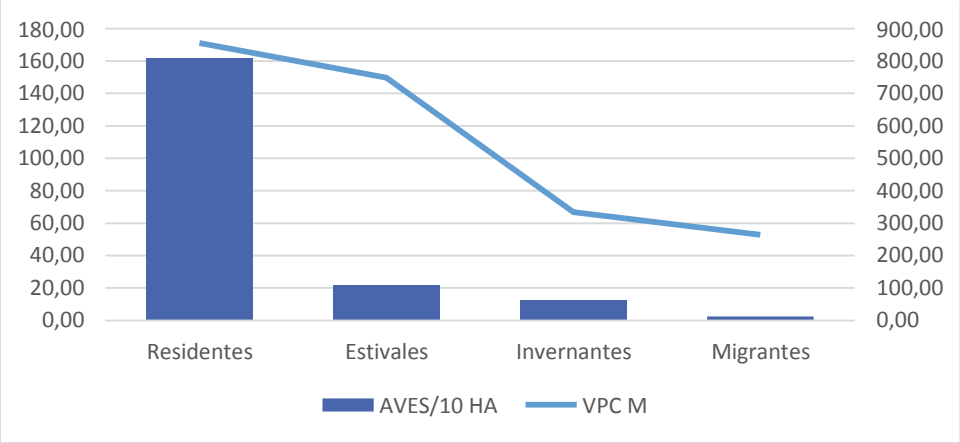
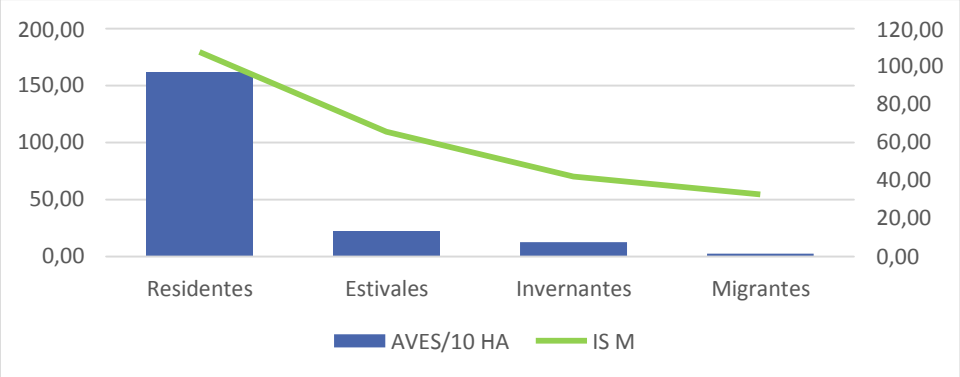


Gráfico 19. Relación entre la densidad de aves de cada grupo fenológico con su valor medio de VCP para el ciclo anual.



Las aves estivales son las que presentan mayores diferencias entre los valores de densidad de aves y su valor medio de VCP por lo que son un grupo bastante amenazado. Los demás grupos fenológicos presentan una proporcionalidad directa entre sus valores de densidad de aves y su valor medio de VCP.

Gráfico 20. Relación entre la densidad de aves de cada uno de los grupos fenológicos con su valor medio de IS para el ciclo anual.

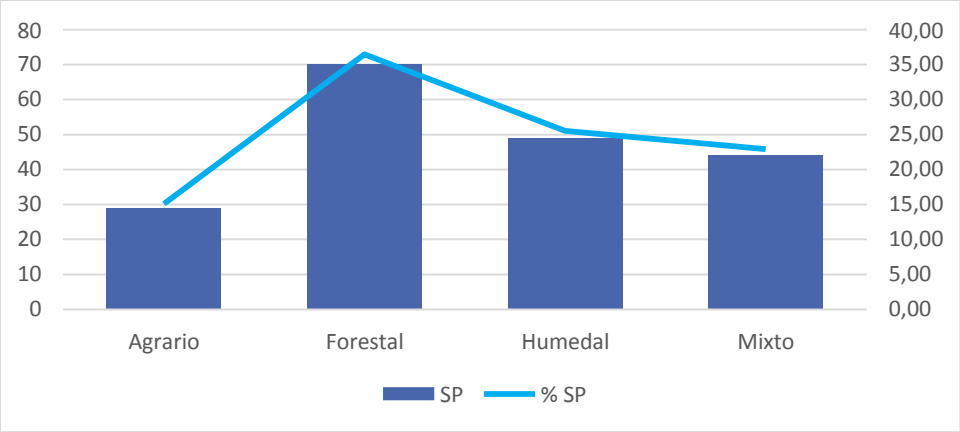


Se da una relación directa entre el valor de la densidad de aves con el valor medio de IS, por lo que las aves residentes, siendo más dominantes, presenta mayores valores medios de IS, y las aves migrantes, siendo las menos dominantes, presentan menores valores medios de IS.

En función del hábitat preferente.

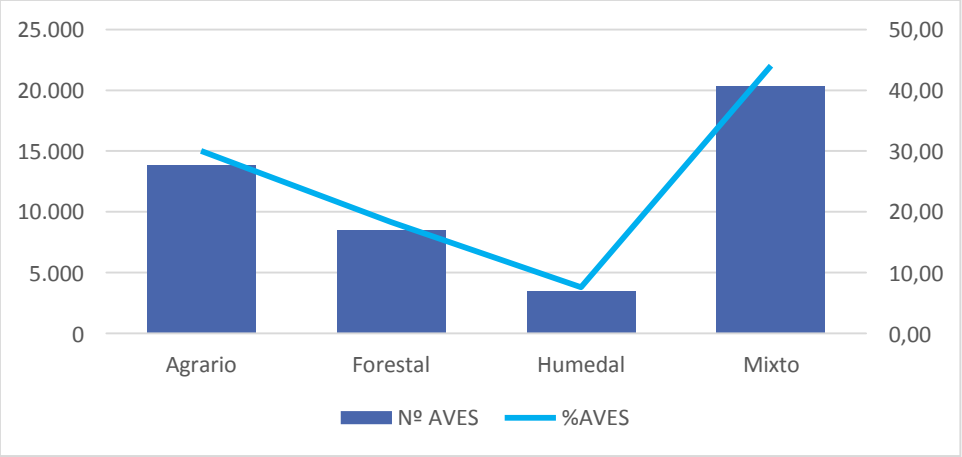
En base al hábitat preferente que elige cada una de las especies se obtiene lo siguiente:

Gráfico 21. Riqueza específica y riqueza relativa de cada grupo de hábitat preferente para el ciclo anual.



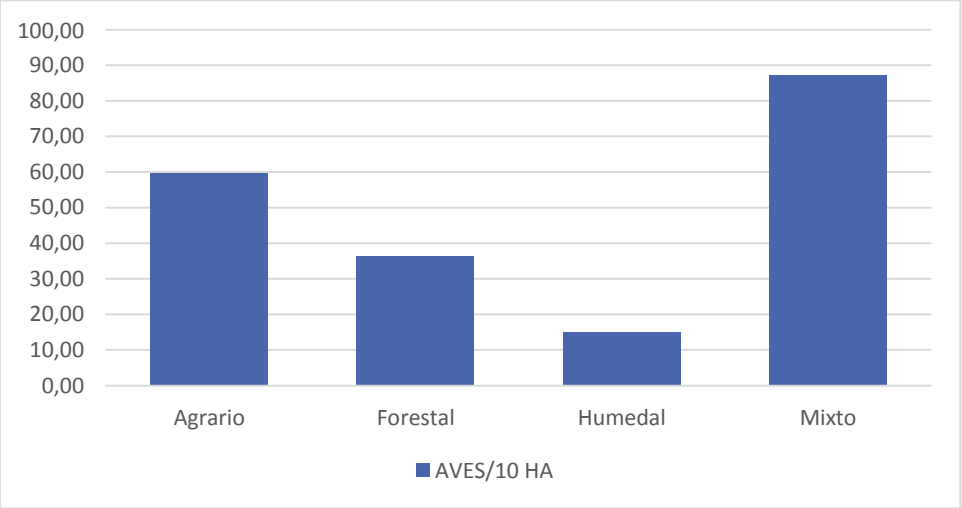
Son las aves forestales las que mayor riqueza específica presentan, 70 especies, lo que equivale a una riqueza relativa del 37%. Les siguen las aves de humedal, con 49 especies (26%) y las aves de medio mixto, con 44 especies (23%). El grupo con menor riqueza es el grupo de aves de medio agrario, con 29 especies, equivalente a una riqueza relativa del 15%.

Gráfico 22. Abundancia absoluta y abundancia relativa de cada grupo de hábitat preferente para el ciclo anual.



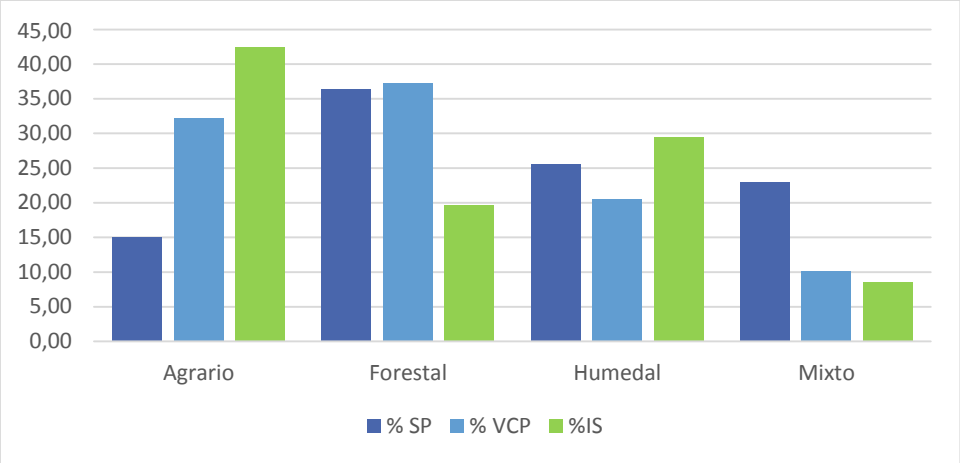
En relación a la abundancia, destacan las aves de medio mixto, con una abundancia absoluta de más de 20000 individuos correspondiente con una abundancia relativa del 44%. Les siguen las aves de medio agrario, con cerca de 14000 individuos (30%), y aves forestales con cerca de 8500 individuos (18%). El grupo con menor abundancia es el grupo de aves de humedal con algo más de 3500 individuos, no suponiendo ni un 8% del total de los registros.

Gráfico 23. Densidad de aves de cada grupo de hábitat preferente para el ciclo anual.



El grupo que presenta mayor densidad de aves y probablemente por consiguiente una mayor dominancia, es el grupo de aves de medio mixto, con más de 87 aves/10 ha. Le siguen las aves de medio agrario, con 60 aves/10 ha y las aves forestales con 36 aves/10 ha. El grupo de aves de humedal presenta una densidad muy inferior a los demás grupos, 15 aves/10 ha.

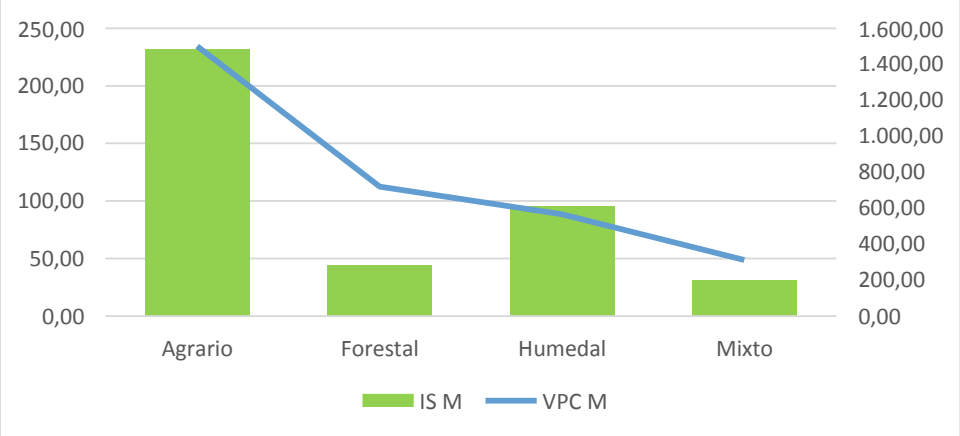
Gráfico 24. Aporte de cada grupo de hábitat preferente a los valores de VCP e IS para el ciclo anual.



El grupo que más aporta a los valores totales de VCP es el grupo de aves forestales, debido en parte a su gran representatividad (37% de riqueza relativa). Destaca en este sentido el grupo de aves de medio agrario, que con una riqueza relativa del 15% suponen más del doble (32%) del valor de VCP. Tienen también un aporte importante las aves de humedal (un 21% del valor total de VCP). Las menos relevantes son las aves de medio mixto, que con una riqueza relativa del 23% aportan menos de la mitad (10%) al valor total de VCP.

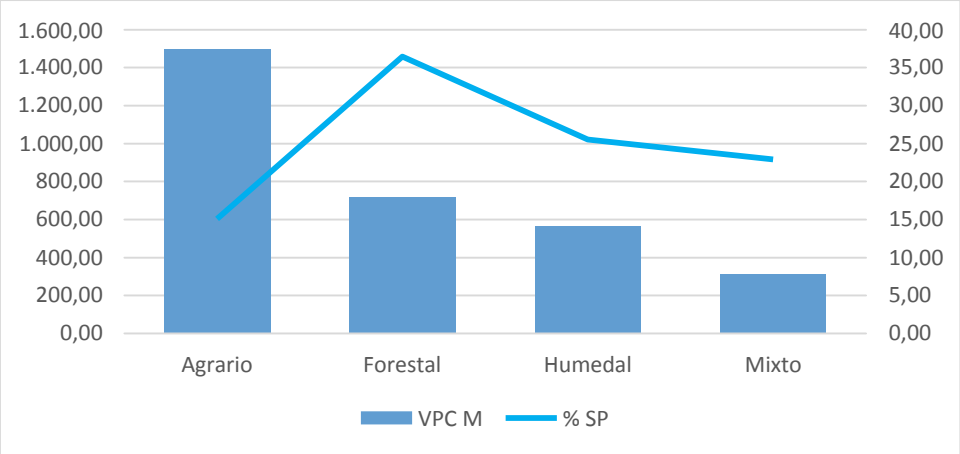
En relación al índice IS, son las aves de medio agrario las que producen un aporte más significativo, más del 42% del valor total de IS, suponiendo tan solo un 15% de las especies totales. Son también relevantes en este sentido las aves de humedal. Las especies menos sensibles a este proyecto serían, por tanto, las aves forestales y las aves de medio mixto.

Gráfico 25. Valores medios de VCP e IS de cada grupo de hábitat preferente para el ciclo anual.



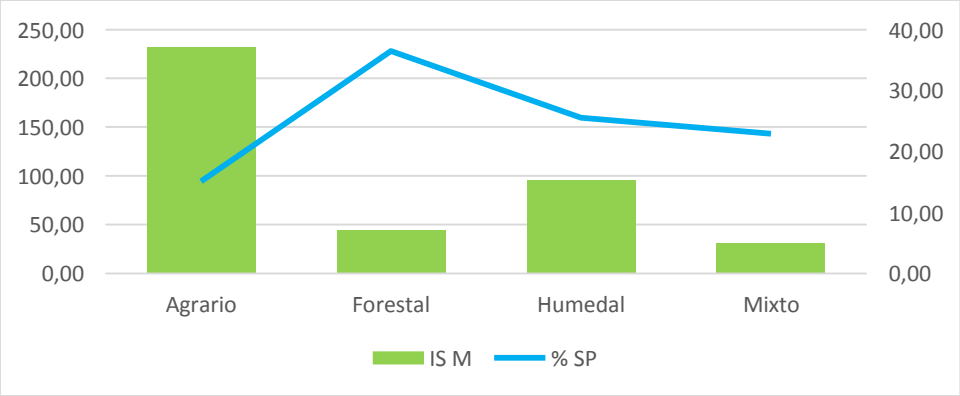
El grupo que presenta mayores valores medios de VCP e IS es el grupo de aves de medio agrario con un VCP medio de 1500 y un IS medio de 230. Este grupo sería muy amenazado y muy sensible al proyecto. las aves forestales serían más amenazadas que sensibles al proyecto. Las aves de humedal presentan valores intermedios de VCP e IS medios. El grupo menos amenazado y menos sensible al proyecto es el grupo de aves de medio mixto.

Gráfico 26. Relación entre la riqueza relativa de cada grupo de hábitat preferente y su valor medio de VCP para el ciclo anual.



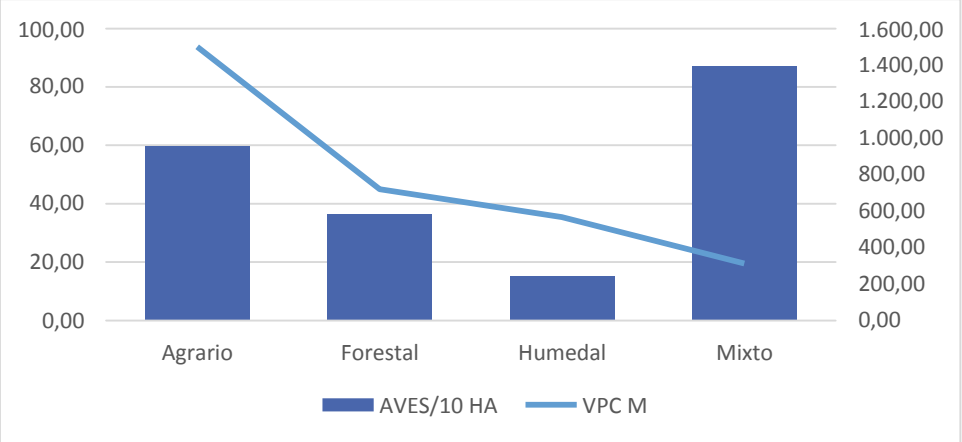
Se puede observar cómo el grupo de aves de medio agrario es el grupo más amenazado en relación con su menor riqueza relativa. El grupo menos amenazado sería el grupo de aves de medio mixto, por su mayor adaptación.

Gráfico 27. Relación entre la riqueza relativa de cada grupo de hábitat preferente y su valor medio de IS para el ciclo anual.



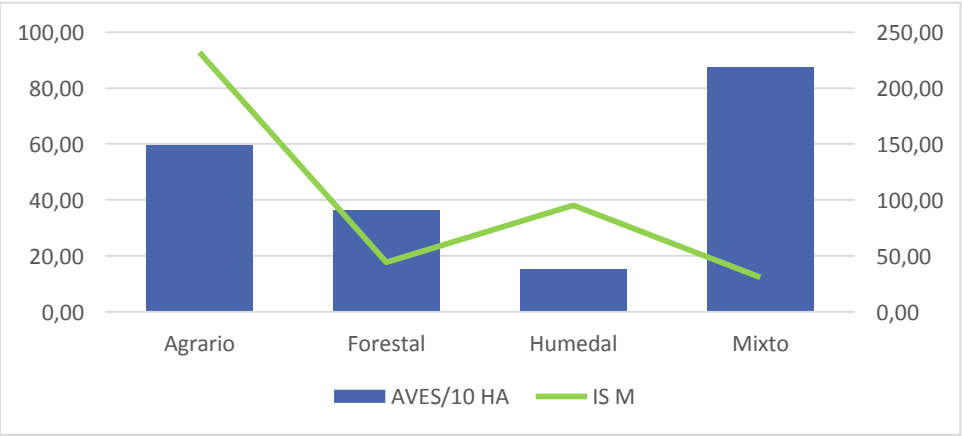
Del mismo modo, se puede observar como son las aves de medio agrario las más sensibles al proyecto, seguido de las aves de humedal. Los grupos menos sensibles al proyecto serían las aves de medio mixto y las aves forestales.

Gráfico 28. Relación entre la densidad de aves de cada grupo de hábitat preferente y su valor medio de VCP para el ciclo anual.



Se puede determinar una relación inversamente proporcional entre la densidad de aves y el grado de amenaza de los grupos. Esto se cumple para el grupo de aves de medio mixto, que con alta densidad de aves presenta menores valores medios de VCP; y para el grupo de aves de humedal en la situación contraria. Sin embargo, se da una excepción para el caso de las aves de medio agrario, que con una densidad de aves moderada se dan los mayores valores medios de VCP.

Gráfico 29. Gráfico 30. Relación entre la densidad de aves de cada grupo de hábitat preferente y su valor medio de IS para el ciclo anual.

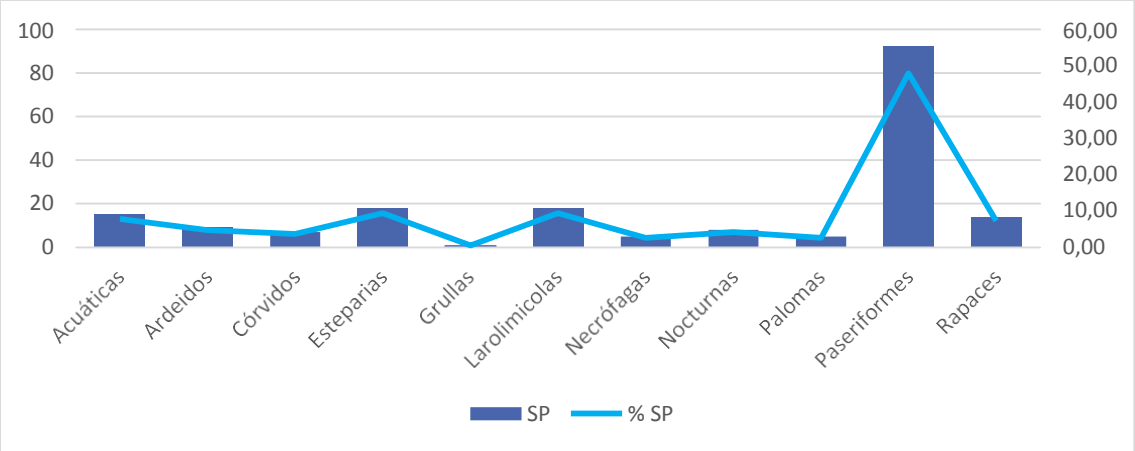


Se puede determinar una relación inversamente proporcional entre la densidad de aves y el grado de sensibilidad de los grupos. El grupo de aves de medio mixto con alta densidad de aves es el grupo menos sensible al proyecto, y el grupo de medio agrario el más sensible. Los grupos de aves forestales y de humedal presentan valores intermedios de sensibilidad y de densidad de aves.

En función del grupo taxonómico.

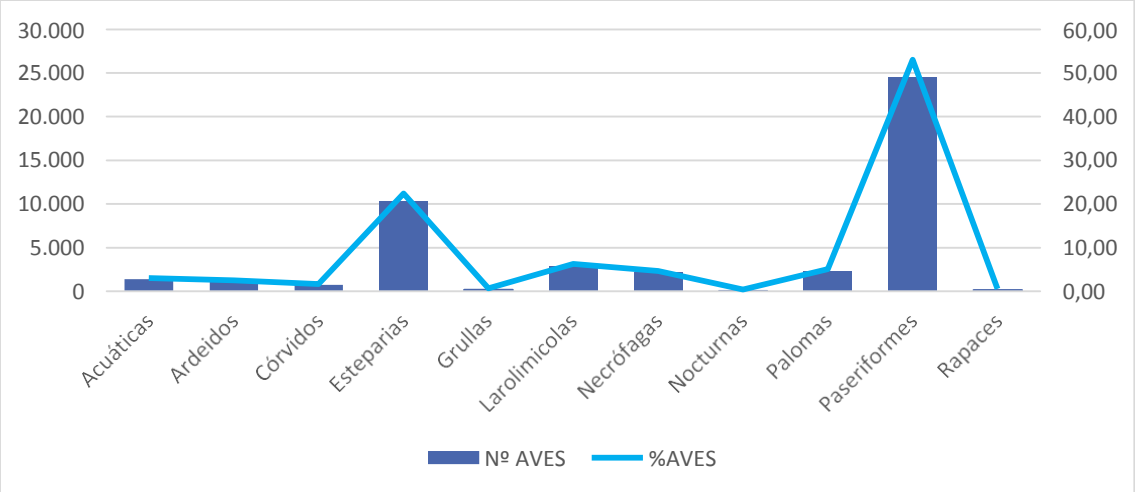
En base al grupo taxonómico al que pertenece cada una de las especies se obtiene lo siguiente:

Gráfico 31. Riqueza específica y riqueza relativa de cada grupo taxonómico para el ciclo anual.



Destaca en riqueza el grupo de paseriformes, con una riqueza específica de 92 especies, lo que equivale a una riqueza relativa del 48%. En torno al 10% de riqueza relativa estarían los grupos de aves acuáticas, esteparias, larolimícolas y aves rapaces. Los demás grupos estarían por debajo del 5% de las especies.

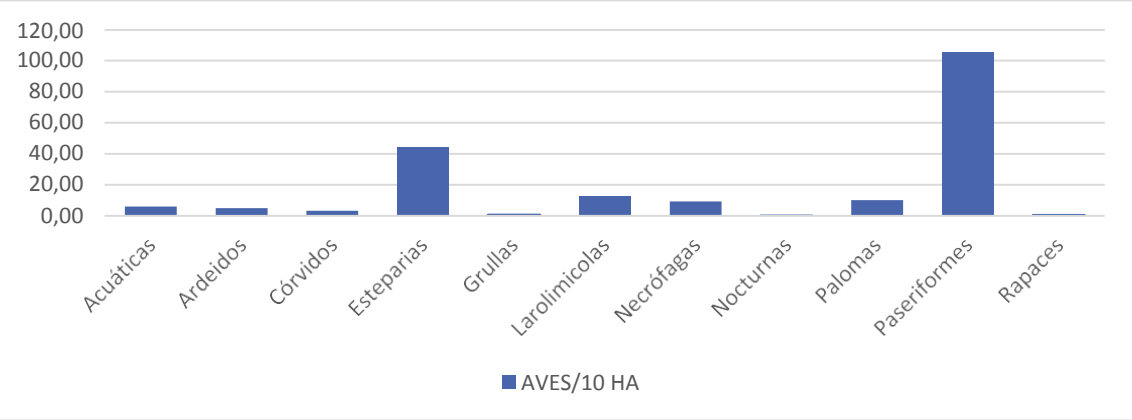
Gráfico 32. Abundancia absoluta y abundancia relativa de cada grupo taxonómico para el ciclo anual.



Destaca también en abundancia el grupo de aves paseriformes, con una abundancia absoluta de 24500 individuos lo que corresponde a una abundancia relativa del 53%. En segundo lugar, estarían las aves esteparias, con 10300 individuos (22%). Por encima del 5% de abundancia

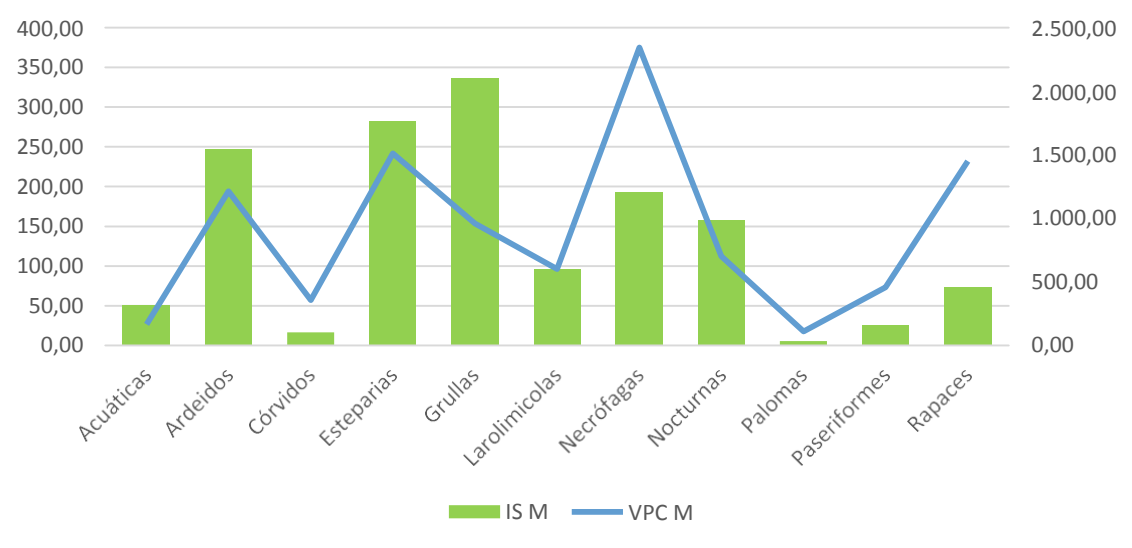
relativa estarían las larolimícolas y las palomas. Los demás grupos no llegan al 5% de abundancia relativa.

Gráfico 33. Densidad de aves de cada grupo taxonómico para el ciclo anual.



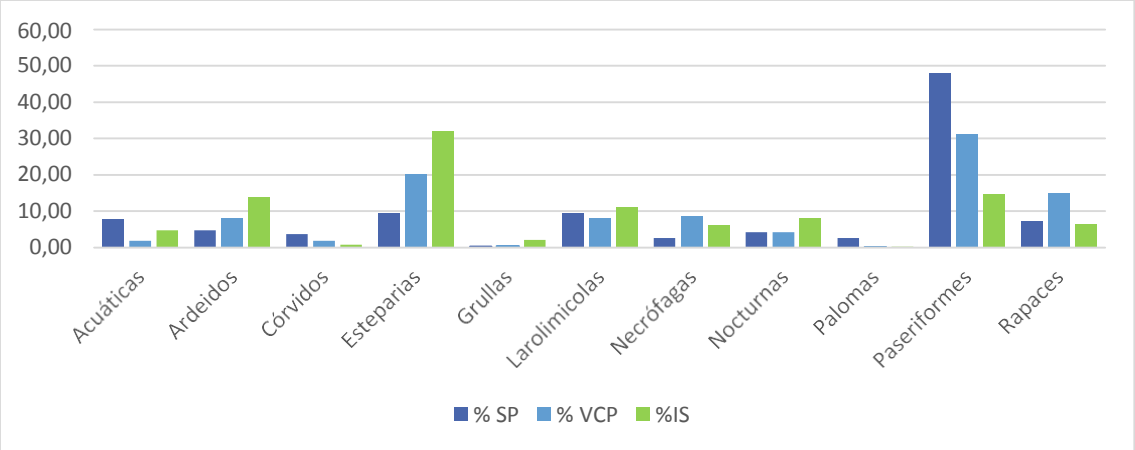
Las aves más dominantes serían las aves paseriformes, con una densidad de 105 aves/10 ha y las aves esteparias, con 44 aves/10 ha. Los demás grupos presentan una densidad inferior a 15 aves/10 ha.

Gráfico 34. Valores medios de VCP e IS de los grupos taxonómicos para el ciclo anual.



Los grupos con mayor valor medio de VCP, y, por tanto, los grupos con mayor grado de amenaza serían por este orden: aves necrófagas, aves esteparias, aves rapaces y ardeidos; con valores de VCP de entre 2400 y 1200. Los demás grupos presentan valores medios de VCP inferiores a 705.

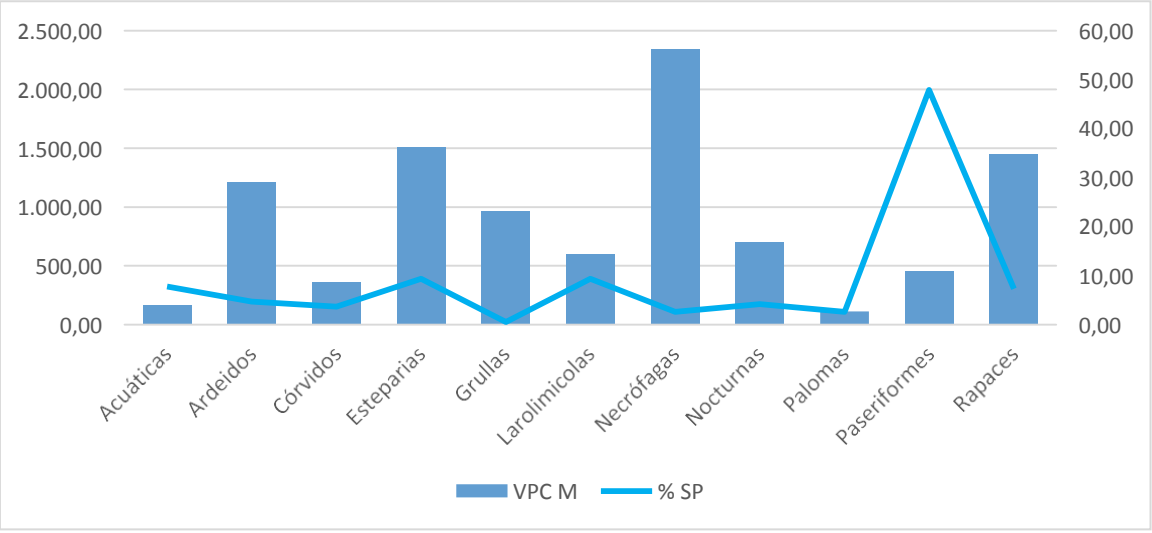
Gráfico 35. Aporte de cada grupo taxonómicos a los valores de VCP e IS para el ciclo anual.



El grupo que más aporta al valor total de VCP es el grupo de aves paseriformes, en parte por su mayor riqueza relativa. Destacan en este sentido las aves esteparias y las aves rapaces, que con una riqueza relativa en torno al 8% aportan más de 15 y 20% del valor de VCP.

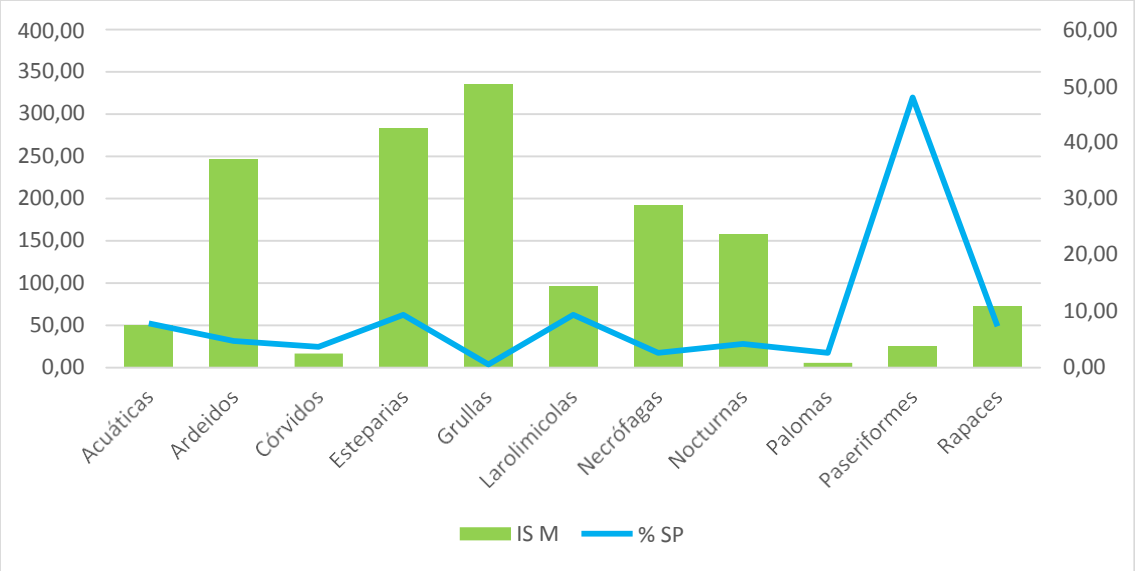
En relación al índice IS son muy relevantes las aves esteparias por encima de los demás grupos. Por ello, serían un grupo con alto grado de amenaza y un alto grado de sensibilidad al proyecto.

Gráfico 36. relación entre la riqueza relativa de cada grupo taxonómico con su valor medio de VCP para el ciclo anual.



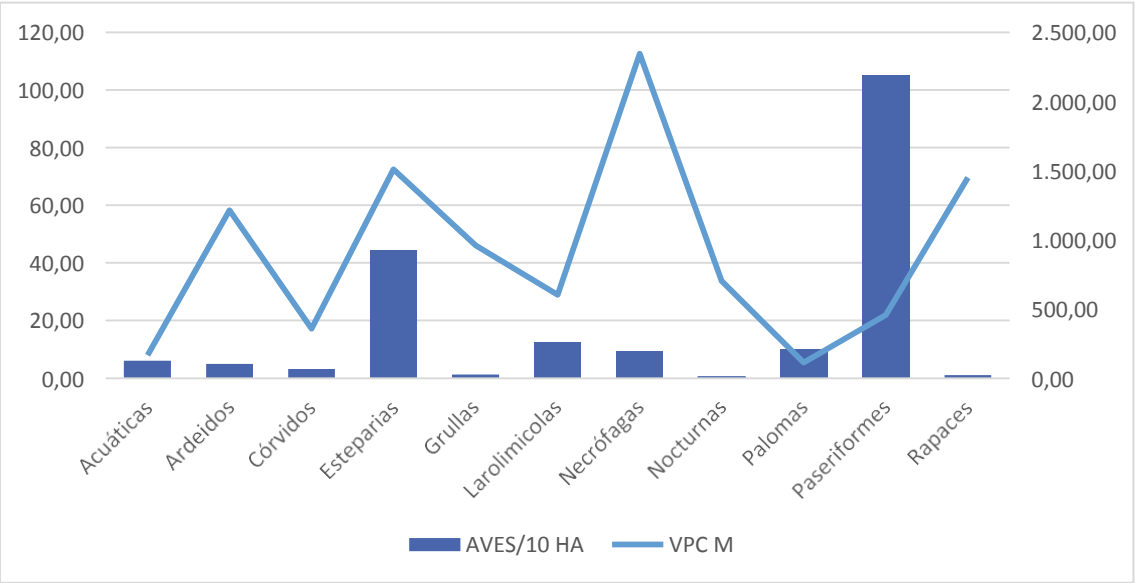
Se puede observar la relevancia del grupo de las aves necrófagas como grupo más amenazado.

Gráfico 37. Relación entre la riqueza relativa de cada grupo taxonómico y su valor medio de IS para el ciclo anual.



Los grupos con mayor grado de sensibilidad al proyecto serían las grullas y las aves esteparias, seguidas de los ardeidos, necrófagas y nocturnas.

Gráfico 38. Relación entre densidad de aves de cada grupo taxonómico y su valor medio de VCP para el ciclo anual.

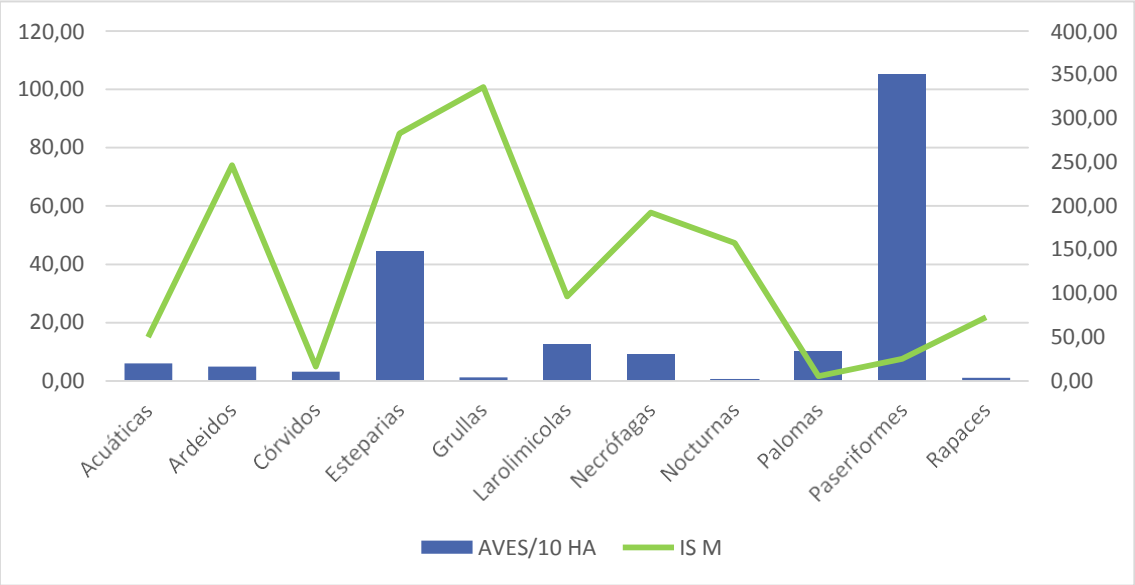


En este análisis se dan varias situaciones:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de VCP: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de VCP como necrófagas, rapaces y ardeidos.

- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de VCP: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de VCP, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Gráfico 39. Relación entre la densidad de aves de los grupos taxonómicos y su valor medio de IS para el ciclo anual.



Al igual que para el análisis anterior, se tienen varios casos:

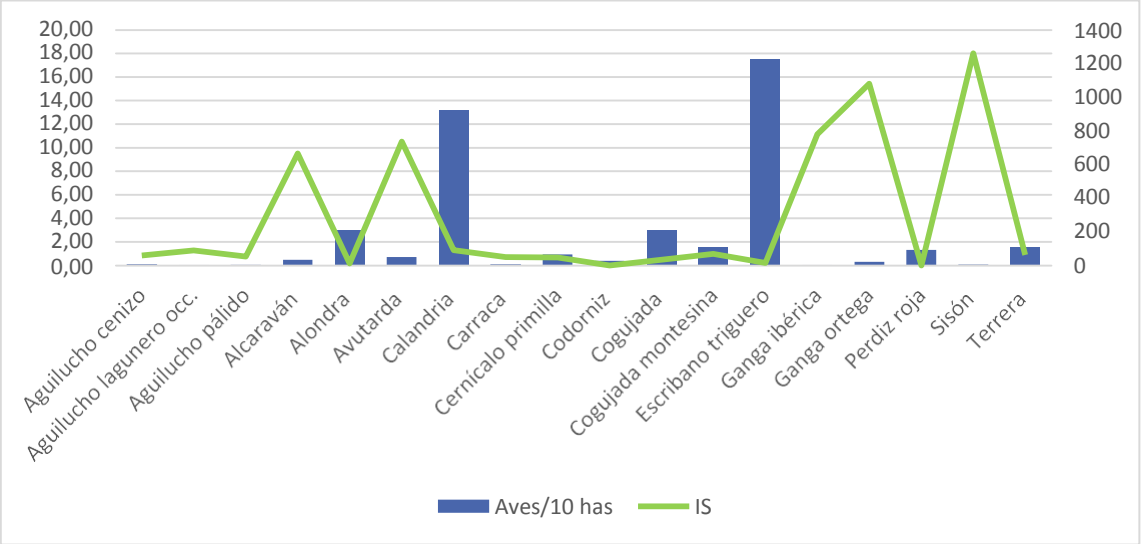
- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de IS: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de IS como grullas, necrófagas, nocturnas y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de IS: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de IS, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Especies más amenazadas. Por grupos taxonómicos.

En este apartado se va a realizar un análisis de los grupos taxonómico que se han determinado como grupos más vulnerables en los análisis anteriores.

Esteparia

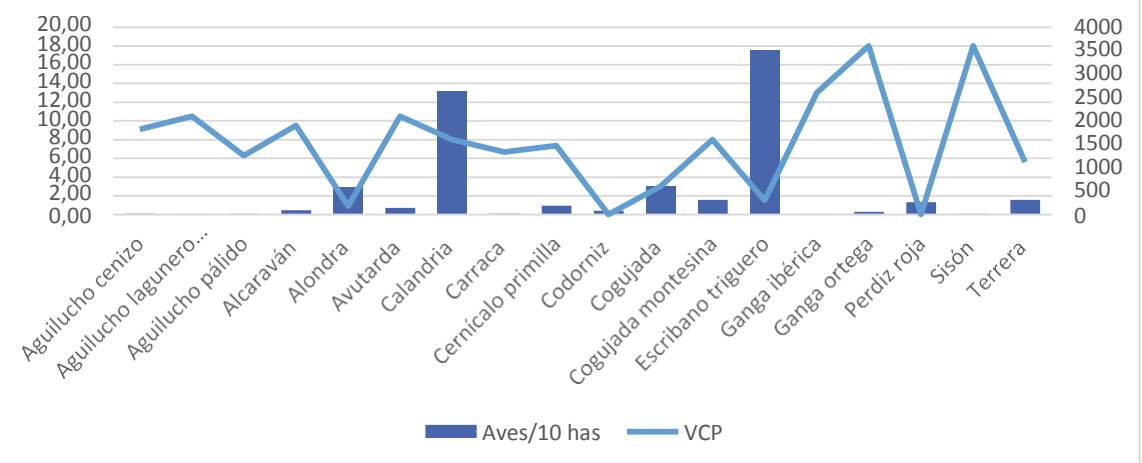
S. Gráfico 40. Relación entre la densidad de aves y el valor de IS de las aves esteparias.



Las especies más sensibles de este grupo son el sisón, ganga ibérica y ganga ortega, todas ellas con densidades inferiores a 1 ave/10 ha. También sensibles serían el alcaraván y avutarda, con densidades en torno a 0,6 aves/10 ha.

Las especies más dominantes de aves esteparias serían el escribano triguero, con una densidad de 18 aves/ 10 ha y la calandria, con 13 aves/10 ha, ambas poco sensibles al proyecto.

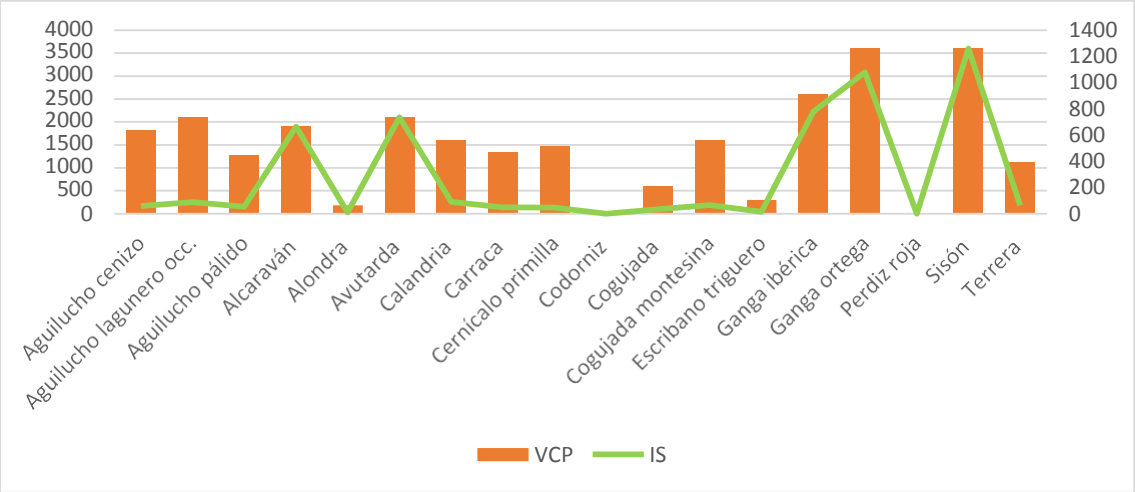
Gráfico 41. Relación entre la densidad de aves y valor de VCP de las especies de aves esteparias.



Las especies más amenazadas de este grupo son el sisón, ganga ibérica y ganga ortega, todas ellas con densidades inferiores a 1 ave/10 ha. También amenazadas serían el aguilucho lagunero, alcaraván y avutarda, con densidades en torno a 0,6 aves/10 ha.

Las especies más dominantes de aves esteparias serían el escribano triguero, con una densidad de 18 aves/ 10 ha y la calandria, con 13 aves/10 ha, ambas poco sensibles al proyecto.

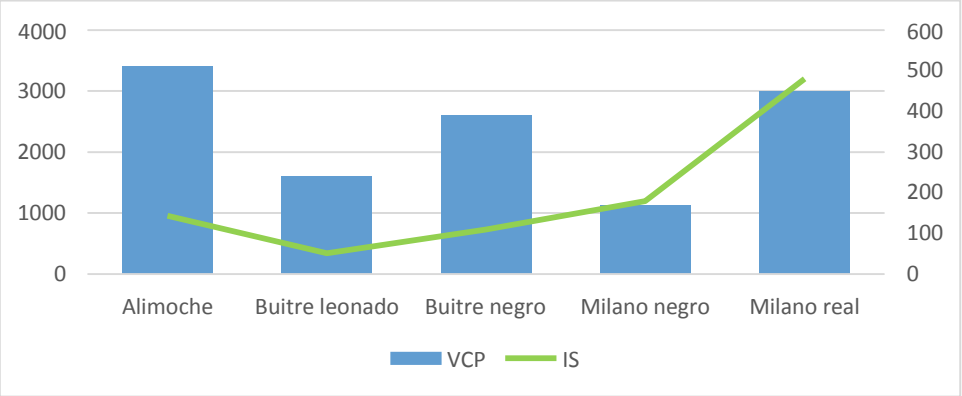
Gráfico 42. Valores de VCP e IS de las especies de aves esteparias.



Las especies con mayor valor de conservación serían sisón, ganga ortega y ganga ibérica, con valores de VCP de 3600, 3600 y 2600. Las especies más sensibles al proyecto serían también sisón, ganga ortega y ganga ibérica, con valores de IS de 1260, 1080 y 780. Las especies menos amenazadas y las especies menos sensibles al proyecto serían codorniz, alondra y escribano triguero.

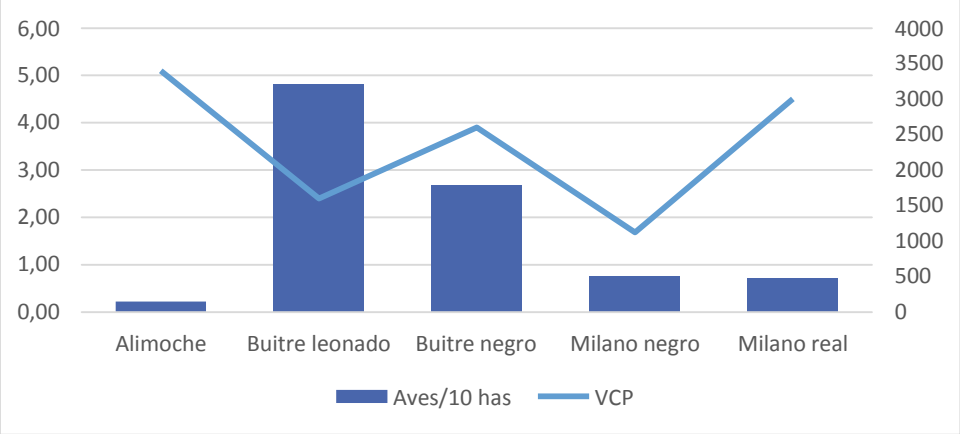
Necrófagas.

Gráfico 43. Valores de VCP e IS de las especies de aves necrófagas.



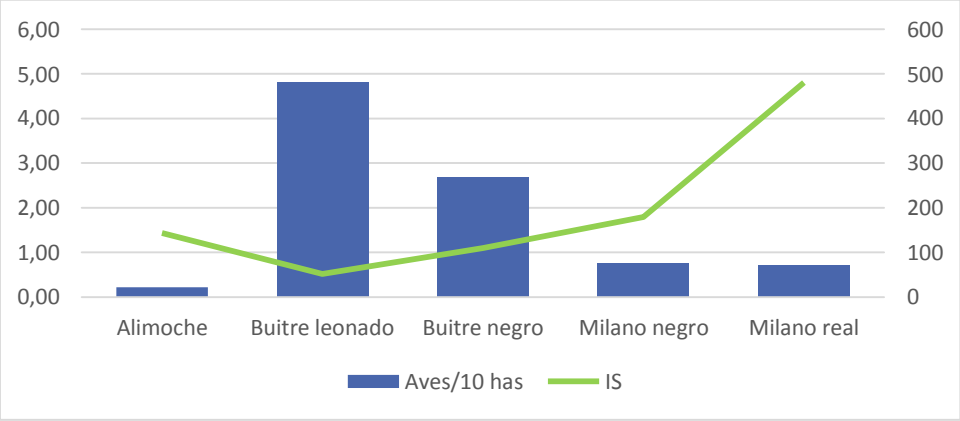
Las especies de aves necrófagas con mayor valor de conservación son el alimoche, buitre negro y milano real con VCP= 3400, 2600 y 3000. Las demás especies estarían en torno a 1300 de valor de VCP. El milano real sería la especie de ave necrófaga más sensible al proyecto con un valor de IS de 480. Las demás especies situarían su valor de IS entre los 180 y 50.

Gráfico 44. Relación entre la densidad de aves y valor de VCP de las especies de aves necrófagas.



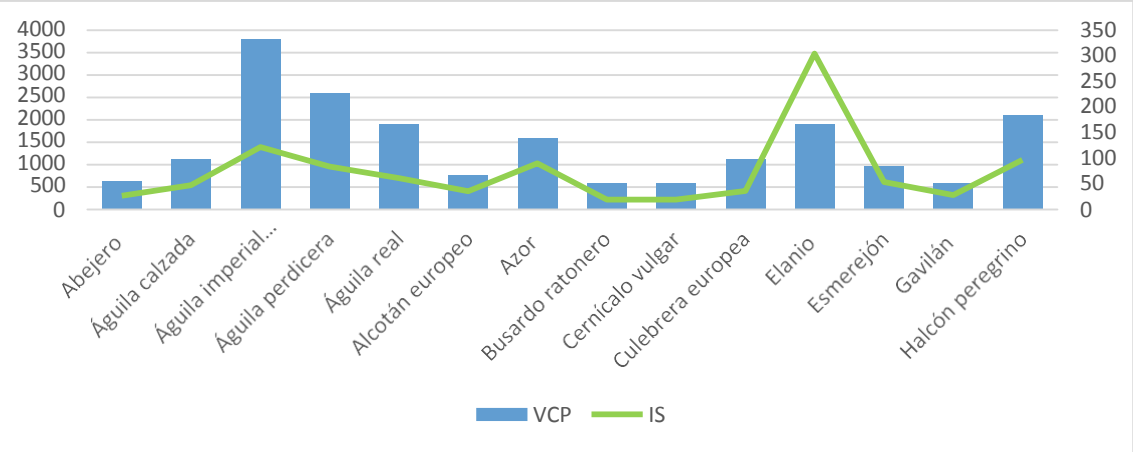
Las especies de aves necrófagas más dominantes son el buitre leonado y el buitre negro, con densidades de 4,8 y 2,7 aves /10 ha. Las demás especies presentan una densidad inferior a 0,8 aves/10 ha. Son en general un grupo con poca densidad de aves. Las especies con mayor valor de conservación son el alimoche, milano real y buitre negro, con VCP= 3400, 3000 y 2600; y la especie más sensible es el milano real.

Gráfico 45. Relación entre la densidad de aves y valor de IS de las especies de aves necrófagas.



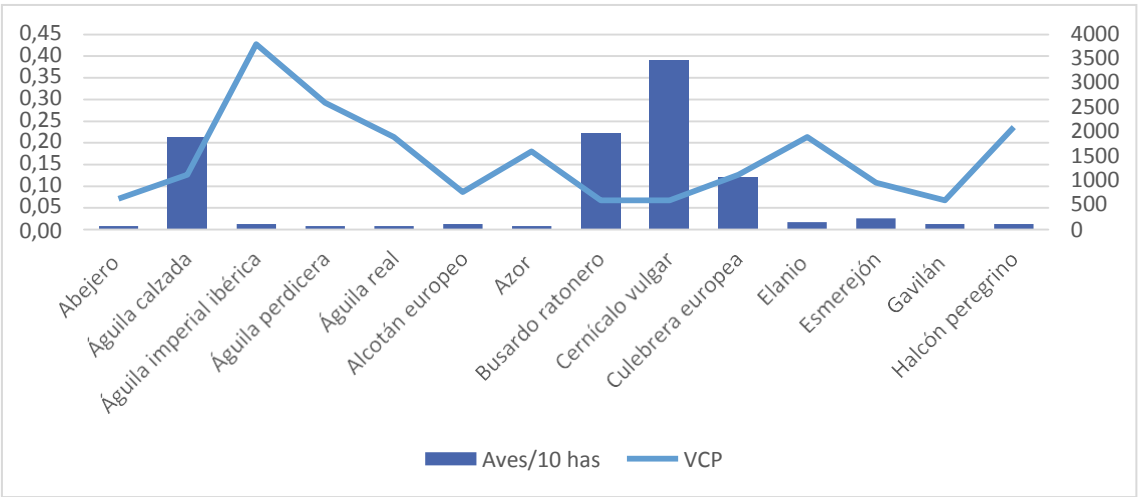
Rapaces.

Gráfico 46. Valores de VCP e IS de las especies de aves rapaces.



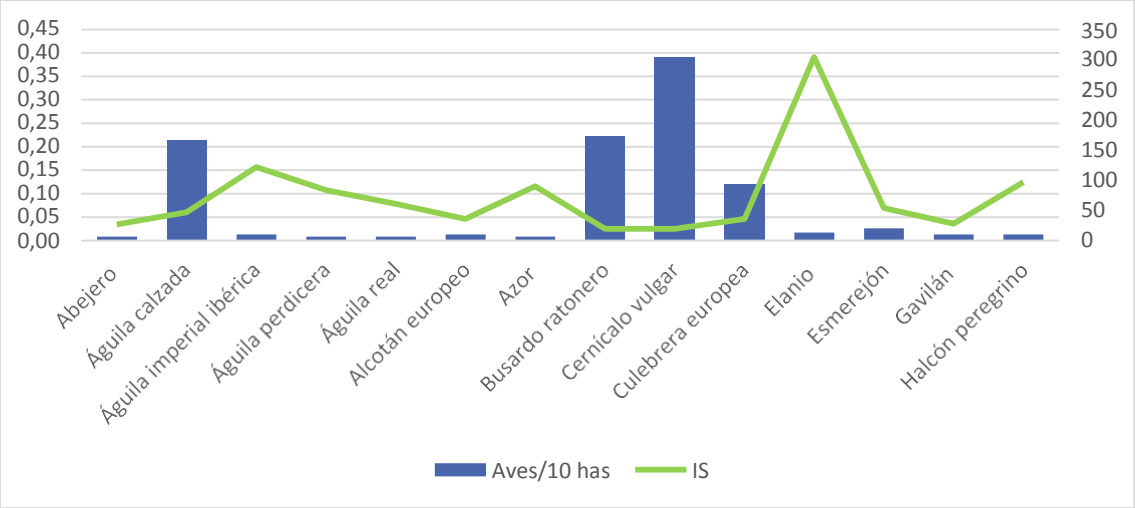
Las aves rapaces más amenazadas, con mayor valor de conservación son el águila imperial ibérica, águila perdicera y halcón peregrino, con VCP= 3800, 2600 y 2100. Las especies más sensibles al proyecto serían el elanio, en primer lugar, con IS= 304, y le siguen águila imperial ibérica, azor y halcón peregrino.

Gráfico 47. Relación entre la densidad de aves y valor de VCP de las especies de aves rapaces.



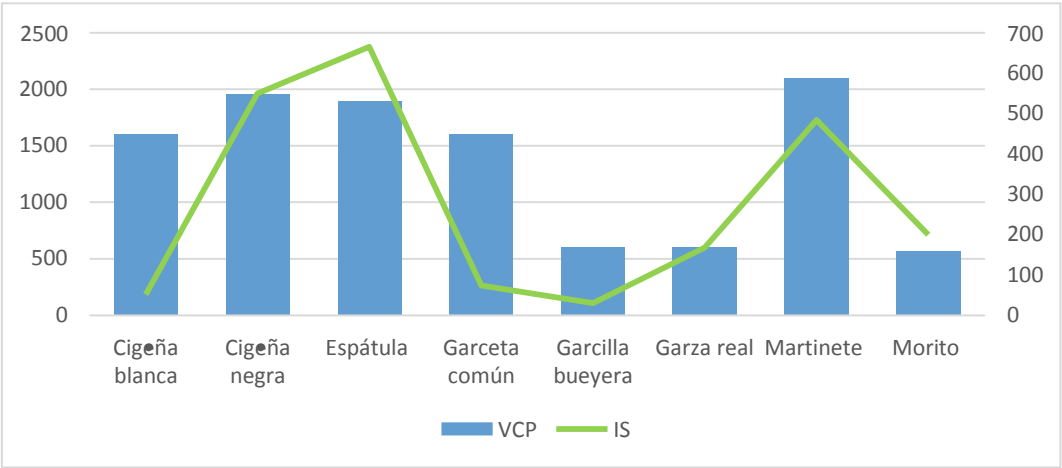
Las especies más dominantes dentro de las aves rapaces son el cernícalo vulgar, busardo ratonero y águila calzada con densidades de 0,4, 0,2 y 0,2 aves/10 ha. Aun así, son densidades muy bajas. Las mayores densidades se corresponden con las especies con menor valor de conservación y normalmente, con bajos valores de sensibilidad.

Gráfico 48. Relación entre la densidad de aves y valor de IS.



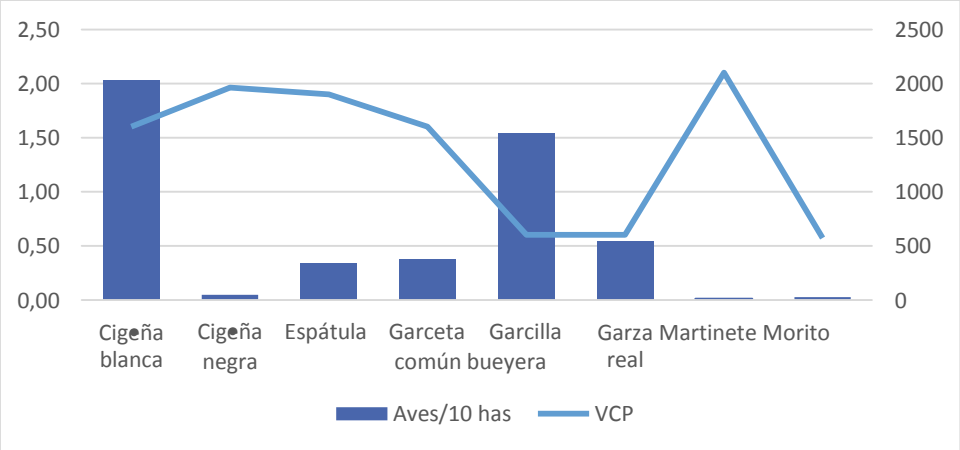
Ardeidos.

Gráfico 49. Valores de VCP e IS para los ardeidos.



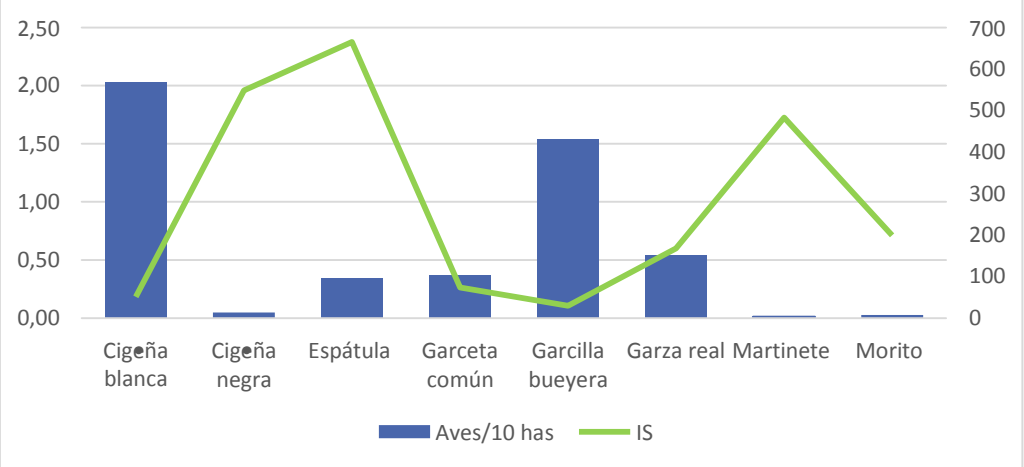
Las especies de ardeidos con mayor valor de conservación son martinete, cigüeña negra, espátula, cigüeña blanca y garceta común, con valores de VCP de entre 2100 y 1600. Las especies de ardeidos más sensibles al proyecto son espátula, cigüeña negra y martinete con valores de IS de entre 665 y 483. Las especies menos amenazadas son garcilla bueyera, garza real y morito; y las especies menos sensibles son cigüeña blanca, garcilla bueyera y garceta común.

Gráfico 50. Relación entre densidad de aves y valor de VCP de los ardeidos.



Las especies más dominantes dentro de los ardeidos son la cigüeña blanca y garcilla bueyera, con densidades de 2 y 1,5 aves/10 ha. Aun así, son densidades muy bajas. Las especies de ardeidos con mayor valor de conservación son martinete, cigüeña negra y espátula. También son estas las especies más sensibles. Las especies más dominantes presentan valores menores de IS y de VCP, normalmente, salvo en el caso de la cigüeña blanca, con elevado valor de VCP.

Gráfico 51. Relación entre densidad de aves y valor de IS de los ardeidos.



Especies más dominantes.

Las especies más dominantes del proyecto en el total del ciclo anual, con mayores densidades de aves, son las siguientes:

Tabla 21. Especies más dominantes del total del proyecto para el ciclo anual.

Nombre común	Nº Aves	Aves/10 has	VCP	RC	IS	Hábitat	Fenológico	Grupo
Estornino negro	**5429**	**23,29**	0	230	0	Mixto	R	Paseriformes
Gorrión moruno	**4244**	**18,20**	0	46	0	Forestal	R	Paseriformes
Escribano triguero	**4087**	**17,53**	300	46	13,8	Agrario	R	Esteparias
Calandria	**3068**	**13,16**	1600	56	89,6	Agrario	R	Esteparias
Gorrión	**2491**	**10,68**	0	32	0	Mixto	R	Paseriformes
Avefría	**1810**	**7,76**	800	300	240	Agrario	R	Larolimícola
Jilguero	**1280**	**5,49**	0	46	0	Mixto	R	Paseriformes
Bisbita pratense	**1156**	**4,96**	360	42	15,12	Mixto	I	Paseriformes
Buitre leonado	**1119**	**4,80**	1600	32	51,2	Agrario	R	Necrófagas
Paloma bravía	**926**	**3,97**	0	50	0	Mixto	R	Palomas

La especie más dominante es el estornino negro, con una densidad de 23,3 aves/10 ha. Le siguen el gorrión moruno, escribano triguero y calandria, con 18,2, 17,5 y 13,2 aves/10 ha, respectivamente. También están en esta lista el gorrión, avefría, jilguero, bisbita pratense, buitre leonado y en último décimo puesto, paloma bravía. Sus densidades estarían entre 4 y 10,7 aves/10 ha. Atendiendo al estatus fenológico de las especies, nueve de las diez especies serían aves residentes y una especie invernante. En base a su hábitat preferente, cinco serían aves de medio mixto, cuatro de medio agrario y una especie forestal. Cinco de las diez especies más dominantes serían aves paseriformes, atendiendo al grupo taxonómico al que pertenecen.

Cabe destacar la calandria y buitre leonado por su valor de VCP (1600), y avefría por su valor de IS (240).

Gráfico 52. Densidad de las especies más dominantes del total del proyecto para el ciclo anual.

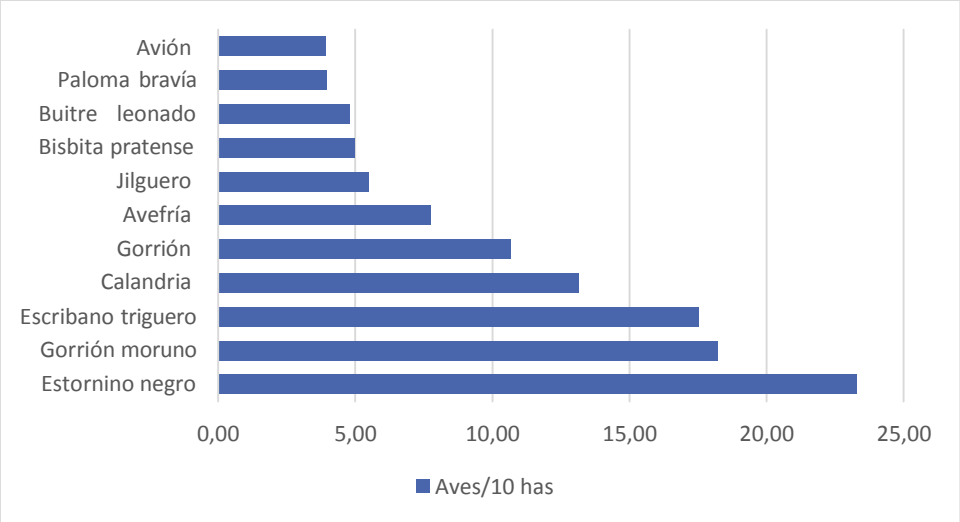
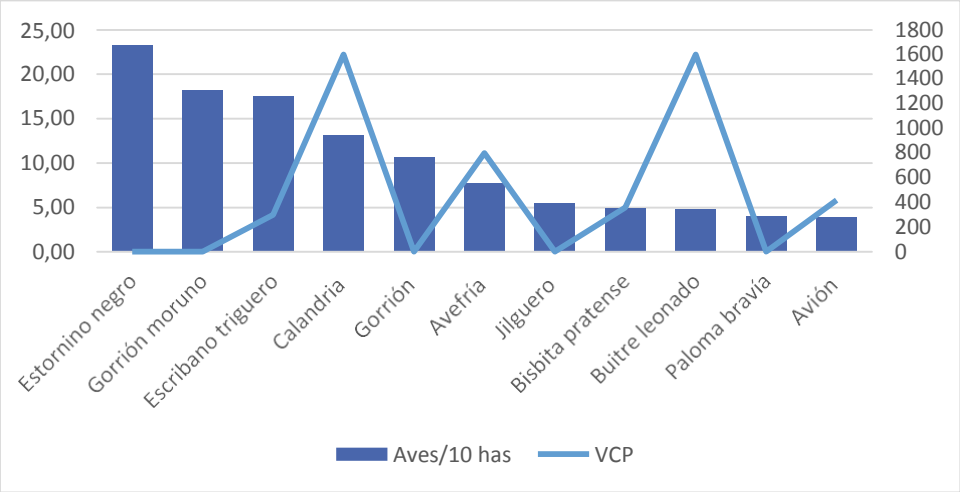
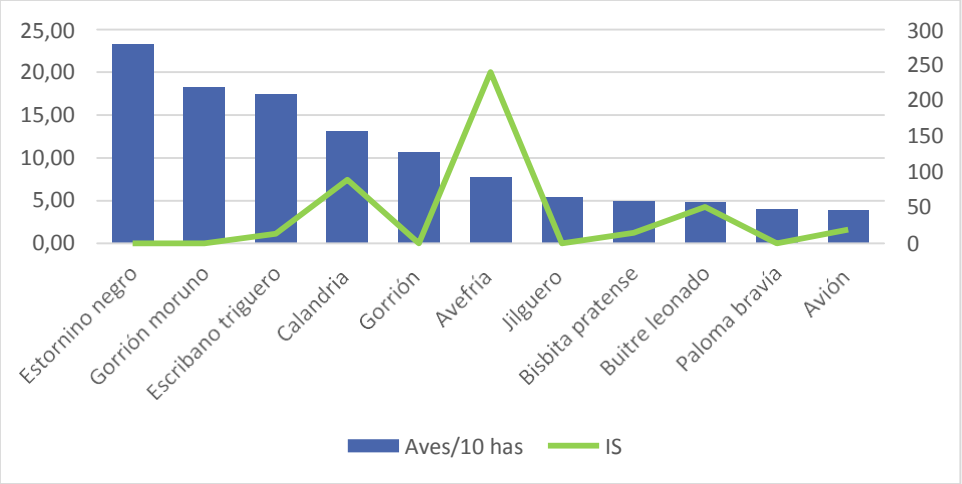


Gráfico 53. Grado de amenaza de las especies más dominantes del total del proyecto para el ciclo anual.



De las especies más dominantes, presentan mayor grado de amenaza la calandria, avefría y buitre leonado; y las especies más sensibles al proyecto serán avefría, calandria y buitre leonado.

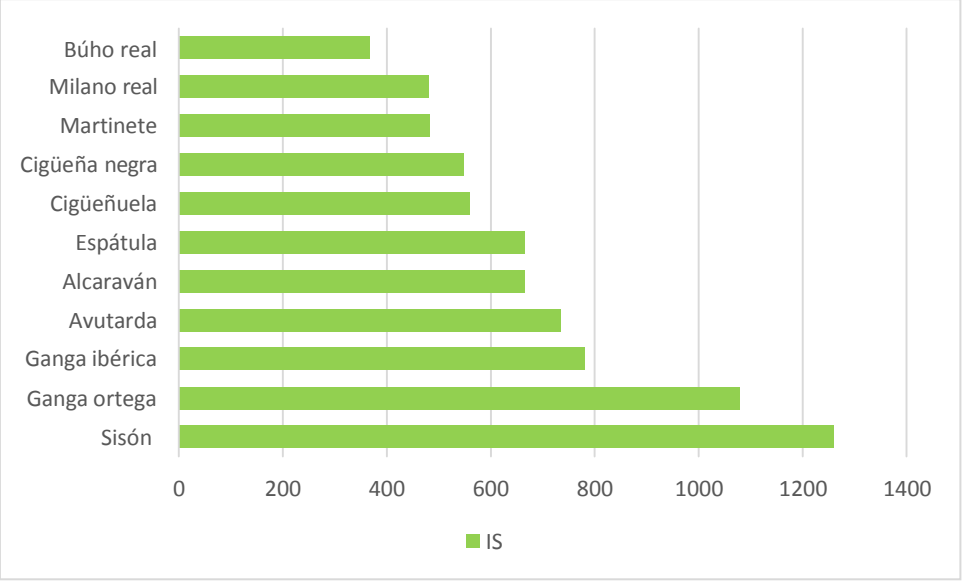
Gráfico 54. Grado de sensibilidad de las especies más dominantes del total del proyecto para el ciclo anual.



Especies más sensibles.

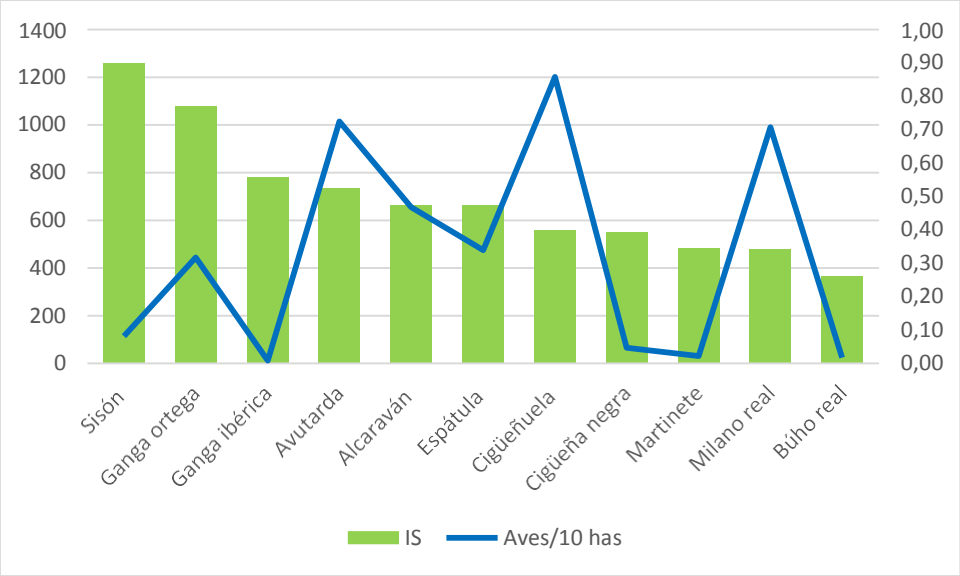
Las especies más sensibles en base a su mayor valor de IS para el total del proyecto para el ciclo anual son las siguientes.

Gráfico 55. Especies más sensibles del total del proyecto para el ciclo anual.



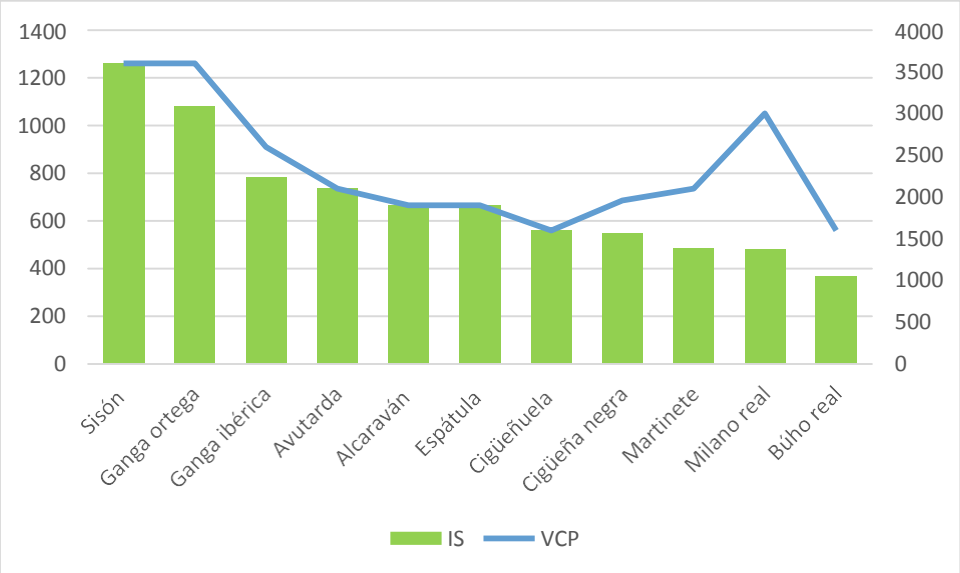
Las especies más sensibles al proyecto serían el sisón y ganga ortega, con IS= 1260 y 1080. Les siguen ganga ibérica, avutarda, espátula y alcaraván (780,735, 665 y 665). Las demás especies del gráfico tienen valores de IS de entre 365 y 560.

Gráfico 56. Densidades de las especies más sensibles del total del proyecto para el ciclo anual.



Dentro de estas especies sensibles, las que presentan mayores densidades son cigüeñuela, milano real y avutarda, con densidades en torno a 0,7 aves/10 ha, lo que es una densidad muy escasa. Las demás especies presentan densidades muy escasas, inferiores a 0,4 aves /10 ha.

Gráfico 57. Grado de amenaza de las especies más sensibles del total del proyecto para el ciclo anual.

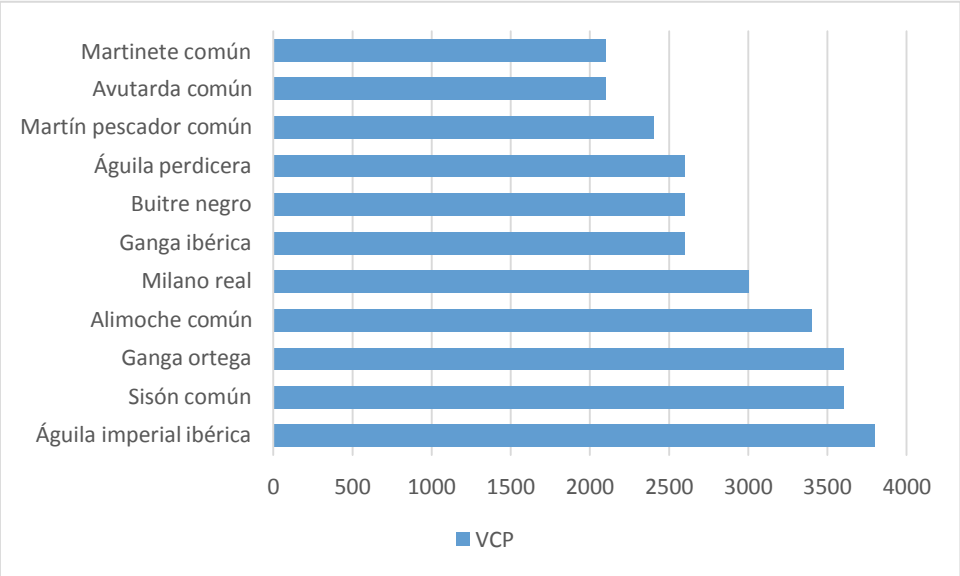


Se puede observar como todas estas especies sensibles, presentan también altos valores de conservación. Sisón y ganga ortega son especies muy sensibles y muy amenazadas.

Especies más amenazadas.

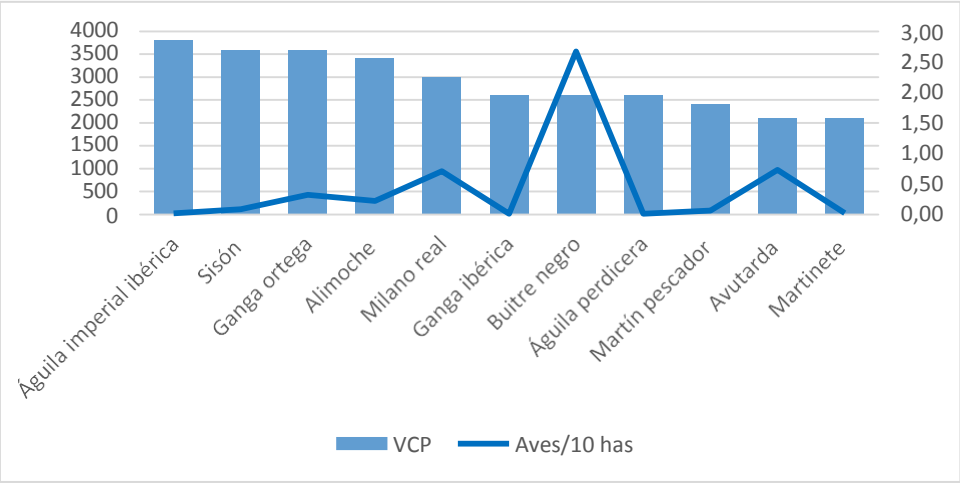
Las especies con mayor valor de conservación, y mayor grado de amenaza del total del proyecto en todo el ciclo anual son las siguientes:

Gráfico 58. Especies más amenazadas del total del proyecto para el ciclo anual.



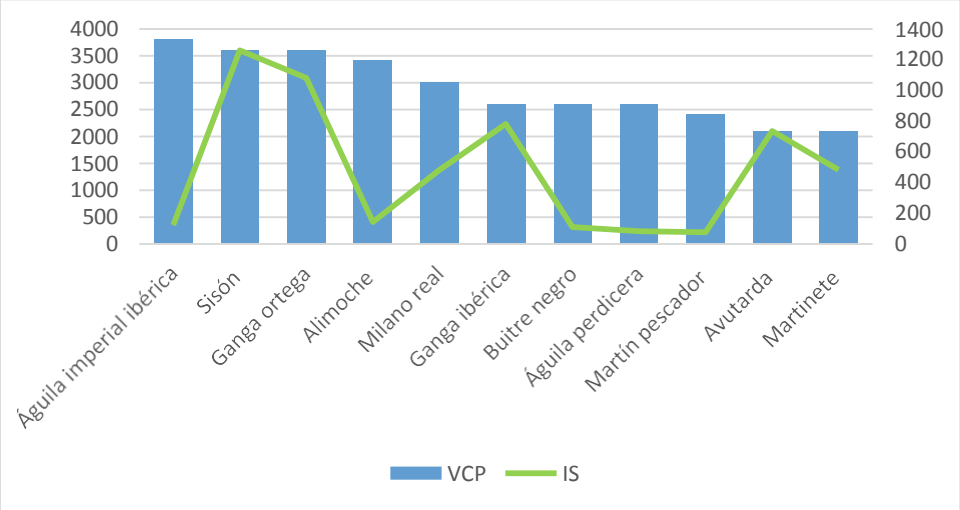
Las especies más amenazadas son el águila imperial ibérica, sisón común, ganga ortega y alimoche (VCP= 3400 - 3600). Les siguen milano real, ganga ibérica, buitre negro y águila perdicera (VCP entre 2600 y 3000). Las demás especies de este gráfico presentan valores de VCP de entre 2100 y 2400.

Gráfico 59. Densidades de las especies más amenazadas del total del proyecto para el ciclo anual.



De estas especies amenazadas, la más dominante es el buitre negro, con densidad de aves de 2,7 aves/ 10 ha. Las demás especies amenazadas presentan densidades inferiores a 0,7 aves/ 10 ha.

Gráfico 60. Grado de sensibilidad de las especies más amenazadas del total del proyecto para el ciclo anual.



De estas especies amenazadas presentan también alto grado de sensibilidad al proyecto el sisón, ganga ortega, ganga ibérica y avutarda, con valores de IS de entre 735 y 1260. Las demás especies amenazadas presentan valores de IS inferiores, de entre 143 y 75.

Análisis del ciclo anual por alternativas.

Los datos de aves encontrados para el total del proyecto para el ciclo anual, se van a analizar para cada una de las alternativas contempladas.

Alternativa A.

Las principales características de la avifauna de la Alternativa A para el ciclo anual se muestran a continuación:

Tabla resumen.

En la siguiente tabla se sintetizan los principales parámetros analizados para la Alternativa A.

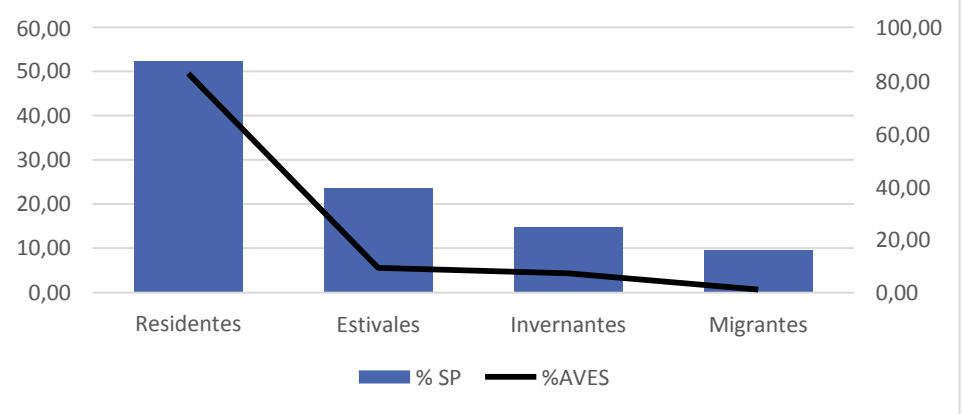
Tabla 22. Parámetros básicos de la Alternativa A.

Parámetros	ALTERNATIVA A
Riqueza específica	157,00
Abundancia absoluta	17095,00
Unidades 10 ha	72,80
Has	728,00
Aves/ 10 ha	234,82
Diversidad específica	5,39
VCPm	648,33
ISm	64,75

En *función del estatus fenológico.*

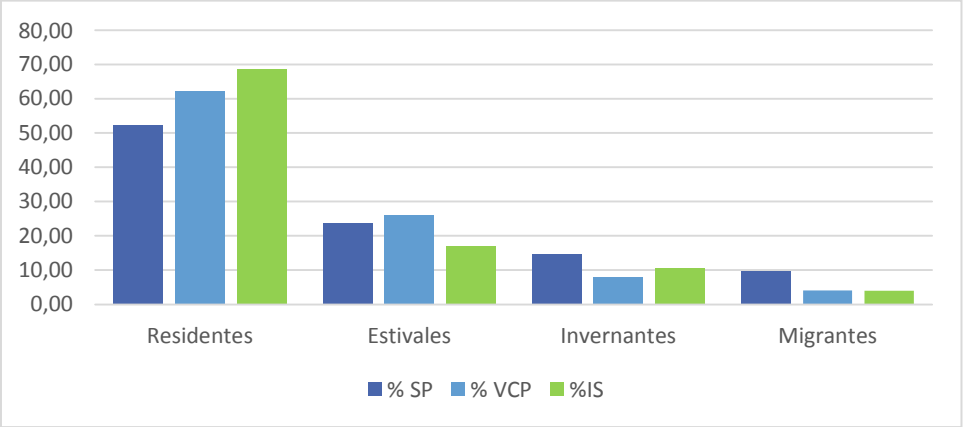
En base al estatus fenológico de cada una de las especies se obtiene el siguiente análisis:

Gráfico 61. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo fenológico de la Alternativa A.



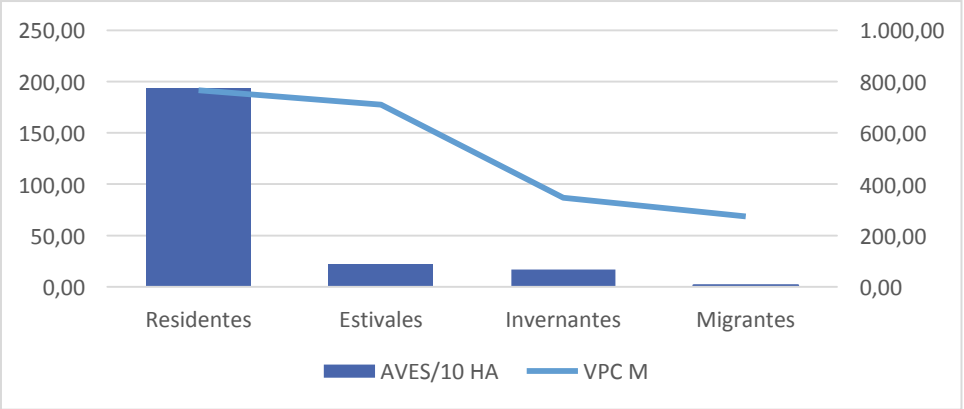
Se corresponde la riqueza relativa y la abundancia relativa de cada grupo fenológico. El grupo más rico en especies y más abundante es el grupo de aves residentes, seguido de estivales e invernantes. El grupo menos representado en especies y menos abundantes es el grupo de aves migrantes.

Gráfico 62. Aporte de cada grupo fenológico a los valores de VCP e IS para la Alternativa A.



Son las aves residentes las que más aportan a los valores totales de VCP e IS, en gran parte debido a su mayor riqueza relativa. Destacan en este sentido, las aves estivales, ya que con un 23,6 % de las especies, suponen un 26% del total del valor de VCP y un 17% de IS. Las aves invernantes, con una riqueza relativa del 15%, aportan un 8 y un 11% (respectivamente) a los valores de VCP e IS. Por su parte, las aves migrantes están por debajo del 5 % en los aportes a VCP e IS.

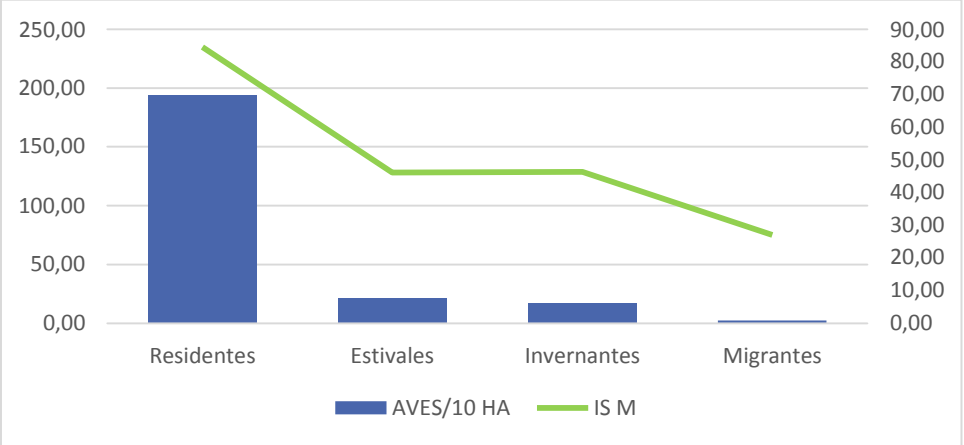
Gráfico 63. Relación entre las densidades de cada grupo fenológico y valor de VCP para la Alternativa A.



Las aves estivales son las que presentan mayores diferencias entre los valores de densidad de aves y su valor medio de VCP por lo que son un grupo bastante amenazado. Los demás grupos

fenológicos presentan una proporcionalidad directa entre sus valores de densidad de aves y su valor medio de VCP. Se da una relación directa entre el valor de la densidad de aves con el valor medio de IS, por lo que las aves residentes, siendo más dominantes, presenta mayores valores medios de IS, y las aves migrantes, siendo las menos dominantes, presentan menores valores medios de IS.

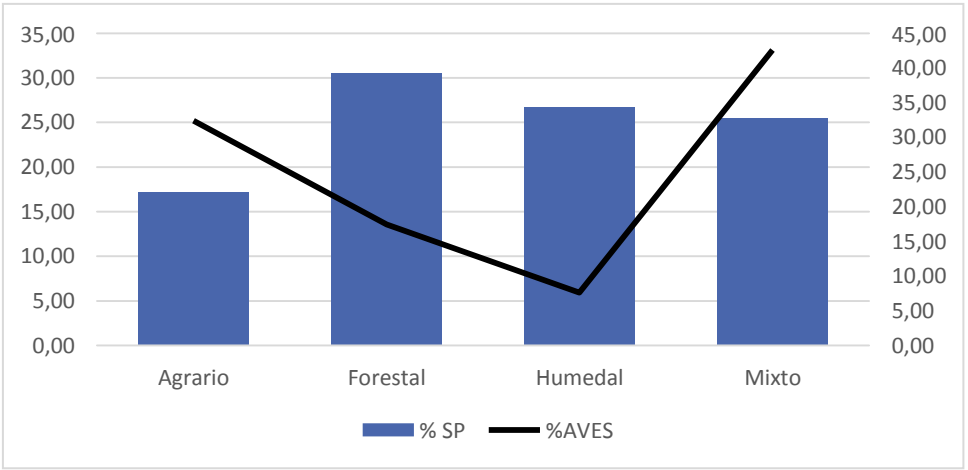
Gráfico 64. Relación entre las densidades de cada grupo fenológico y valor de IS para la Alternativa A.



En función del hábitat preferente.

En base al hábitat preferente que elige cada una de las especies se obtiene lo siguiente:

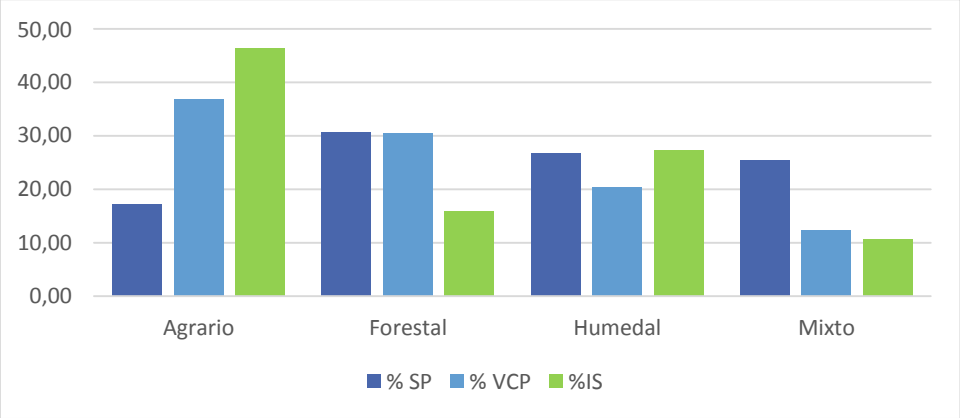
Gráfico 65. Riqueza y abundancias relativas de cada grupo de hábitat preferente en la Alternativa A.



El grupo con mayor riqueza relativa es el grupo de aves forestales, con un 31 % de las especies, y el que menor riqueza relativa tiene es el grupo de aves de medio agrario, con un17 % de las

especies. Sin embargo, es el grupo de aves de medio mixto, el que mayor abundancia relativa presenta, un 43% de los individuos; y el que menor abundancia relativa tiene es el grupo de aves de humedal, con menos del 8% de los registros.

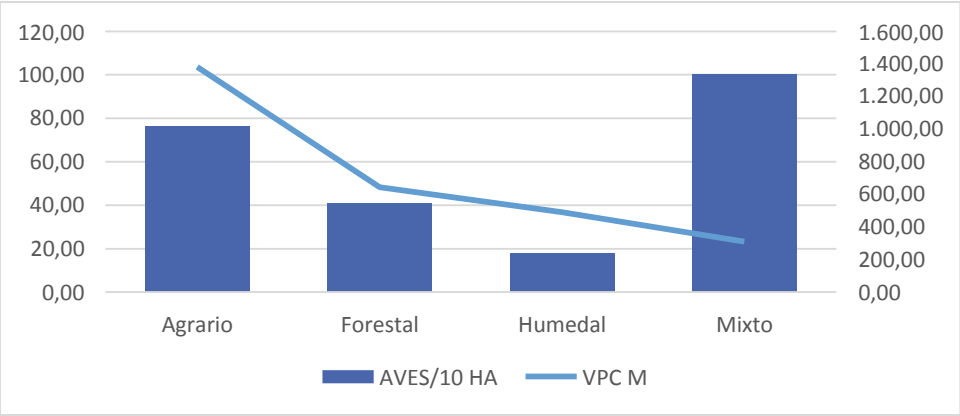
Gráfico 66. Aporte de cada grupo de hábitat preferente a los valores de VCP e IS para la Alternativa A.



Destaca el grupo de aves de medio agrario, que con una riqueza relativa del 17% suponen más del doble (37%) del valor de VCP. Tienen también un aporte importante las aves forestales (un 31% del valor total de VCP). Las menos relevantes son las aves de medio mixto, que con una riqueza relativa del 25 % aportan menos de la mitad (12%) al valor total de VCP.

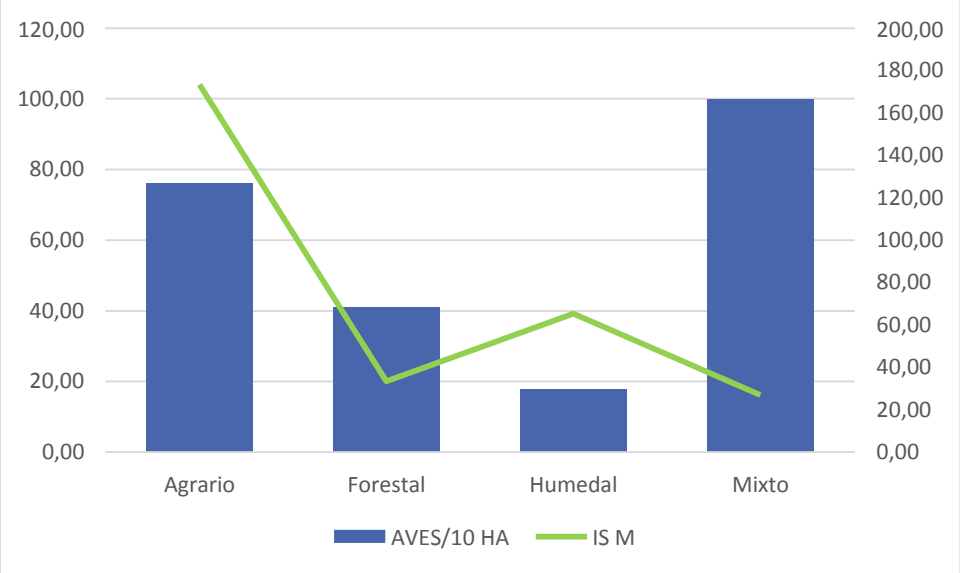
En relación al índice IS, son las aves de medio agrario las que producen un aporte más significativo, más del 46 % del valor total de IS, suponiendo tan solo un 17% de las especies totales. Son también relevantes en este sentido las aves de humedal. Las especies menos sensibles a este proyecto serían, por tanto, las aves forestales y las aves de medio mixto.

Gráfico 67.Relación entre la densidad de cada grupo de hábitat preferente y valor de VCP para la Alternativa A.



Se puede determinar una relación inversamente proporcional entre la densidad de aves y el grado de amenaza de los grupos. Esto se cumple para el grupo de aves de medio mixto, que con alta densidad de aves presenta menores valores medios de VCP; y para el grupo de aves de humedal en la situación contraria. Sin embargo, se da una excepción para el caso de las aves de medio agrario, que con una densidad de aves moderada se dan los mayores valores medios de VCP.

Gráfico 68. Relación entre la densidad de cada grupo de hábitat preferente y el valor de IS para la Alternativa A.

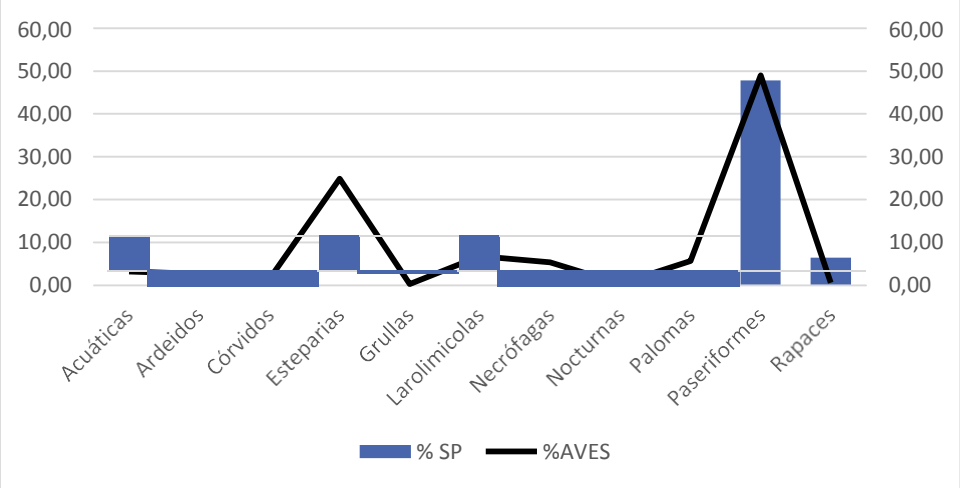


Se puede determinar una relación inversamente proporcional entre la densidad de aves y el grado de sensibilidad de los grupos. El grupo de aves de medio mixto con alta densidad de aves es el grupo menos sensible al proyecto, y el grupo de medio agrario el más sensible. Los grupos de aves forestales y de humedal presentan valores intermedios de sensibilidad y de densidad de aves.

En función del grupo taxonómico.

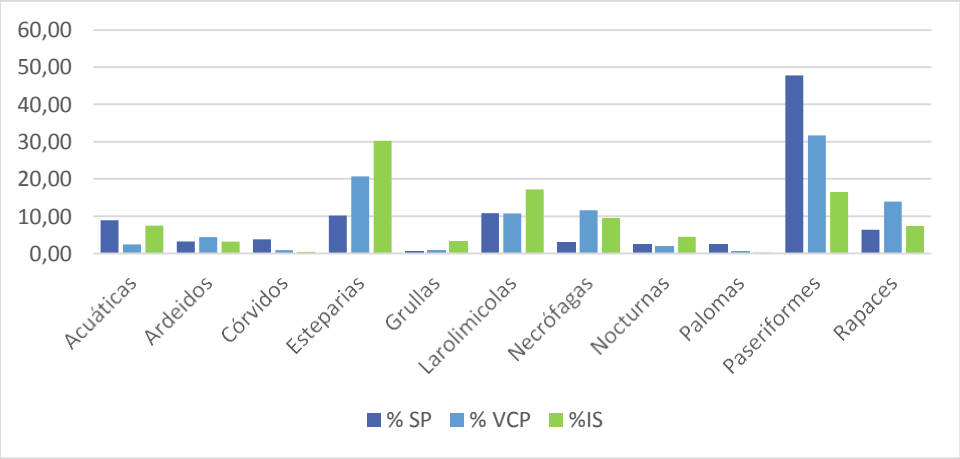
En base al grupo taxonómico al que pertenece cada una de las especies se obtiene lo siguiente:

Gráfico 69. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo taxonómico de la Alternativa A.



Los grupos con mayor riqueza relativa son las aves paseriformes, con un 48% de las especies, seguido de larolimícolas, esteparias y acuáticas con entorno al 10% de las especies. Las demás especies presentan valores de riqueza relativa inferior al 7%. Los grupos con mayor abundancia relativa son las aves paseriformes y las aves esteparias, con un 49 y un 25% de los individuos, respectivamente.

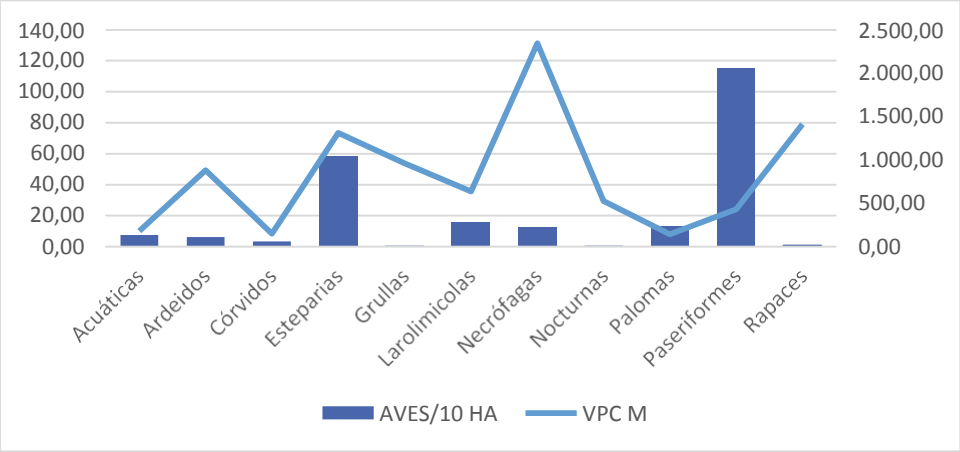
Gráfico 70. Aporte de cada grupo taxonómico a los valores de VCP e IS para la Alternativa A.



El grupo que más aporta al valor total de VCP es el grupo de aves paseriformes, en parte por su mayor riqueza relativa. Destacan en este sentido las aves esteparias y las aves rapaces, que con una riqueza relativa en torno al 8% aportan más de 20 y 15 % del valor de VCP.

En relación al índice IS son muy relevantes las aves esteparias por encima de los demás grupos. Por ello, serían un grupo con alto grado de amenaza y un alto grado de sensibilidad al proyecto.

Gráfico 71. Relación entre la densidad de cada grupo taxonómico y su valor de VCP para la Alternativa A.



En este análisis se dan varias situaciones:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de VCP: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de VCP como necrófagas, rapaces y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de VCP: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de VCP, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Gráfico 72. Relación entre la densidad de cada grupo taxonómico y su valor de IS para la Alternativa A.

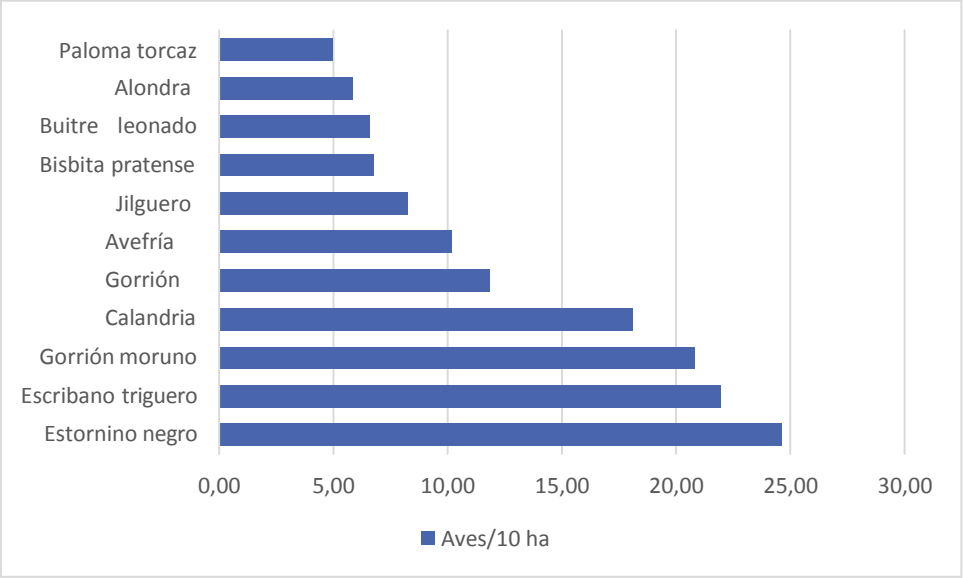
Al igual que para el análisis anterior, se tienen varios casos:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de IS: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de IS como grullas, necrófagas, nocturnas y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de IS: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de IS, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Especies más dominantes.

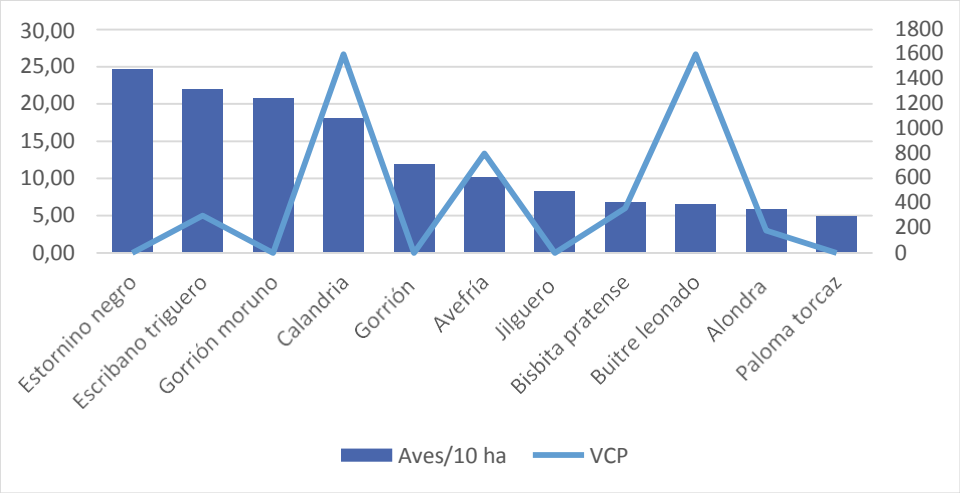
Las especies con mayores densidades en la Alternativa A son:

Gráfico 73. Especies más dominantes de la Alternativa A.



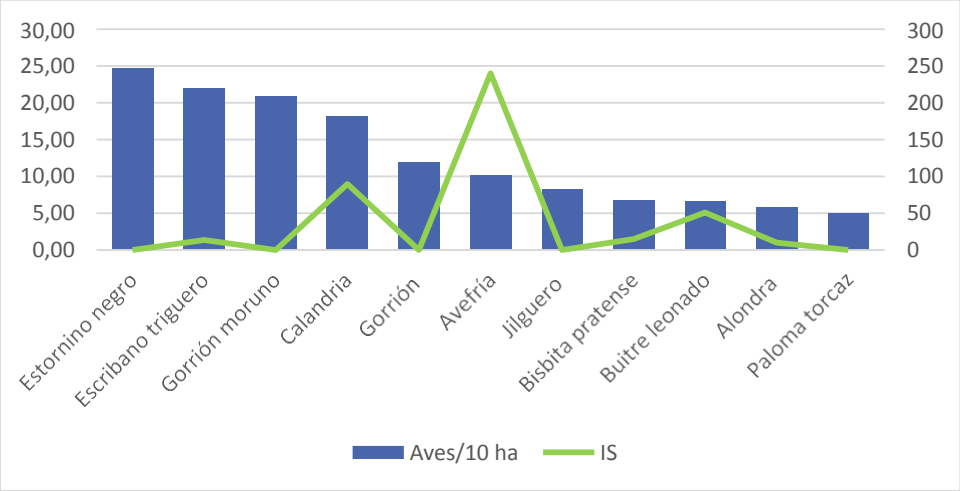
Las especies más dominantes de la Alternativa a son: estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y calandria, con unas densidades de entre 18 y 25 aves/10 ha. Les siguen el gorrión, avefría y jilguero, con densidades de entre 8 y 11 aves/10 ha. Las demás especies del gráfico tienen densidades de entre 5 y 7 aves/10 ha.

Gráfico 74. Grado de amenaza de las especies más dominantes de la Alternativa A.



Dentro de las especies más dominantes de la Alternativa A, las que tienen mayor valor de conservación son la calandria y el buitre leonado, con valores de VCP de 1600. Reseñables es también la avefría con VCP= 800.

Gráfico 75. Grado de sensibilidad de las especies más dominantes de la Alternativa A.

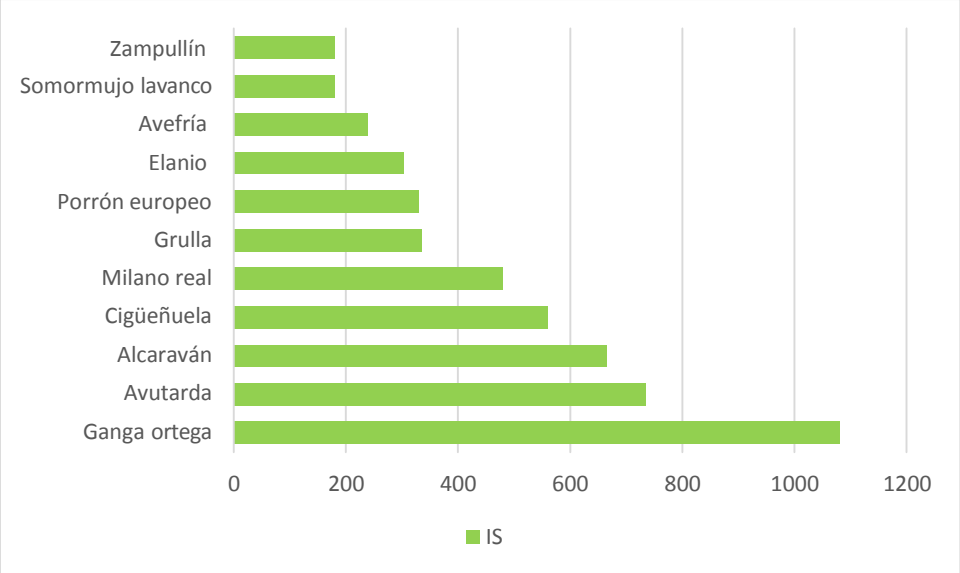


De estas especies dominantes, la más sensible al proyecto sería la avefría, con un valor de IS de 240. Las demás especies dominantes de la Alternativa A no serían muy sensibles al proyecto.

Especies más sensibles.

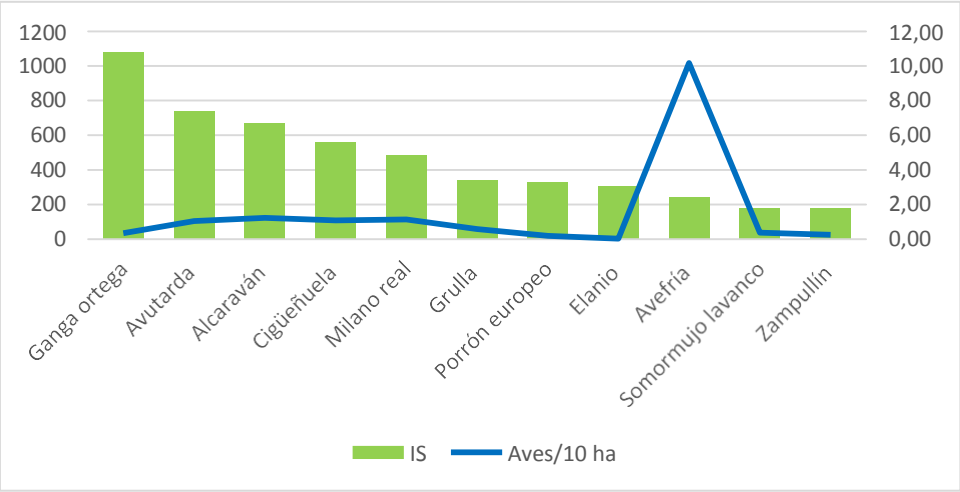
En base al mayor valor de IS, las especies más sensibles de la Alternativa a son las siguientes:

Gráfico 76. Especies más sensibles de la Alternativa A.



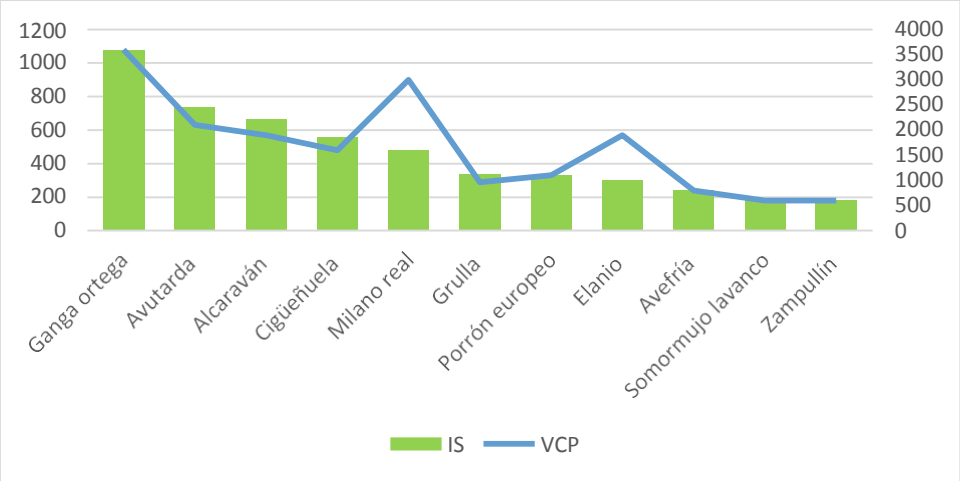
La especie más sensible al proyecto en la Alternativa A es la ganga ortega, con un valor de IS de 1080. Le siguen avutarda, alcaraván y cigüeñuela, con valore de IS de entre 560 y 740. Las demás especies de este gráfico tienen valores de IS de entre 180 y 480.

Gráfico 77. Densidad de las especies más sensibles de la Alternativa A.



De estas especies sensibles de la Alternativa A, la más dominante es la avefría con una densidad de 10,2 aves/10 ha. Las demás especies sensibles presentan una densidad muy baja, inferior a 1,5 aves/ 10 ha.

Gráfico 78. Grado de amenaza de las especies más sensibles de la Alternativa A.

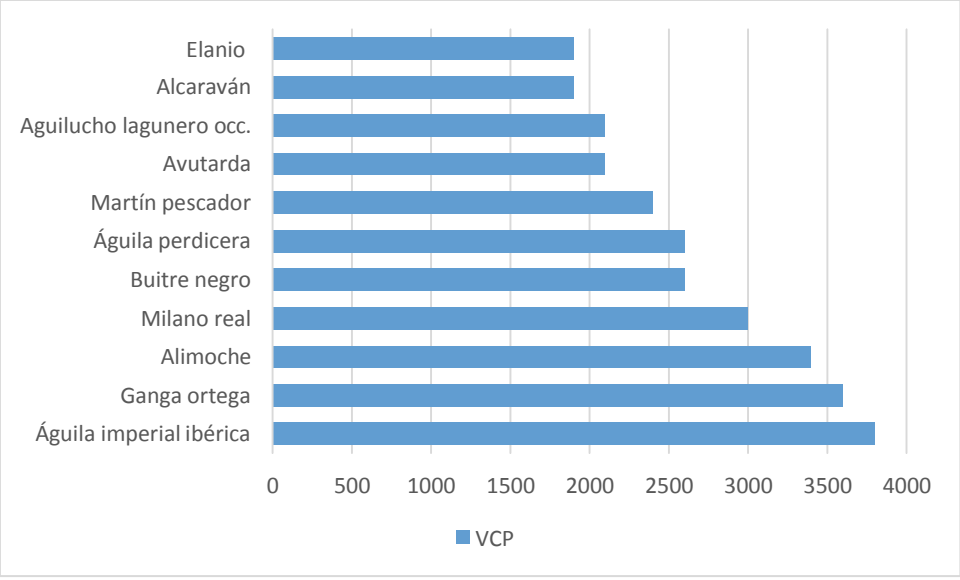


La mayoría de estas especies sensibles, son también especies con altos valores de conservación; pero destacan en este sentido ganga ortega, milano real y avutarda, con valores de VCP de 3600, 3000 y 2100. Las demás especies sensibles de la Alternativa a tienen valores de VCP de entre 600 y 1900.

Especies más amenazadas.

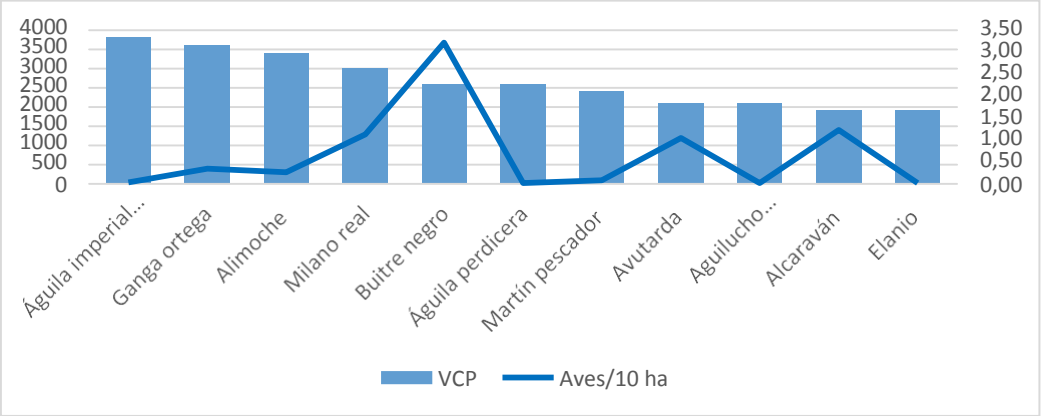
En base al mayor valor de VCP, se han determinado como especies más amenazadas de la Alternativa A las siguientes:

Gráfico 79. Especies más amenazadas de la Alternativa A.



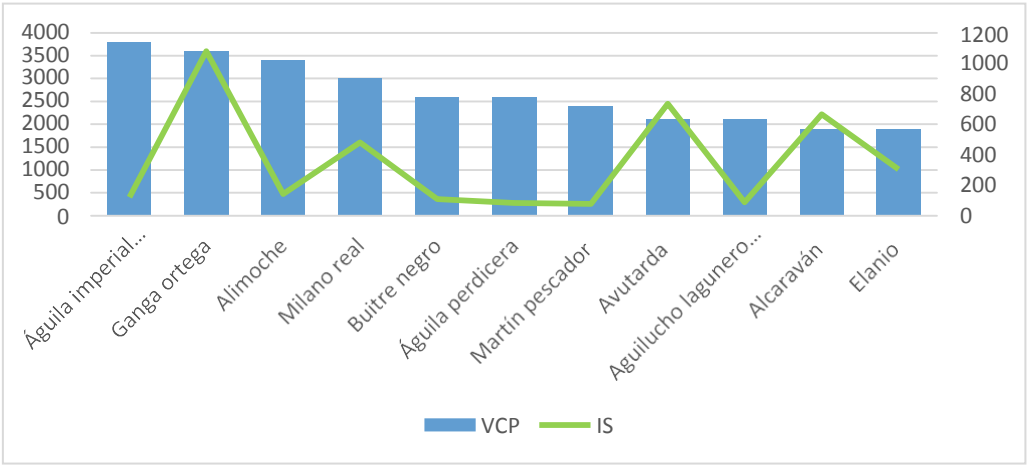
Las especies más amenazadas de la Alternativa A son el águila imperial ibérica, ganga ortega y alimoche, con valores de VCP de 3800,3600 y 3400. Les siguen milano real, buitre negro, águila perdicera y martín pescador con valores de VCP de entre 2400 y 300. Las demás especies del gráfico presentan valores de VCP de entre 1900 y 2100.

Gráfico 80. Densidad de las especies más amenazadas de la Alternativa A.



De estas especies amenazadas de la Alternativa A, la más dominante es el buitre negro, con una densidad de 3,2 aves/10 ha. Las demás especies amenazadas tienen bajas densidades, inferiores a 1,5 aves/10 ha. Son por regla general especies poco dominantes.

Gráfico 81. Grado de sensibilidad de las especies más amenazadas de la Alternativa A.



De estas especies, la más sensible sería ganga ortega con valor de IS de 1080. Son también sensibles al proyecto milano real, avutarda y alcaraván (IS= 480, 735 y 665). Todas estas especies son de medio agrario, un grupo bastante sensible a estos proyectos. Las demás especies amenazadas presentan valores de IS inferiores a 150.

Alternativa B.

Las principales características de la avifauna de la Alternativa A para el ciclo anual se muestran a continuación:

Tabla resumen.

En la siguiente tabla se sintetizan los principales parámetros analizados para la Alternativa B.

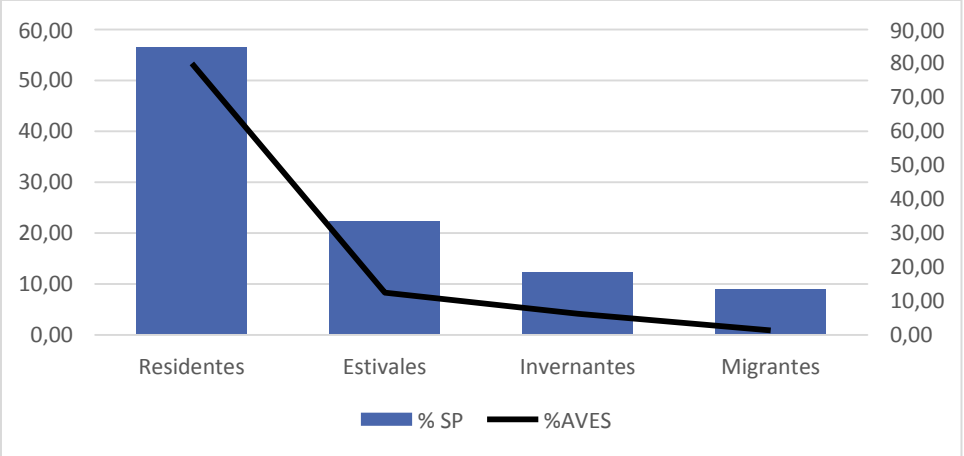
Tabla 23. Parámetros de la Alternativa B.

Parámetros	ALTERNATIVA B
Riqueza específica	179,00
Abundancia absoluta	20078,00
Unidades 10 ha	76,85
Has	768,50
Aves/ 10 ha	261,26
Diversidad específica	5,35
VCPm	710,67
ISm	87,09

En *función del estatus fenológico.*

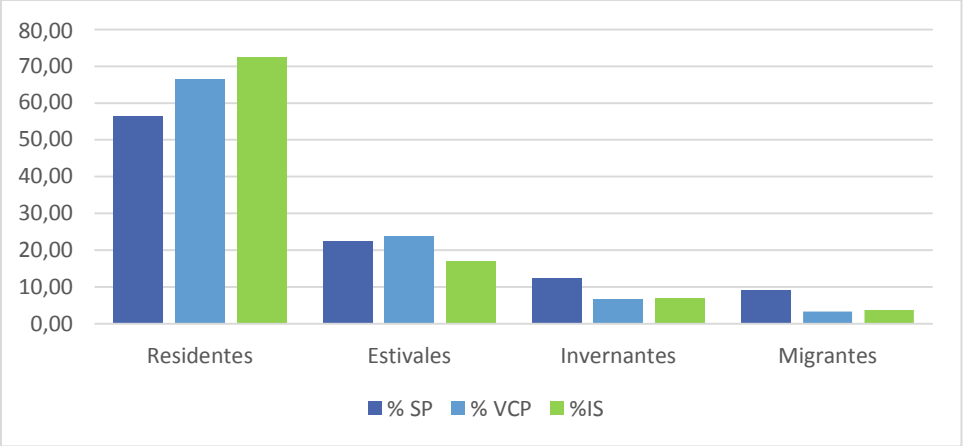
En base al grupo fenológico de las especies se obtiene el siguiente análisis:

Gráfico 82. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo enológico para la Alternativa B.



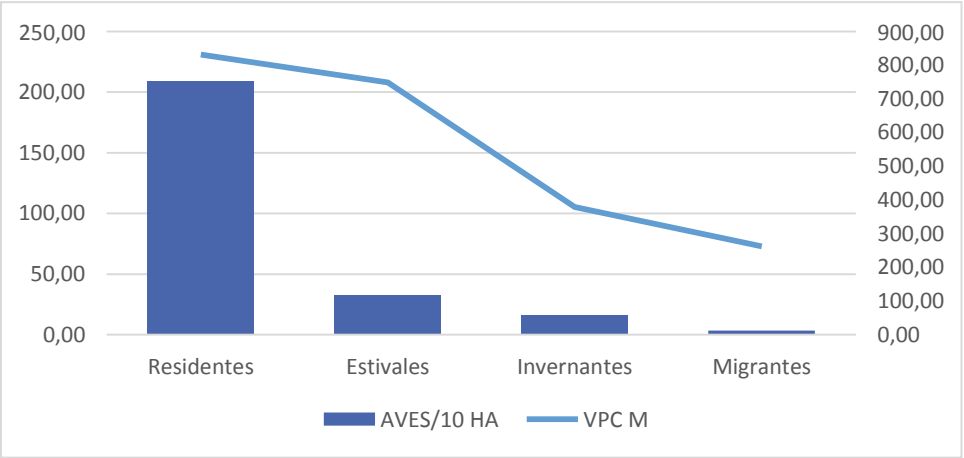
Se corresponde la riqueza relativa y la abundancia relativa de cada grupo fenológico. El grupo más rico en especies y más abundante es el grupo de aves residentes, seguido de estivales e invernantes. El grupo menos representado en especies y menos abundantes es el grupo de aves migrantes.

Gráfico 83. Aporte de cada grupo fenológico a los valores de VCP e IS para la Alternativa B.



Son las aves residentes las que más aportan a los valores totales de VCP e IS, en gran parte debido a su mayor riqueza relativa. Destacan en este sentido, las aves estivales, ya que con un 22,4 % de las especies, suponen un 24% del total del valor de VCP y un 17% de IS. Las aves invernantes, con una riqueza relativa del 12%, aportan un 7 % a los valores de VCP e IS. Por su parte, las aves migrantes están por debajo del 4 % en los aportes a VCP e IS.

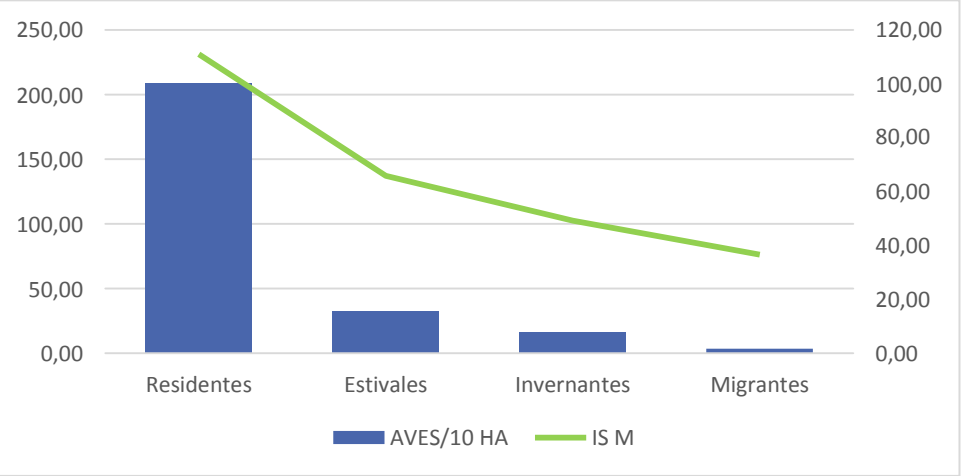
Gráfico 84. Relación entre la densidad de cada grupo fenológico y el valor de VCP para la Alternativa B.



Las aves estivales son las que presentan mayores diferencias entre los valores de densidad de aves y su valor medio de VCP por lo que son un grupo bastante amenazado. Los demás grupos fenológicos presentan una proporcionalidad directa entre sus valores de densidad de aves y su valor medio de VCP. Se da una relación directa entre el valor de la densidad de aves con el valor medio de IS, por lo que las aves residentes, siendo más dominantes, presenta mayores valores

medios de IS, y las aves migrantes, siendo las menos dominantes, presentan menores valores medios de IS.

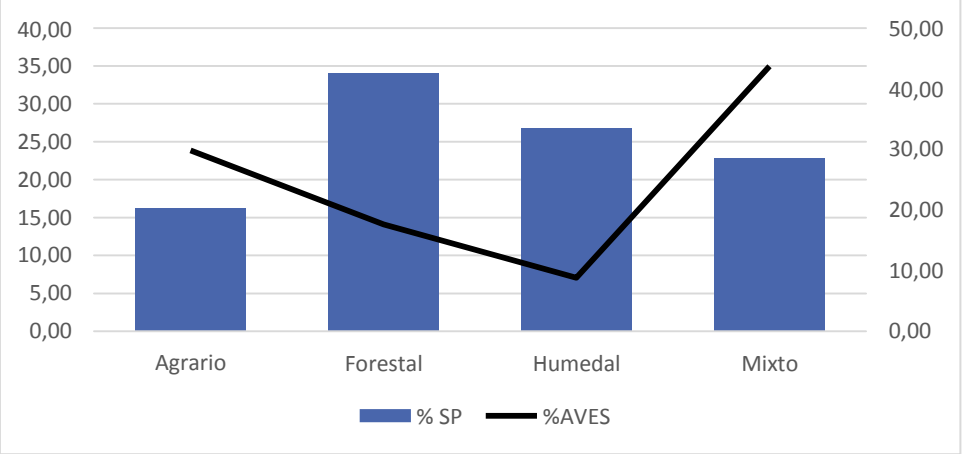
Gráfico 85. Relación entre la densidad de cada grupo fenológico y su valor de IS para la Alternativa B.



En función del hábitat preferente.

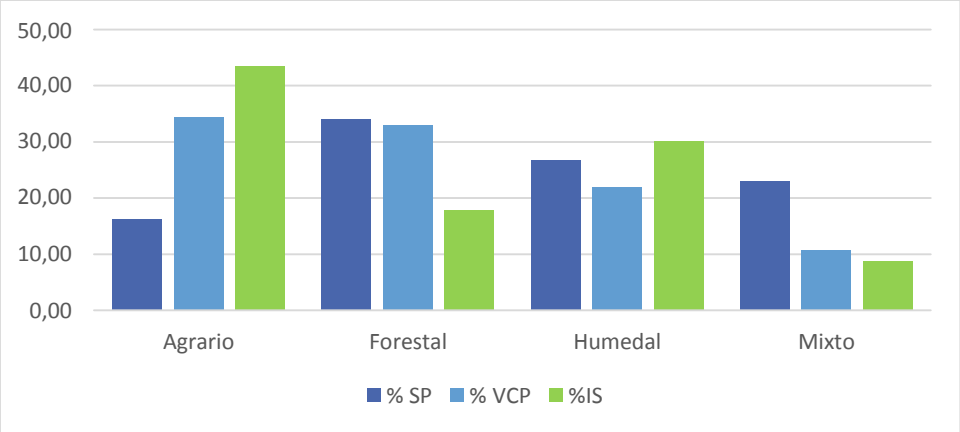
En base al hábitat preferente que eligen las especies se obtendría lo siguiente:

Gráfico 86. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo de hábitat preferente para la Alternativa B.



El grupo con mayor riqueza relativa es el grupo de aves forestales, con un 34 % de las especies, y el que menor riqueza relativa tiene es el grupo de aves de medio agrario, con un 16 % de las especies. Sin embargo, es el grupo de aves de medio mixto, el que mayor abundancia relativa presenta, un 44 % de los individuos; y el que menor abundancia relativa tiene es el grupo de aves de humedal, con menos del 9 % de los registros.

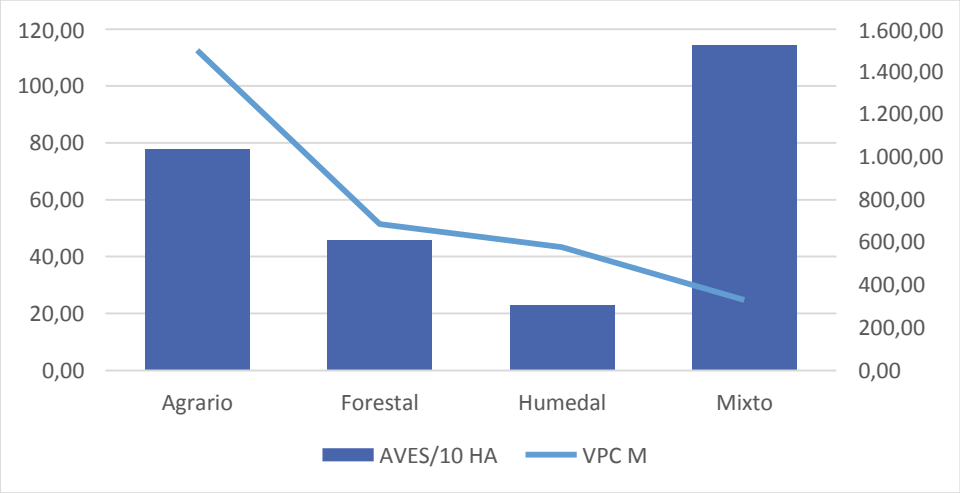
Gráfico 87. Aporte de cada grupo de hábitat preferente a los valores de VCP e IS para la Alternativa B.



Destaca el grupo de aves de medio agrario, que con una riqueza relativa del 16% suponen más del doble (34%) del valor de VCP. Tienen también un aporte importante las aves forestales (un 33 % del valor total de VCP). Las menos relevantes son las aves de medio mixto, que con una riqueza relativa del 23 % aportan menos de la mitad (11%) al valor total de VCP.

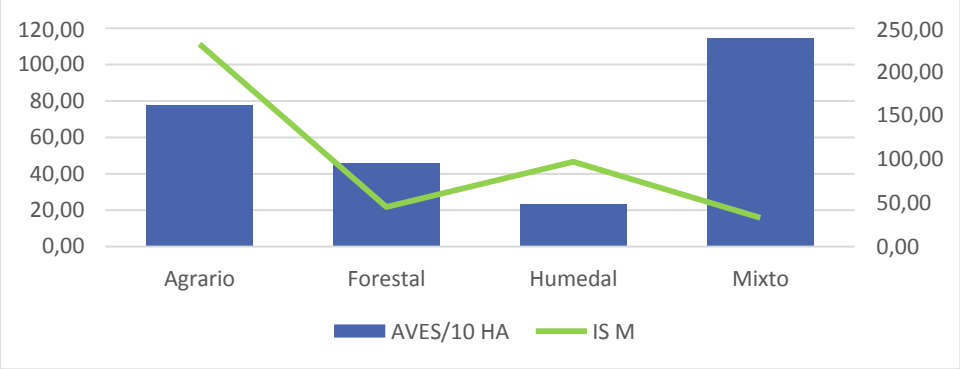
En relación al índice IS, son las aves de medio agrario las que producen un aporte más significativo, más del 43 % del valor total de IS, suponiendo tan solo un 16 % de las especies totales. Son también relevantes en este sentido las aves de humedal, que aportan un 30% al valor de IS. Las especies menos sensibles a este proyecto serían, por tanto, las aves forestales y las aves de medio mixto.

Gráfico 88. Relación entre la densidad de cada grupo de hábitat preferente y su valor de VCP para la Alternativa B.



Se puede determinar una relación inversamente proporcional entre la densidad de aves y el grado de amenaza de los grupos. Esto se cumple para el grupo de aves de medio mixto, que con alta densidad de aves presenta menores valores medios de VCP; y para el grupo de aves de humedal en la situación contraria. Sin embargo, se da una excepción para el caso de las aves de medio agrario, que con una densidad de aves moderada se dan los mayores valores medios de VCP.

Gráfico 89. Relación entre la densidad de cada grupo de hábitat preferente y su valor de IS para la Alternativa B.

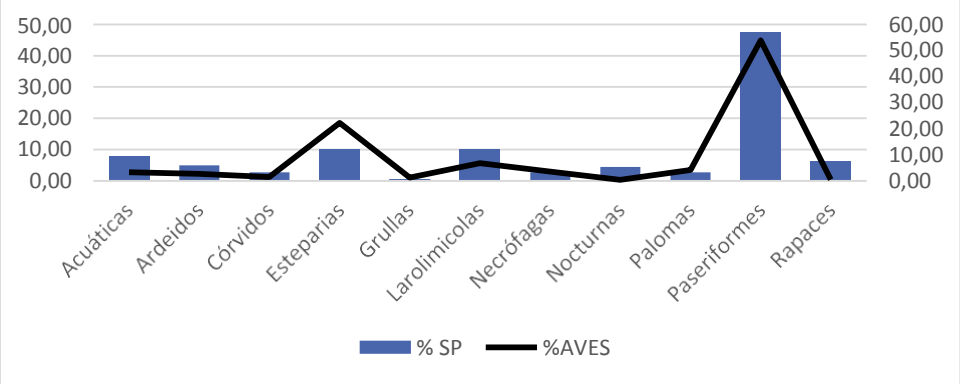


Se puede determinar una relación inversamente proporcional entre la densidad de aves y el grado de sensibilidad de los grupos. El grupo de aves de medio mixto con alta densidad de aves es el grupo menos sensible al proyecto, y el grupo de medio agrario el más sensible. Los grupos de aves forestales y de humedal presentan valores intermedios de sensibilidad y de densidad de aves.

En función del grupo taxonómico.

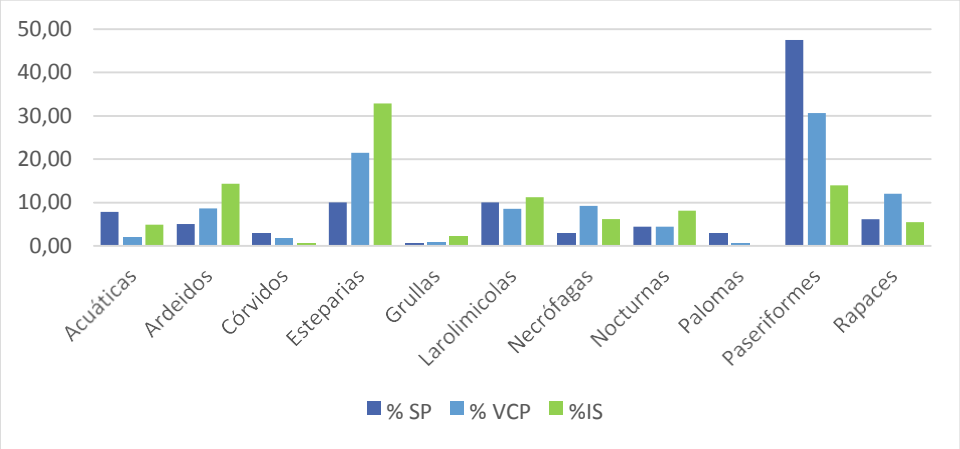
En base al grupo taxonómico al que pertenecen se obtendrían los siguientes análisis:

Gráfico 90. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo taxonómico para la Alternativa B.



Los grupos con mayor riqueza relativa son las aves paseriformes, con un 47 % de las especies, seguido de larolimícolas, esteparias y acuáticas con entorno al 10% de las especies. Las demás especies presentan valores de riqueza relativa inferior al 7%. Los grupos con mayor abundancia relativa son las aves paseriformes y las aves esteparias, con un 54 y un 22% de los individuos, respectivamente.

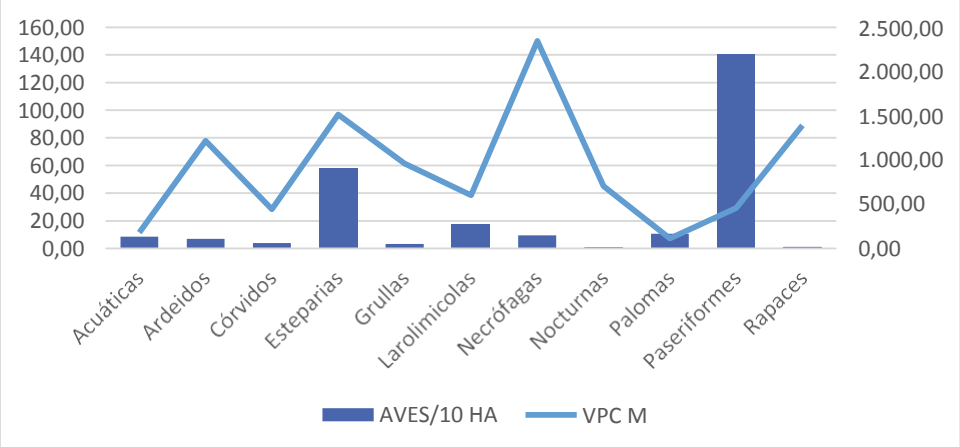
Gráfico 91. Aporte de cada grupo taxonómico a los valores de VCP e IS para la Alternativa B.



El grupo que más aporta al valor total de VCP es el grupo de aves paseriformes, en parte por su mayor riqueza relativa. Destacan en este sentido las aves esteparias y las aves rapaces, que con una riqueza relativa en torno al 8% aportan más de 21 y 12 % del valor de VCP.

En relación al índice IS son muy relevantes las aves esteparias por encima de los demás grupos, con un aporte del 33% al valor de IS. Por ello, serían un grupo con alto grado de amenaza y un alto grado de sensibilidad al proyecto.

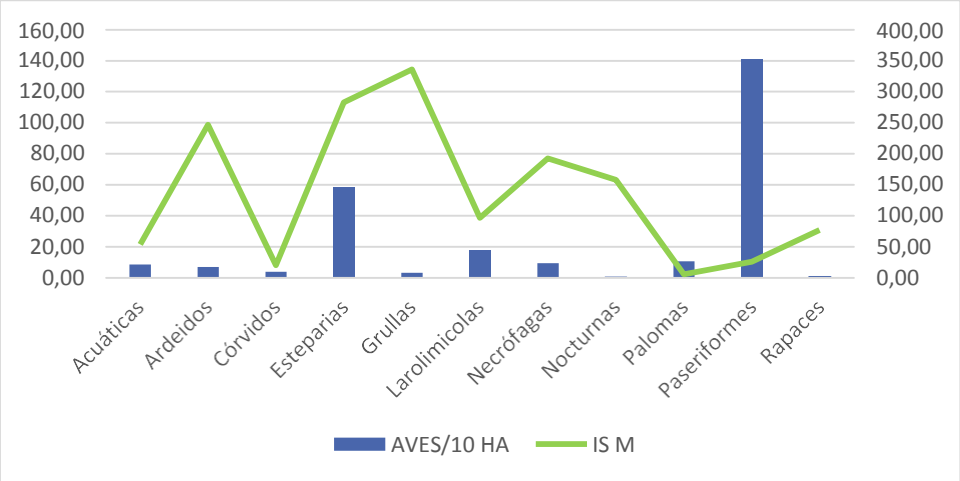
Gráfico 92. Relación entre la densidad de cada grupo taxonómico y su valor de VCP para la Alternativa B.



En este análisis se dan varias situaciones:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de VCP: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de VCP como necrófagas, rapaces y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de VCP: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de VCP, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Gráfico 93. Relación entre la densidad de cada grupo taxonómico y su valor de IS para la Alternativa B.



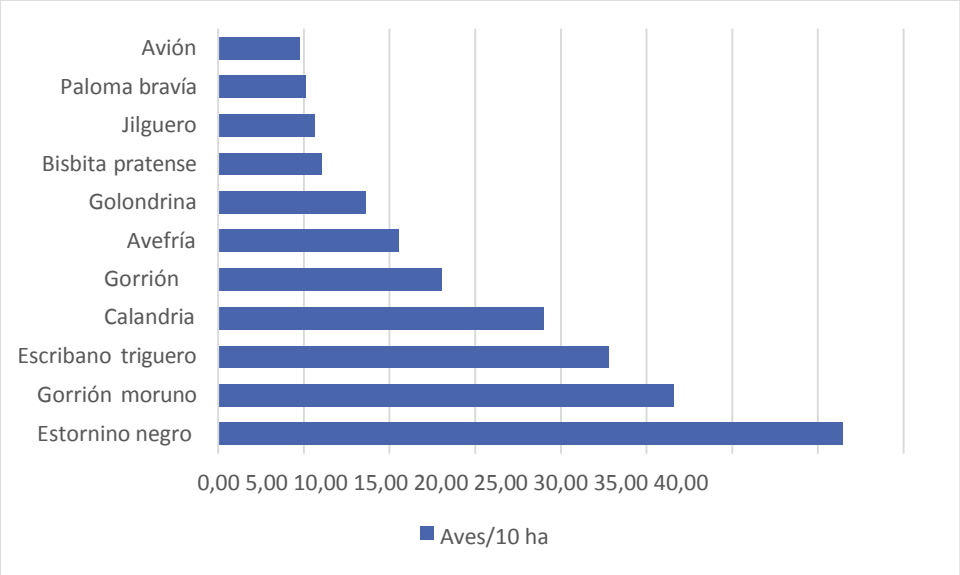
Al igual que para el análisis anterior, se tienen varios casos:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de IS: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de IS como grullas, necrófagas, nocturnas y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de IS: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de IS, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Especies más dominantes.

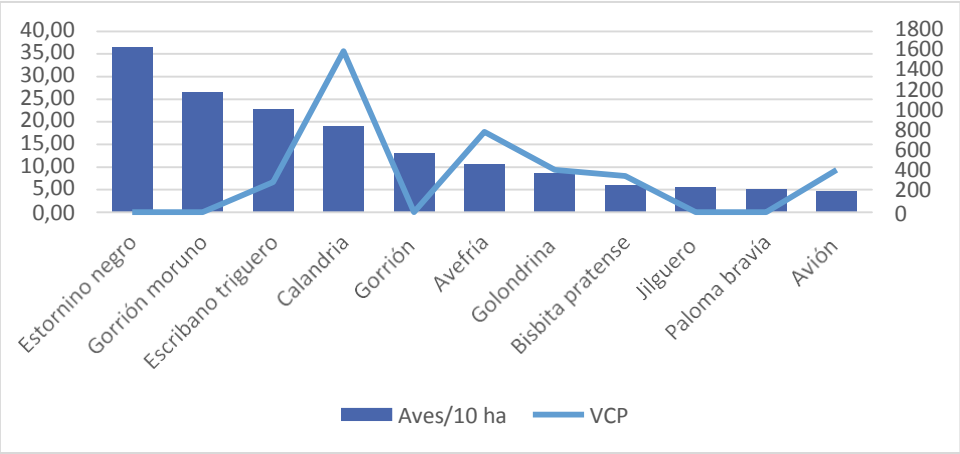
Las especies con mayor densidad de aves, y por tanto, más dominantes de la Alternativa B son las siguientes.

Gráfico 94. Especies más dominantes de la Alternativa B.



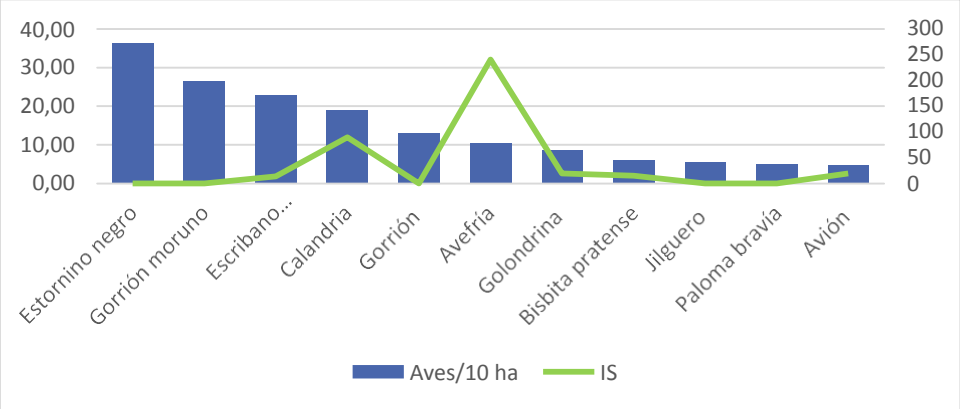
La especie más dominante de la Alternativa B es el estornino negro con una densidad de 36,4 aves/10 ha. Le siguen gorrión moruno, escribano triguero y calandria, con densidades entre 19 y 27 aves/10 ha. Las demás especies dominantes de la Alternativa B presentan densidades de entre 4,7 y 13 aves/10 ha.

Gráfico 95. Grado de amenaza de las especies más dominantes de la Alternativa B.



De estas especies dominantes, la más amenaza es la calandria con un valor de VCP de 1600. Es destacable también la avefría, con VCP= 800. Las demás especies dominantes de la Alternativa B presentan bajo grado de amenaza con valores de VCP inferiores a 420.

Gráfico 96. Grado de sensibilidad de las especies más dominantes de la Alternativa B.

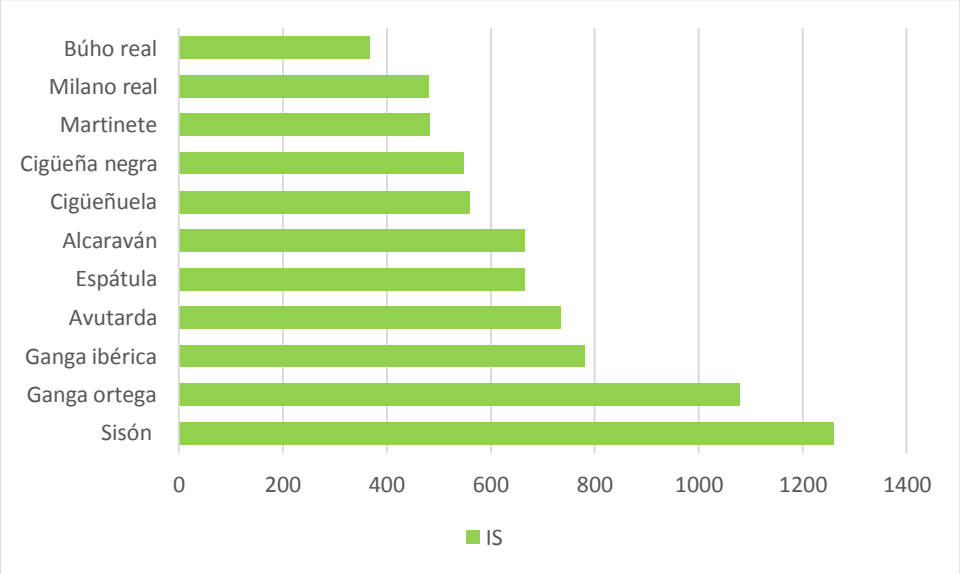


De estas especies dominantes, la más sensible al proyecto sería la avefría con IS= 240. Las demás especies presentan bajo grado de sensibilidad al proyecto, con valores de IS inferiores a 90.

Especies más sensibles.

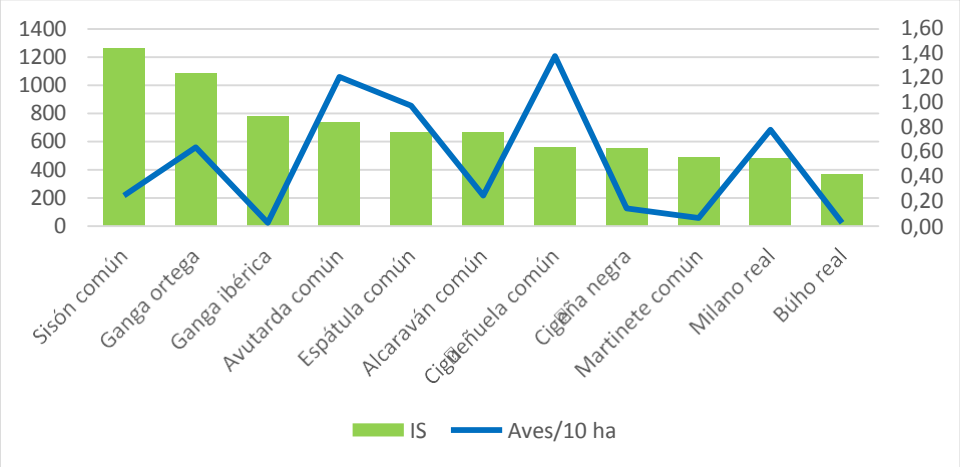
En base a los mayores valores de IS de las especies de la Alternativa B, las más sensibles al proyecto serán:

Gráfico 97. Especies más sensibles de la Alternativa B.



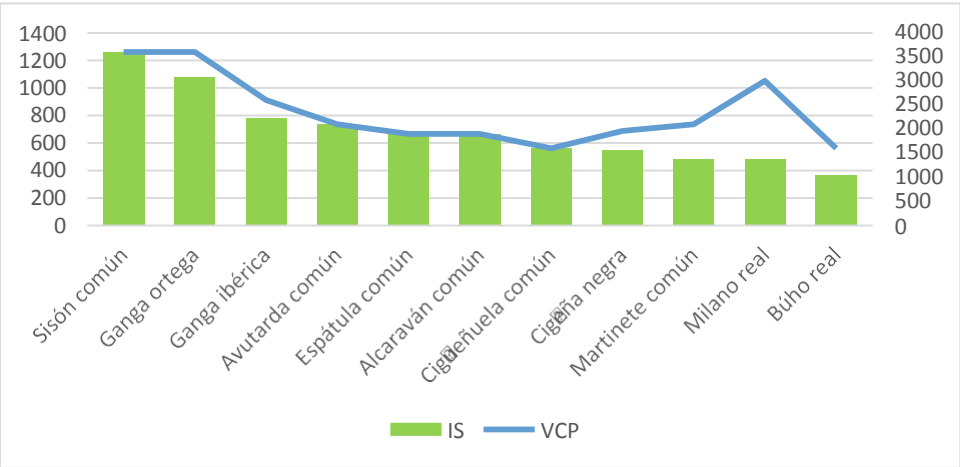
Las especies más sensibles de la Alternativa B son el sisón y ganga ortega, con valores de IS de 1260 y 1080. Les siguen ganga ibérica, avutarda, espátula y alcaraván con valores de IS de entre 665 y 780. Las demás especies sensibles presentan valores de IS de entre 365 y 560.

Gráfico 98. Densidad de las especies más sensibles de la Alternativa B.



De entre estas especies sensibles de la alternativa B, las más dominantes son cigüeñuela, avutarda y espátula, con densidades de 1,4, 1,2 y 1 aves/ 10 ha. Aun así, son densidades muy bajas. En general todas estas especies sensibles al proyecto son poco dominantes en la alternativa.

Gráfico 99. Grado de amenaza de las especies más sensibles de la Alternativa B.

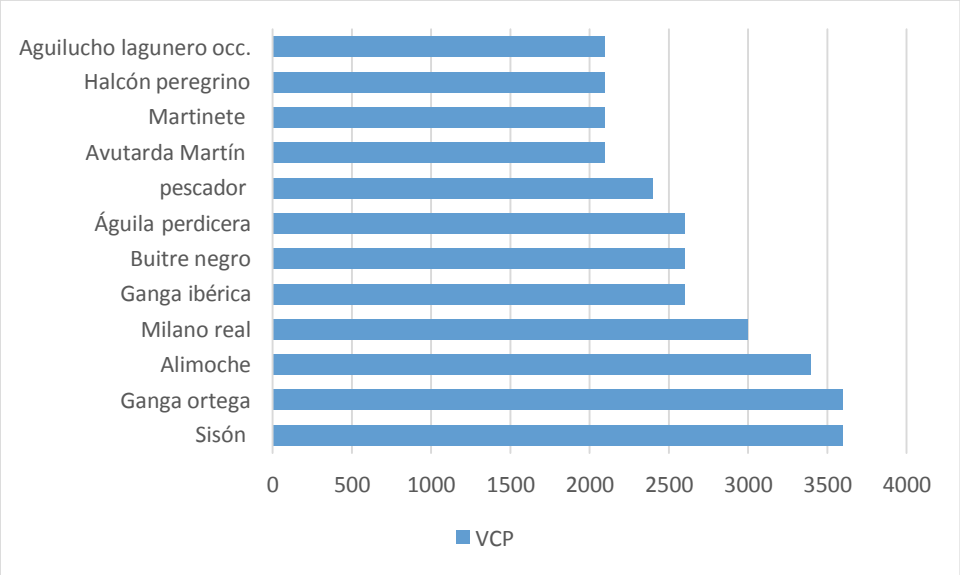


La mayoría de las especies sensibles al proyecto, son también especies con cierto grado de amenaza (VCP). Estas especies presentan valores de VCP de entre 1600 y 3600.

Especies más amenazadas.

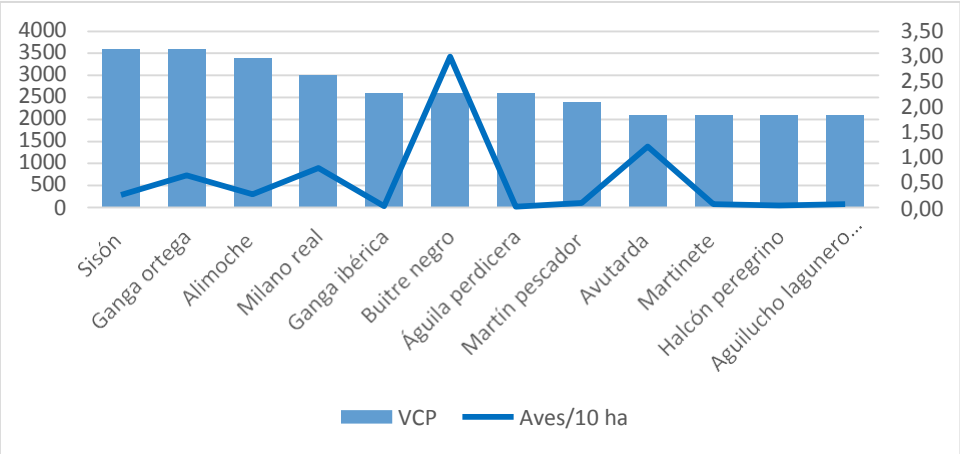
En base al mayor valor de conservación de las especies de la Alternativa B, las especies más amenazadas son las siguientes:

Gráfico 100. Especies más amenazadas de la Alternativa B.



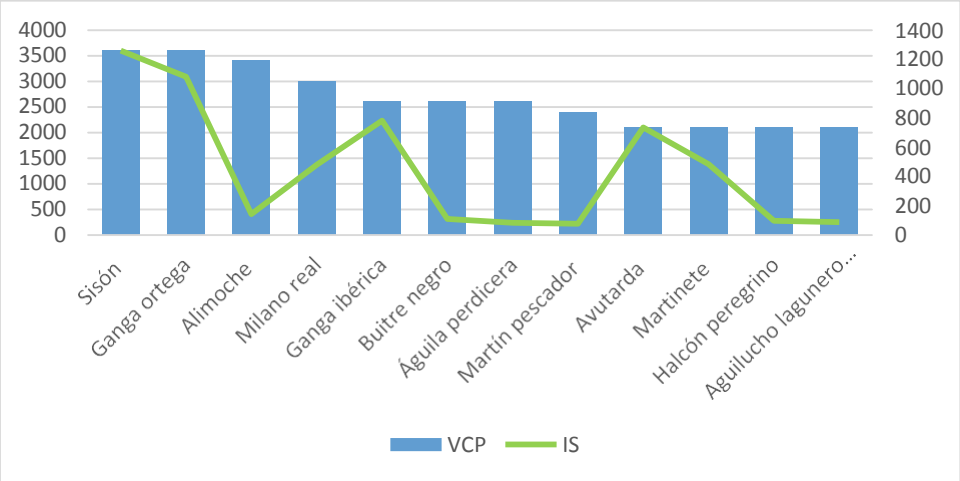
Las especies más amenazadas de la Alternativa B son el sisón, ganga ortega y alimoche, con valores de VCP de 3600, 3600 y 3400. Les siguen milano real, ganga ibérica, buitre negro y águila perdicera con valores de VCP de entre 2600 y 3000. Las demás especies amenazas presentan valores de VCP entre 2100 y 2400.

Gráfico 101. Densidad de las especies más amenazadas de la Alternativa B.



Dentro de estas especies amenazadas la más dominante para la alternativa es el buitre negro, con una densidad de 3 aves/10 ha. Las demás especies amenazadas presentan unas densidades inferiores a 1,3 aves/ 10 ha. Por lo tanto, todas especies amenazadas son poco dominantes.

Gráfico 102. Grado de sensibilidad de las especies más amenazadas de la Alternativa B.



De estas especies amenazadas, presentan mayor grado de sensibilidad al proyecto sisón, ganga ortega, ganga ibérica y avutarda, con valores de IS de entre 1260 y 735. Todas ellas pertenecen al grupo taxonómico de las aves esteparias, ya que es un grupo con alto grado de sensibilidad ante proyectos de este tipo. Las demás especies amenazadas tienen valores de IS inferiores a 150.

Alternativa C.

Las principales características de la avifauna de la Alternativa A para el ciclo anual se muestran a continuación:

Tabla resumen.

En la siguiente tabla se sintetizan los principales parámetros analizados para la Alternativa C.

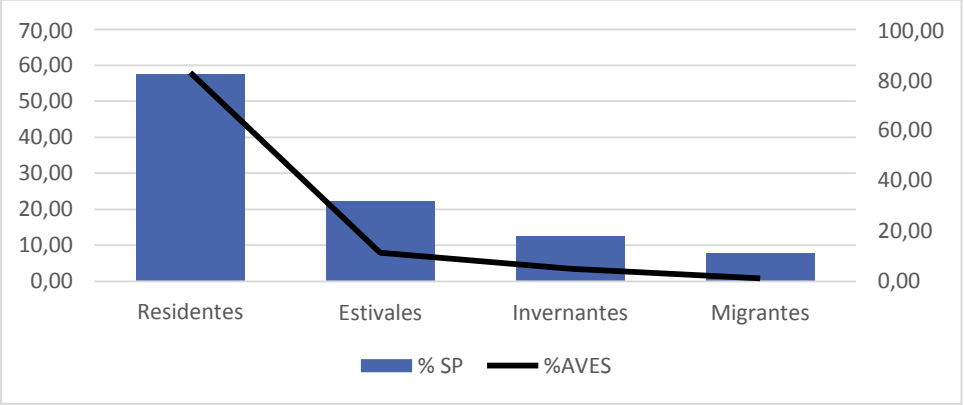
Tabla 24. Parámetros la Alternativa C.

Parámetros	ALTERNATIVA C
Riqueza específica	153,00
Abundancia absoluta	9061,00
Unidades 10 ha	83,50
Has	835,00
Aves/ 10 ha	108,51
Diversidad específica	5,62
VCPm	629,93
ISm	54,47

En función del estatus fenológico.

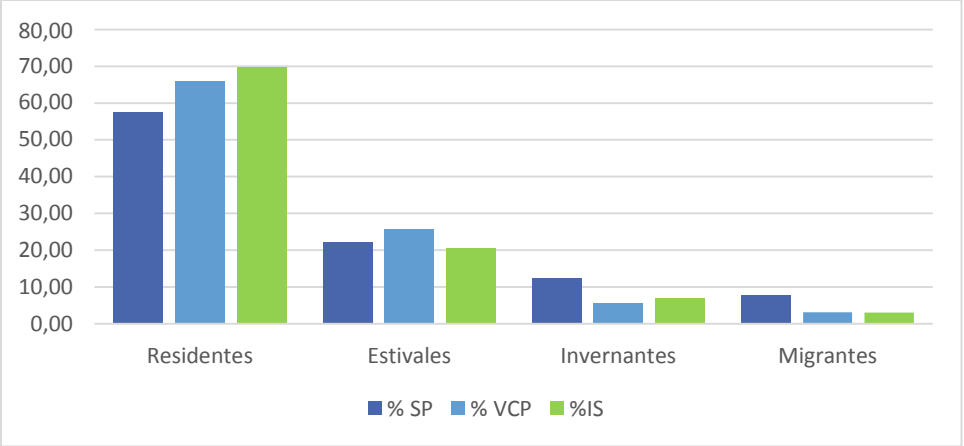
En base al grupo fenológico de las especies se obtiene el siguiente análisis:

Gráfico 103. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo fenológico de la Alternativa C.



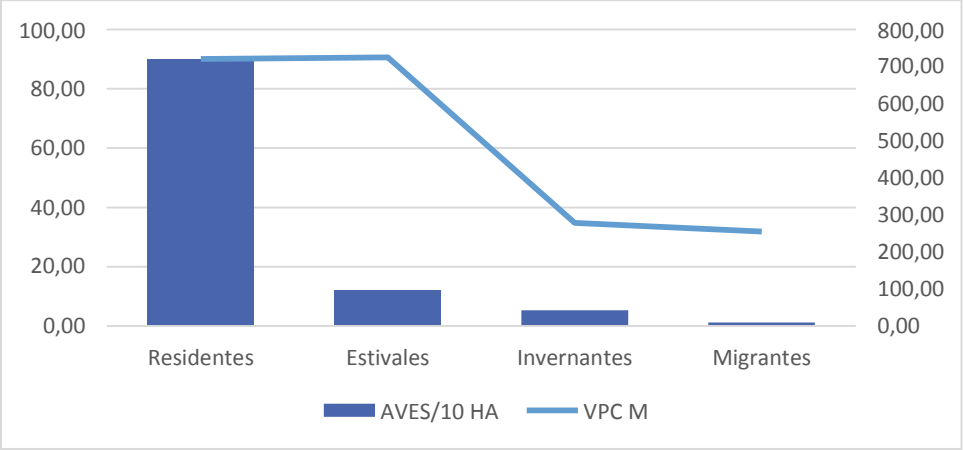
Se corresponde la riqueza relativa y la abundancia relativa de cada grupo fenológico. El grupo más rico en especies y más abundante es el grupo de aves residentes, seguido de estivales e invernantes. El grupo menos representado en especies y menos abundantes es el grupo de aves migrantes.

Gráfico 104. Aporte de cada grupo fenológico a los valores de VCP e IS para la Alternativa C.



Son las aves residentes las que más aportan a los valores totales de VCP e IS, en gran parte debido a su mayor riqueza relativa. Destacan en este sentido, las aves estivales, ya que con un 22,2 % de las especies, suponen un 26% del total del valor de VCP y un 21 % de IS. Las aves invernantes, con una riqueza relativa del 12%, aportan un 5,5 y 6,8 % a los valores de VCP e IS. Por su parte, las aves migrantes están por debajo del 4 % en los aportes a VCP e IS.

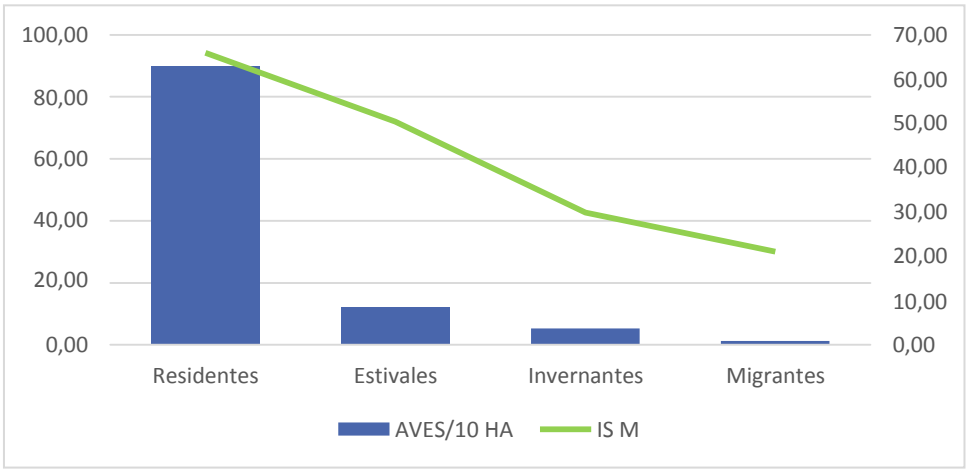
Gráfico 105. Relación entre la densidad de cada grupo fenológico y su valor de VCP para la Alternativa C.



Las aves estivales son las que presentan mayores diferencias entre los valores de densidad de aves y su valor medio de VCP por lo que son un grupo bastante amenazado, con un valor medio de VCP de 725. Los demás grupos fenológicos presentan una proporcionalidad directa entre sus valores de densidad de aves y su valor medio de VCP. Se da una relación directa entre el valor de la densidad de aves con el valor medio de IS, por lo que las aves residentes, siendo más

dominantes, presenta mayores valores medios de IS, y las aves migrantes, siendo las menos dominantes, presentan menores valores medios de IS.

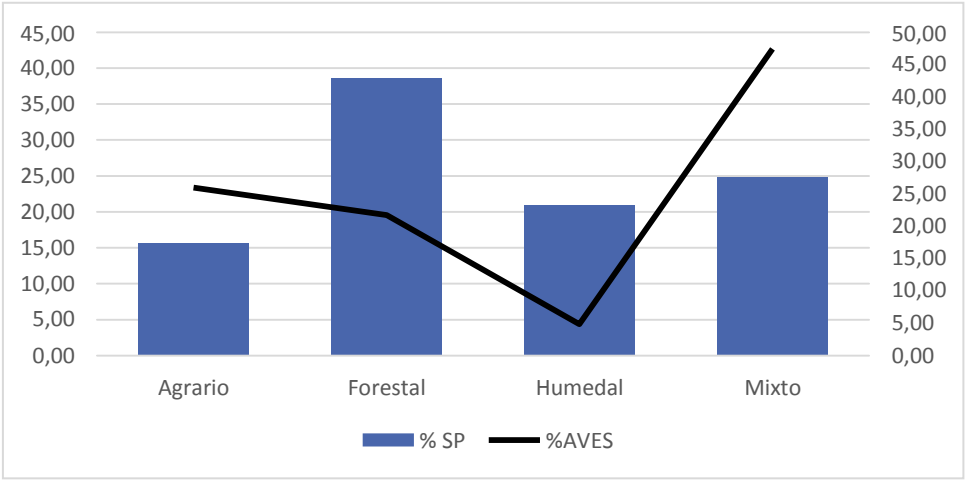
Gráfico 106. Relación entre la densidad de cada grupo fenológico y valor de IS para la Alternativa C.



En función del hábitat preferente.

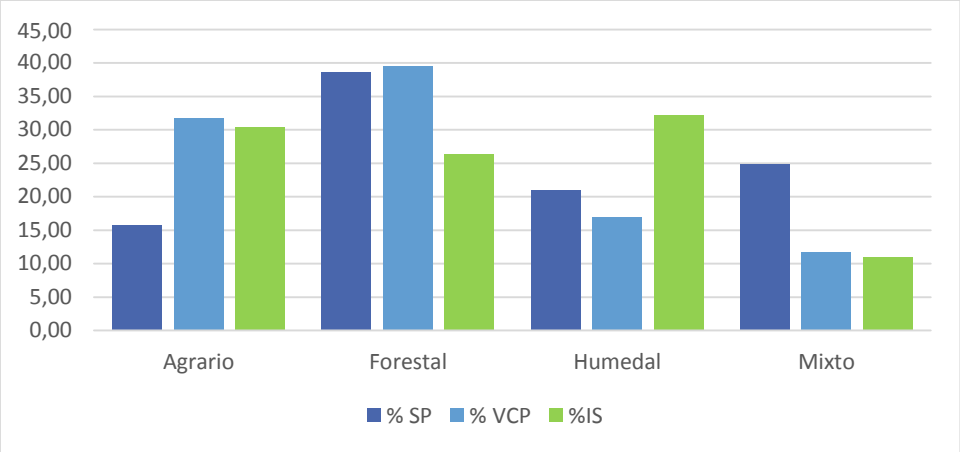
En base al hábitat preferente que eligen las especies se obtendría lo siguiente:

Gráfico 107. Riqueza y abundancia relativa de cada grupo de hábitat preferente para la Alternativa C.



El grupo con mayor riqueza relativa es el grupo de aves forestales, con un 38,6 % de las especies, y el que menor riqueza relativa tiene es el grupo de aves de medio agrario, con un 15,7 % de las especies. Sin embargo, es el grupo de aves de medio mixto, el que mayor abundancia relativa presenta, un 47,4 % de los individuos; y el que menor abundancia relativa tiene es el grupo de aves de humedal, con menos del 5 % de los registros.

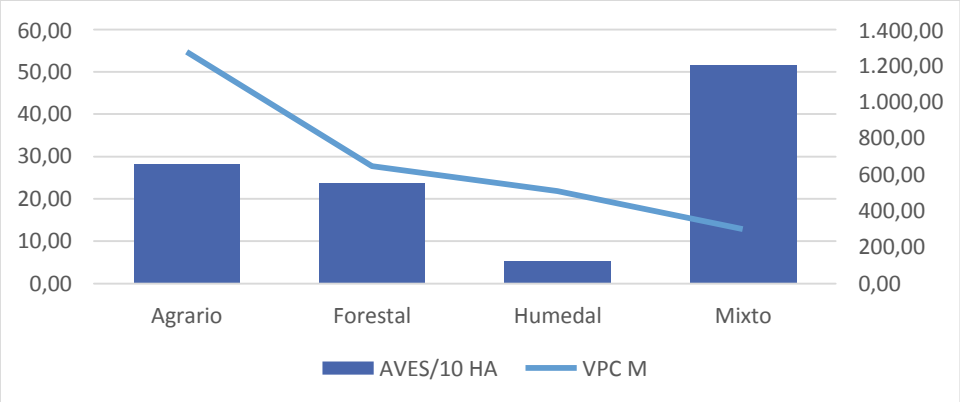
Gráfico 108. Aporte de cada grupo de hábitat preferente a los valores de VCP e IS para la Alternativa C.



El grupo que más aporta al valor de VCP es el grupo de aves forestales, con un 39,5 %, unido a su mayor riqueza relativa (38,6 %). Destaca en este análisis el grupo de aves de medio agrario, que con una riqueza relativa del 16% suponen casi el doble (32%) del valor de VCP. Las menos relevantes son las aves de medio mixto, que con una riqueza relativa del 25 % aportan menos de la mitad (11,8 %) al valor total de VCP.

En relación al índice IS, son las aves de humedal las que producen un aporte más significativo, más del 32 % del valor total de IS, suponiendo un 21 % de las especies totales. Son también relevantes en este sentido las aves de medio agrario que aportan un 30% al valor de IS. Las especies menos sensibles a este proyecto serían, por tanto, las aves forestales y las aves de medio mixto.

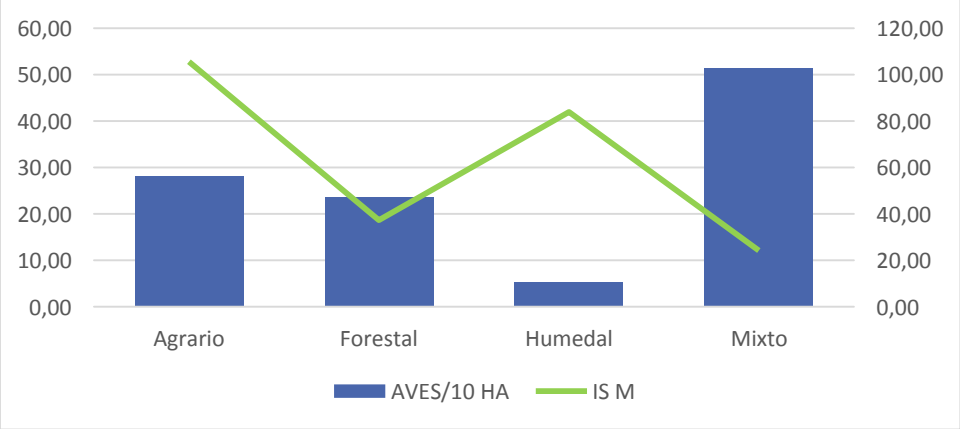
Gráfico 109. Relación entre la densidad de cada grupo de hábitat preferente y su valor de VCP para la Alternativa C.



Se puede determinar una relación inversamente proporcional entre la densidad de aves y el grado de amenaza de los grupos. Esto se cumple para el grupo de aves de medio mixto, que con

alta densidad de aves presenta menores valores medios de VCP; y para el grupo de aves de humedal en la situación contraria. Sin embargo, se da una excepción para el caso de las aves de medio agrario, que con una densidad de aves moderada se dan los mayores valores medios de VCP.

Gráfico 110. Relación entre la densidad de cada grupo de hábitat preferente y su valor de IS para la Alternativa C.

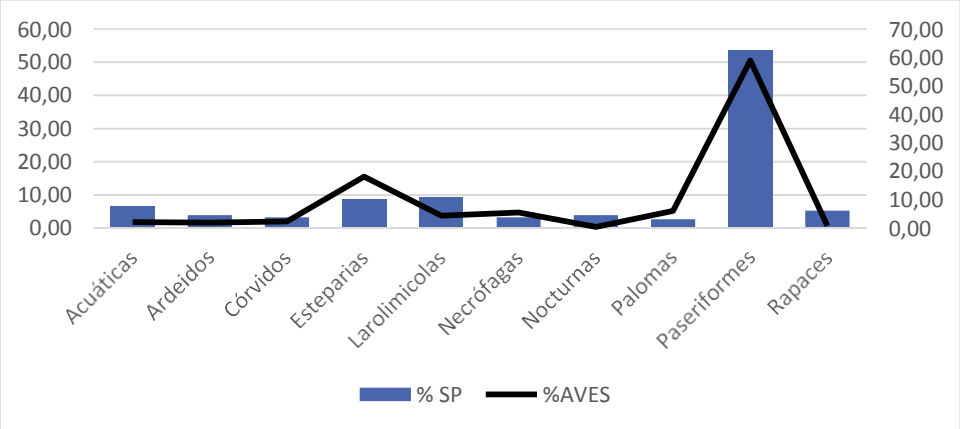


Se puede determinar una relación inversamente proporcional entre la densidad de aves y el grado de sensibilidad de los grupos. El grupo de aves de medio mixto con alta densidad de aves es el grupo menos sensible al proyecto, y el grupo de medio agrario el más sensible. Es también sensible el grupo de aves de humedal.

En función del grupo taxonómico.

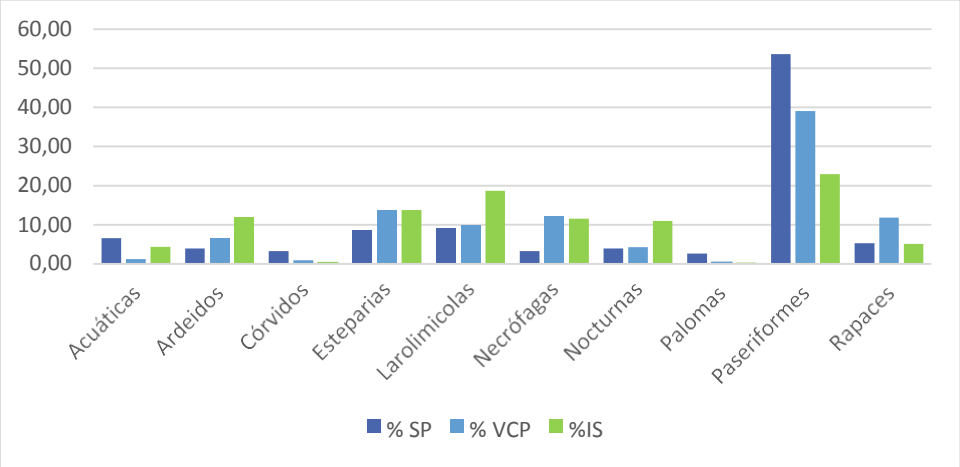
En base al grupo taxonómico al que pertenecen las especies se obtiene el siguiente análisis:

Gráfico 111. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo taxonómico para la Alternativa C.



Los grupos con mayor riqueza relativa son las aves paseriformes, con un 54 % de las especies, seguido de larolimícolas, esteparias y acuáticas con entorno al 10% de las especies. Las demás especies presentan valores de riqueza relativa inferior al 7%. Los grupos con mayor abundancia relativa son las aves paseriformes y las aves esteparias, con un 59 y un 18% de los individuos, respectivamente.

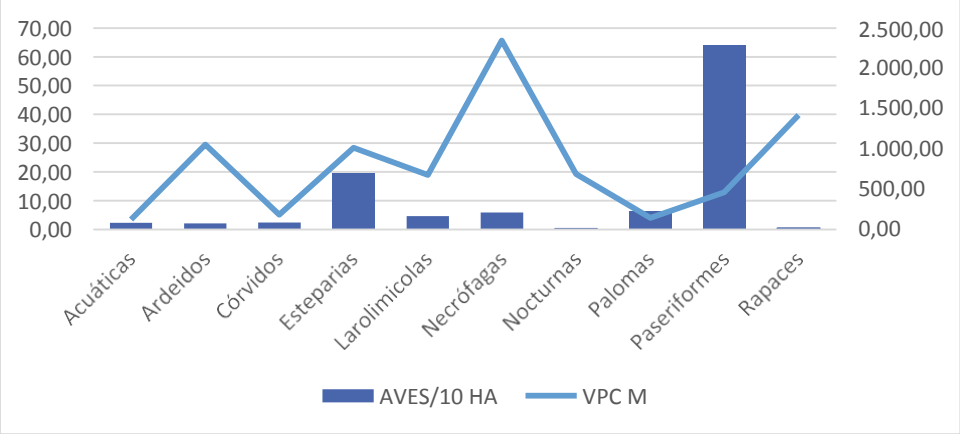
Gráfico 112. Aporte de cada grupo taxonómico a los valores de VCP e IS para la Alternativa C.



El grupo que más aporta al valor total de VCP es el grupo de aves paseriformes, en parte por su mayor riqueza relativa. Destacan en este sentido las aves esteparias, necrófagas y las aves rapaces, que con una riqueza relativa inferior al 10% aportan más de 10% del valor de VCP.

En relación al índice IS son muy relevantes las aves larolimícolas por encima de los demás grupos (aparte de las aves paseriformes), con un aporte del 19% al valor de IS.

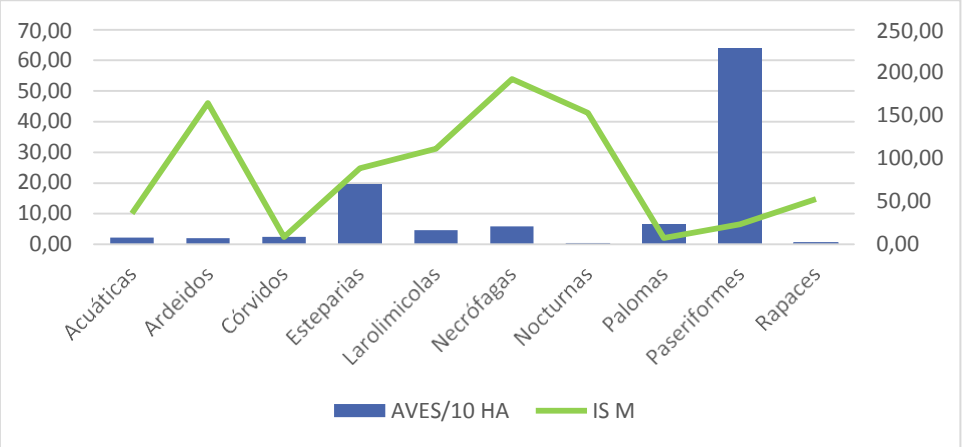
Gráfico 113. Relación entre la densidad de cada grupo taxonómico y su valor de VCP para la Alternativa C.



En este análisis se dan varias situaciones:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de VCP: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de VCP como necrófagas, rapaces y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de VCP: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de VCP, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Gráfico 114. Relación entre la densidad de cada agrupo taxonómico y su valor de IS para la Alternativa C.



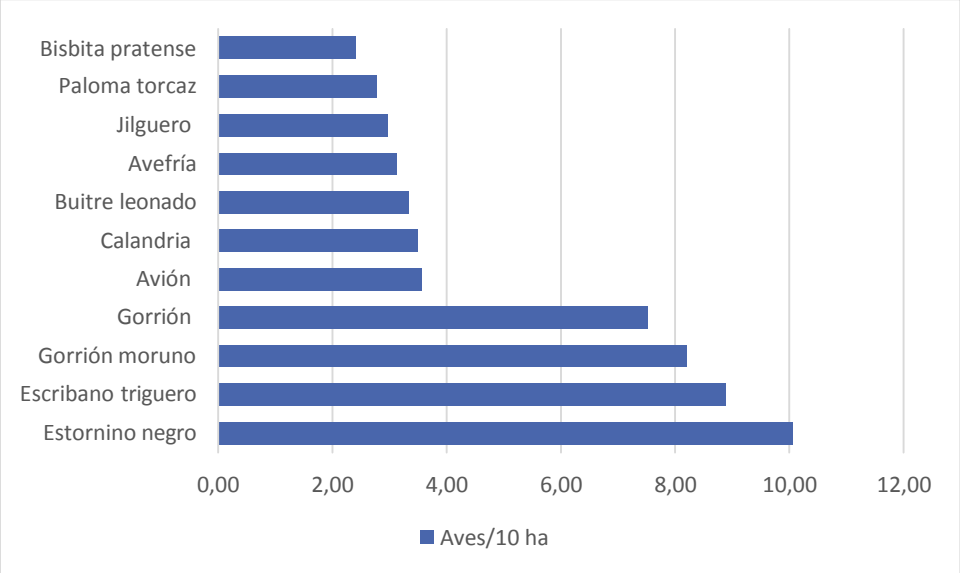
Al igual que para el análisis anterior, se tienen varios casos:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de IS: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de IS como necrófagas, nocturnas y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de IS: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de IS, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Especies más dominantes.

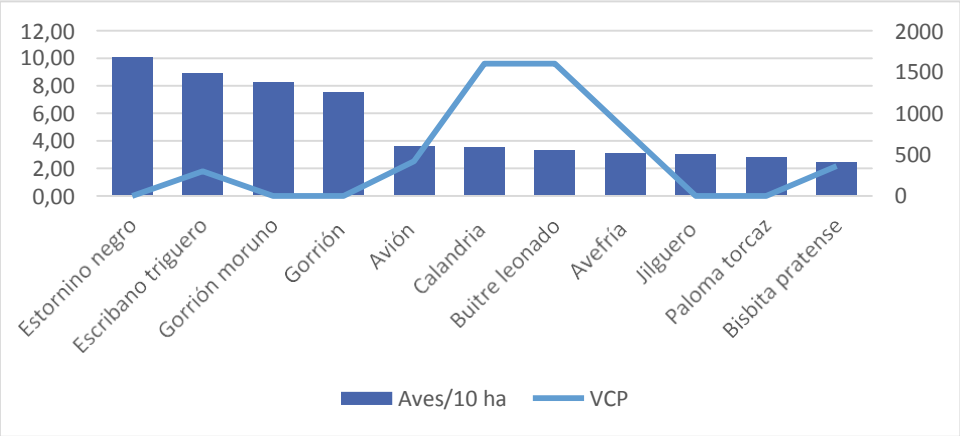
En base a la densidad de aves, las especies más dominantes de la Alternativa C son las siguientes:

Gráfico 115. Especies más dominantes de la Alternativa C.



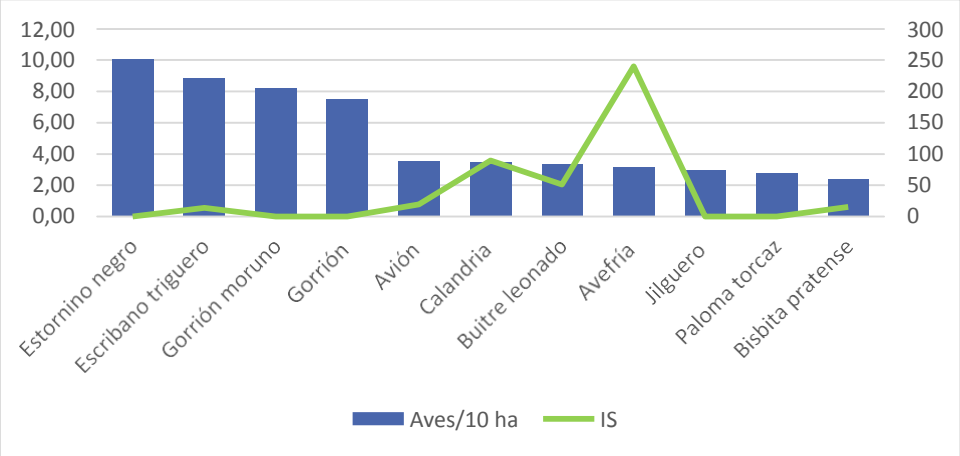
La especie más dominante de la Alternativa C es el estornino negro con una densidad de 10 aves/10 ha. Le siguen gorrión moruno, escribano triguero y gorrión, con densidades entre 7,5 y 9 aves/10 ha. Las demás especies dominantes de la Alternativa C presentan densidades de entre 2,4 y 3,6 aves/10 ha.

Gráfico 116. Grado de amenaza de las especies más dominantes de la Alternativa C.



De estas especies dominantes de la Alternativa C, las que presentan mayores valores de conservación son la calandria y el buitre leonado con VCP= 1600. Las demás especies dominantes tienen bajo grado de amenaza, con valores de VCP inferiores a 420.

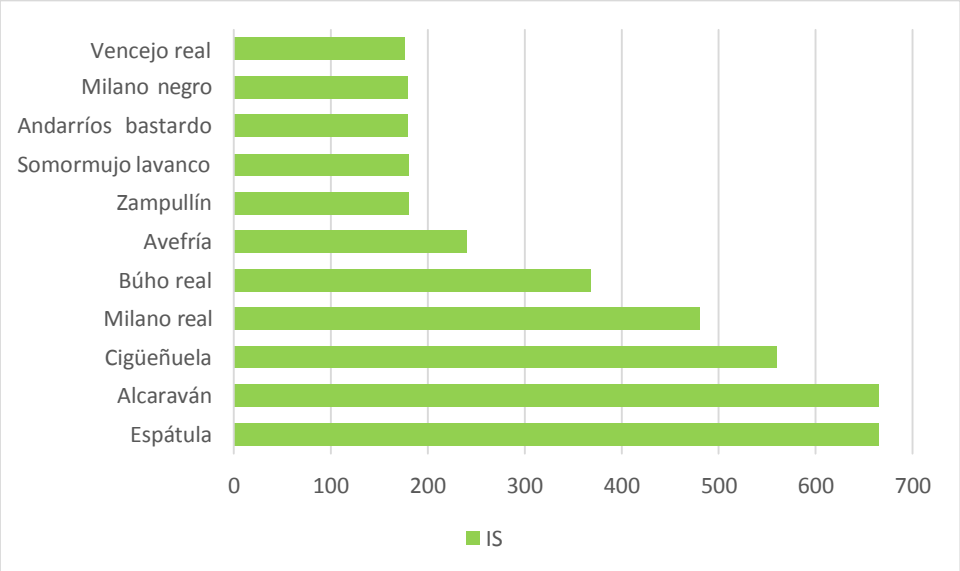
Gráfico 117. Grado de sensibilidad de las especies más dominantes de la Alternativa C.



De estas especies dominantes de la Alternativa C, la más sensible es la avefría con un valor de IS de 240. Las demás especies presentan bajo grado de sensibilidad al proyecto, con valores de IS inferiores a 90.

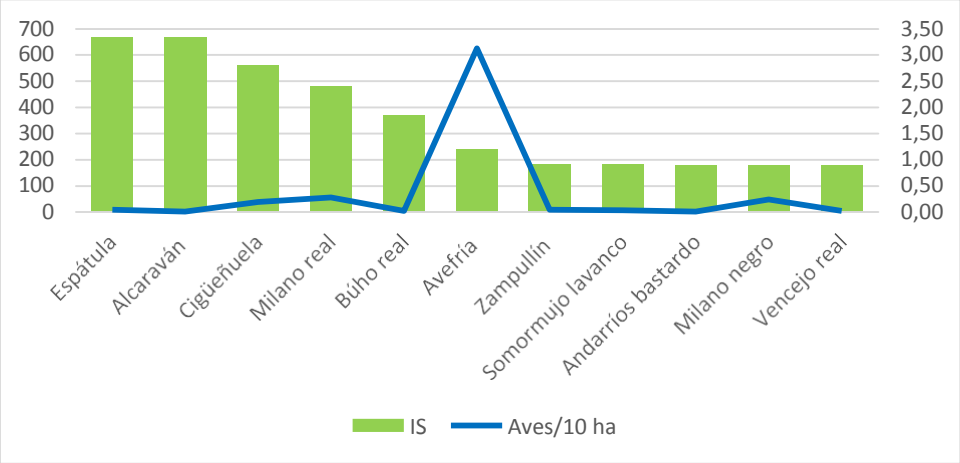
Especies más sensibles.
En base a los mayores valores de IS, las especies más sensibles de la Alternativa C son:

Gráfico 118. Especies más sensibles de la Alternativa C.



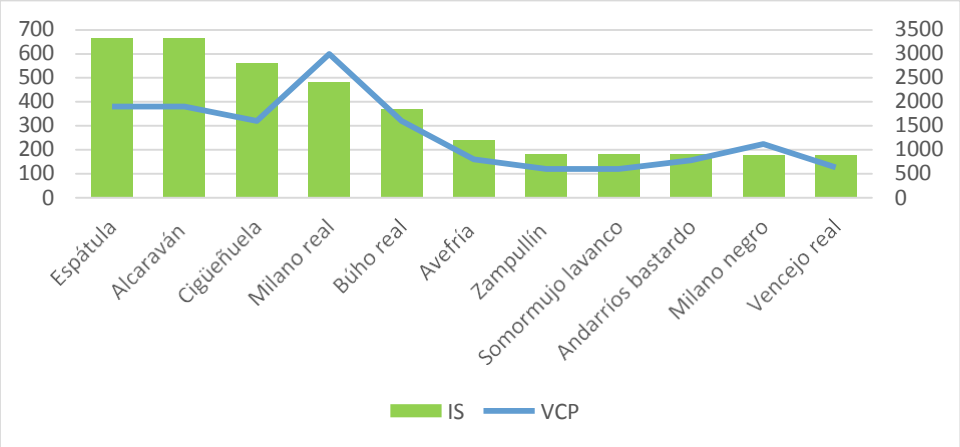
Las especies más sensibles de la Alternativa C son la espátula y alcaraván (IS= 665). Les siguen cigüeñuela, milano real y búho real con valores de IS de entre 365 y 560. Las demás especies sensibles de la Alternativa C presentan valores de IS de entre 175 y 180.

Gráfico 119. Densidad de las especies más sensibles de la Alternativa C.



De estas especies sensibles, la más dominante es la avefría con una densidad de 3,1 aves/10 ha. En general, las especies sensibles de la Alternativa C presentan bajas densidades pro lo que son poco dominantes.

Gráfico 120. Grado de amenaza de las especies más sensibles de la Alternativa C.

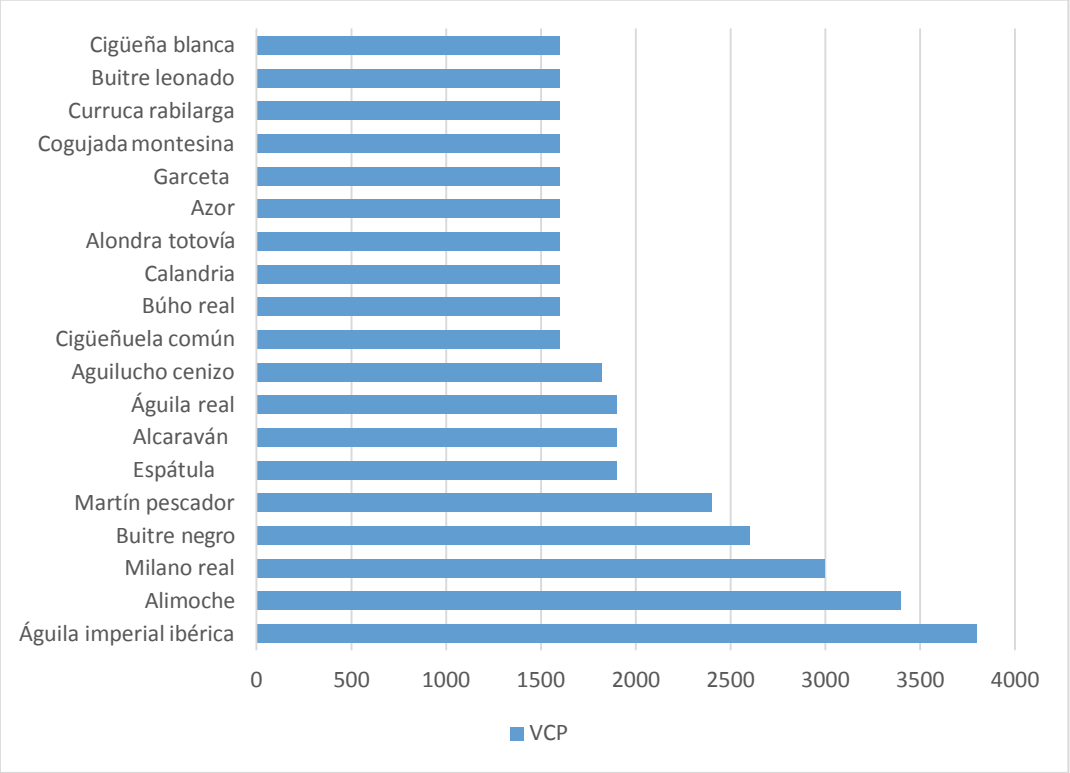


De estas especies sensibles, las que presentan mayor grado de amenaza el milano real, con VCP=3000. Las demás especies del gráfico tienen valores de VCP de entre 600 y 1900.

Especies más amenazadas.

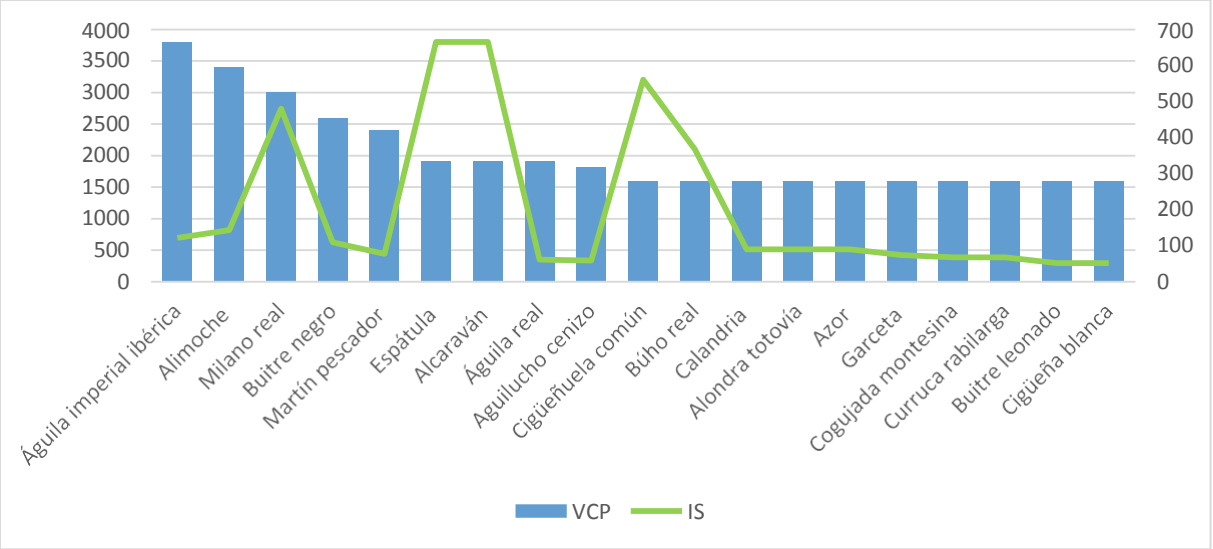
En base a los mayores valores de VCP, las especies más amenazadas de la Alternativa C son las siguientes:

Gráfico 121. Especies más amenazadas de la Alternativa C.



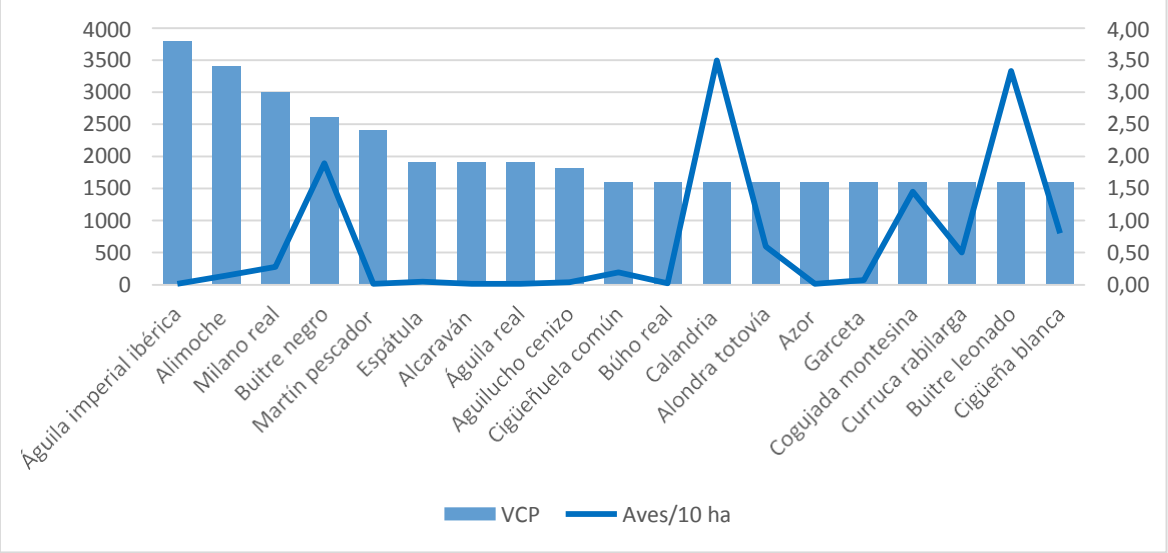
Las especies más amenazadas de la Alternativa C son el águila imperial ibérica, alimoche y milano real, con valores de VCP de 3800, 3600 y 300. Les siguen buitre negro y martín pescador (VCP= 2600 y 2400). Las demás especies amenazadas de la Alternativa C presentan valores de VCP de entre 1600 y 1900.

Gráfico 122. Grado de sensibilidad de las especies más amenazadas de la Alternativa C.



De estas especies amenazadas, destacan por su grado de sensibilidad espátula, alcaraván, milano real, búho real y cigüeñuela, con valores de IS de 665,665, 480, 368 y 560, respectivamente. Las demás especies amenazadas tienen valores de IS inferiores a 150.

Gráfico 123. Densidad de las especies más amenazadas de la Alternativa C:



De estas especies amenazadas de la Alternativa C, son más dominantes que las demás, la calandria, buitre leonado con densidades de 3,5 y 3,3 aves/10 ha. Les siguen buitre negro y cogujada montesina con densidades de 1,9 y 1,5 aves/10 ha. Las demás presentan densidades ínfimas. En general las especies amenazas son poco dominantes.

Análisis del ciclo anual por periodos.

Invierno.

Durante el invierno se registraron un total de 118 especies, siendo la alternativa A la más rica en avifauna, con una riqueza específica absoluta de 97 especies, seguida de la alternativa C con un total de 84 especies y, por último, de la alternativa B, con un total de 77 especies. La abundancia absoluta asciende a 16170 individuos, siendo la alternativa A la que presenta una mayor abundancia, con un total de 7562 individuos.

En términos de densidad (Aves/10 has), la mayor dominancia la encontramos en la alternativa A con un total de 388 aves/10 has. La alternativa C presenta la menor densidad.

Tabla 25. Caracterización de las alternativas durante el invierno.

INVIERNO	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C	TOTAL
Nº Especies	97	77	84	118
Nª individuos	7562	5554	3054	16170
Unidades 10 has	19,45	21,4	21,55	62,4
Has	194,5	214	215,5	624
Aves/10 has	388,79	259,53	141,72	259,13
IS Medio	608,55	660,26	588,81	680,25
VCP Medio	76,33	76,27	46,46	82,10

En el siguiente gráfico aparece reflejada la relación entre riqueza específica absoluta (Nº especies) y densidad (aves/10 has). La alternativa A presenta valores para ambos parámetros superiores al resto de alternativas.

En términos de conservación y su relación con el índice de sensibilidad de las especies presentes al proyecto en cuestión. La alternativa B acoge a las especies más importantes en términos de conservación y las más sensibles al proyecto. La Alternativa A presenta valores medios en términos de sensibilidad, sin embargo, las especies más amenazadas están presente en esta alternativa. La alternativa es la menos importante en relación a estos parámetros durante el invierno.

Los valores que se muestran en la tabla se han representado en las siguientes ilustraciones:

Gráfico 124. Riqueza específica absoluta y densidad del invierno, por alternativas y en total.

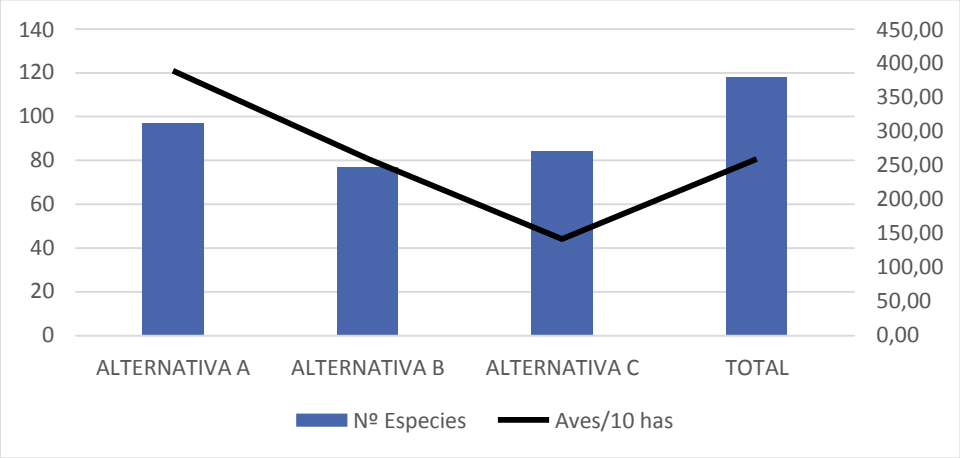
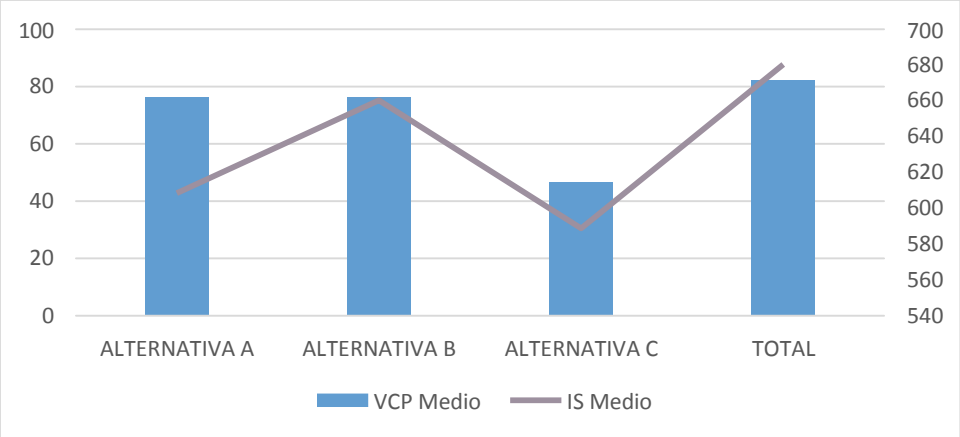


Gráfico 125. Valores medios de VCP e IS de invierno por alternativas y en total.

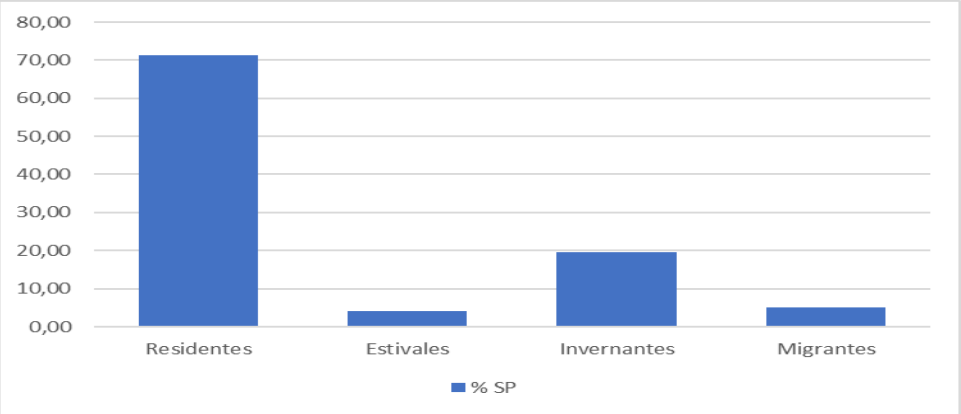


En función del estatus fenológico.

A continuación, se va a analizar el periodo de invierno atendiendo a criterios fenológicos.

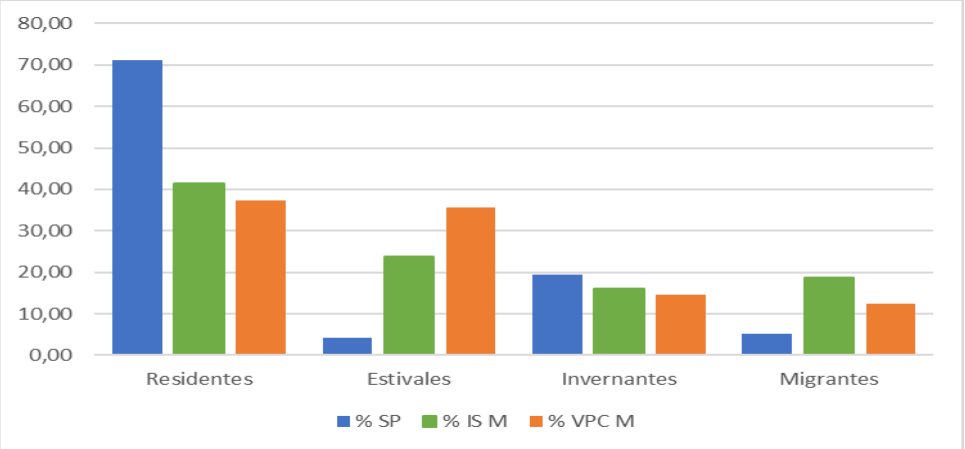
En primer lugar, se va a analizar la riqueza relativa. Las especies residentes son las más importantes en riqueza relativa, ya que suponen el más del 70% del total de especies observadas durante los 4 periodos fenológicos. Las especies invernantes no alcanzan el 20% del total de la riqueza específica, mientras que las estivales y migrantes representan aproximadamente el 5% del total.

Gráfico 126. Riqueza relativa del invierno por grupos fenológicos.



Si relacionamos la riqueza absoluta con los valores cualitativos, estos reflejan que las especies residentes y estivales son las más importantes en términos de conservación. Es destacable que las especies estivales representan menos del 5% de la riqueza absoluta, sin embargo, contribuyen en más de un 30% al valor total de VCP M. En términos de sensibilidad, las especies residentes aportan el mayor valor para este parámetro, con más del 70% del valor, seguidas de las especies invernantes, con un 20% aproximadamente.

Gráfico 127. Aporte de los grupos fenológicos a los valores medios de VCP e IS en el invierno.



En segundo lugar, en términos de densidad y relacionando este parámetro con los valores cualitativos, las especies más dominantes durante el periodo del invierno, son también las especies más amenazadas, en este caso las especies residentes, seguidas de las aves estivales y las migrantes, siendo la densidad de estas de 0,99 y 0,43 aves/10 has, respectivamente.

Gráfico 128. Relación entre la densidad y los valores medios de VCP de los grupos fenológicos en invierno.

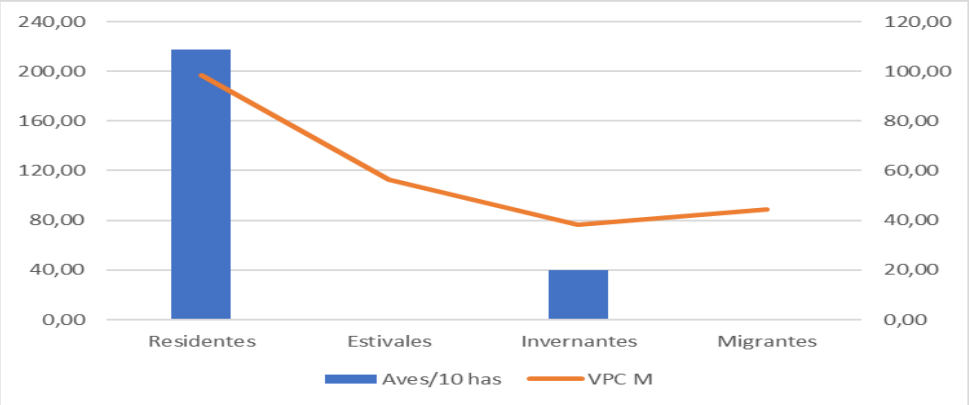
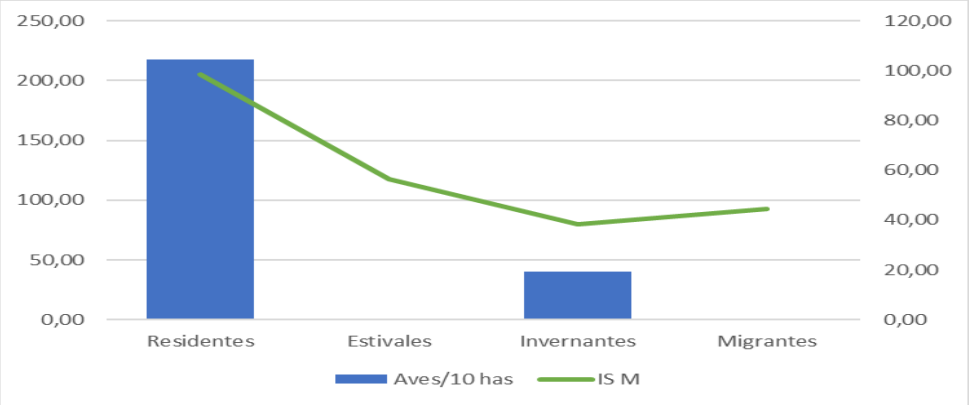


Gráfico 129. Relación entre la densidad y los valores medios de IS de los grupos fenológicos en el invierno.



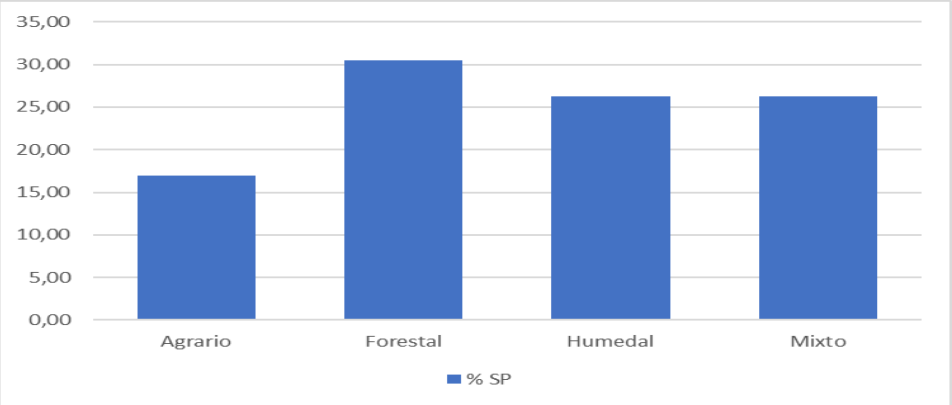
En términos de sensibilidad al proyecto, las especies residentes, siendo las más dominantes, son las más sensibles, seguidas de las especies estivales y migrantes, a pesar de que estas últimas son muy poco dominantes, inferiores al 1% del total del valor.

En función del hábitat preferente.

A continuación, se va a analizar el periodo de invierno atendiendo a la preferencia de hábitat:

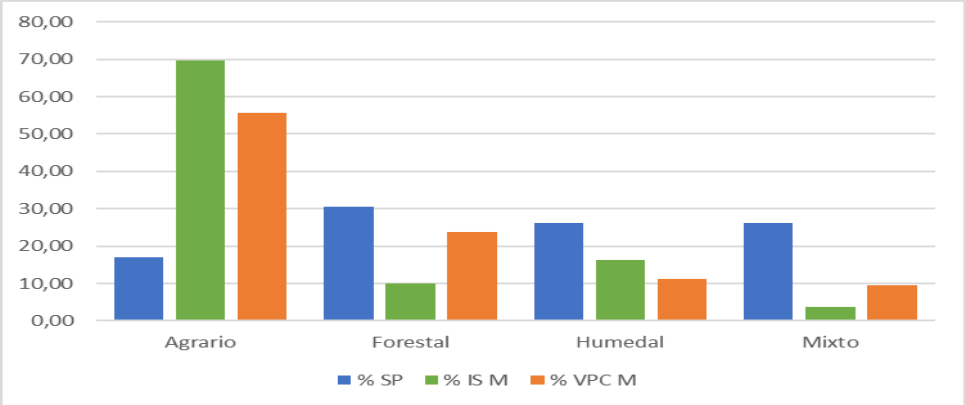
En términos de riqueza relativa, las aves de medios forestales son las más importantes, con más del 30% del total de especies observadas durante el invierno. Las aves de humedales y hábitats mixtos representan el 26% del total de la riqueza específica.

Gráfico 130. Distribución de las especies por grupos fenológicos en el invierno. RIQUEZA RELATIVA.



Las especies de medios agrarios aportan el mayor porcentaje al índice de sensibilidad, siendo estas la que cuentan con un menor número de especies presentes. Además, estas son las especies que han alcanzado de media los valores más altos para el parámetro VCP.

Gráfico 131. Aporte de los grupos fenológicos a los valores medios de VCP e IS en el invierno.



Al relacionar las especies más dominantes con sus valores medios de conservación y de sensibilidad en base a su hábitat de preferencia, se observa que las especies de medios agrarios son las más amenazadas en valores medios y además estas son muy dominantes durante el invierno.

Gráfico 132. Relación entre la densidad y los valores medios de VCP para los grupos de hábitats preferentes en el invierno.

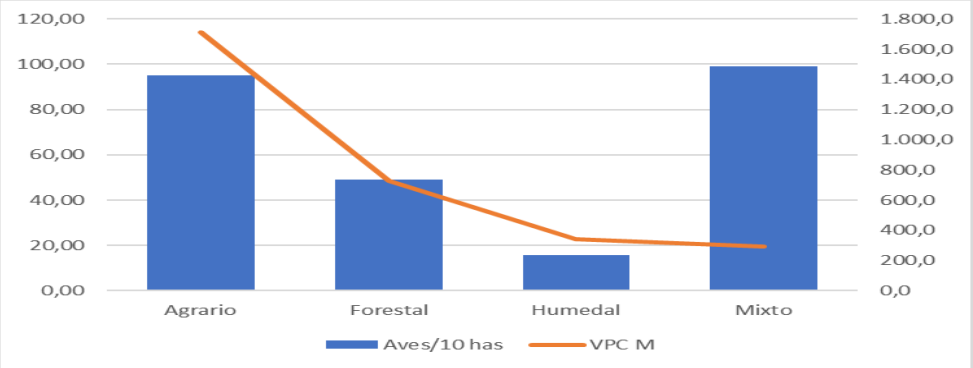
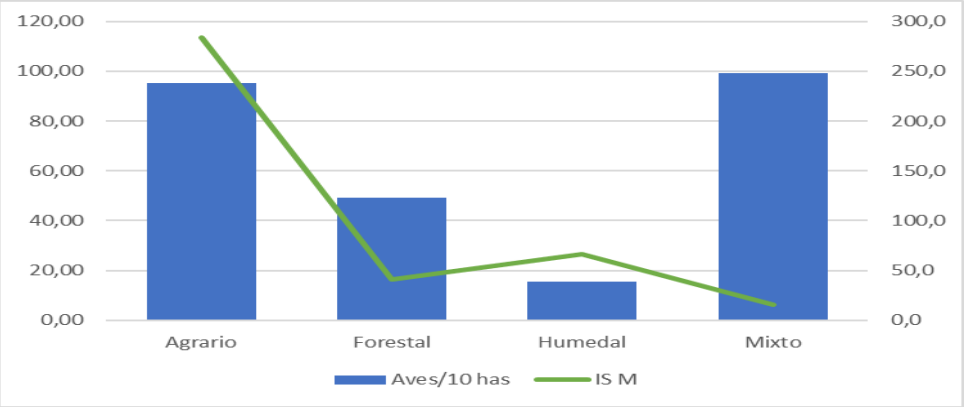


Gráfico 133. Relación entre la densidad y los valores medios de IS para los grupos de hábitat preferente en el invierno.



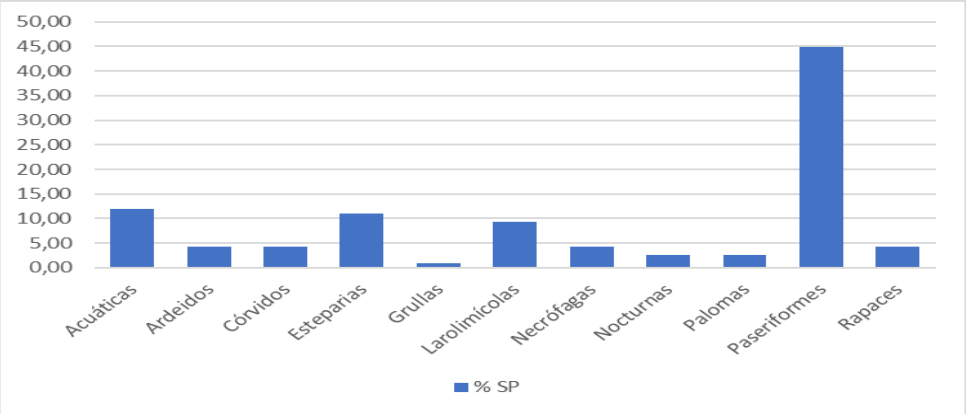
Las especies forestales presentan los menores valores medio en cuanto a sensibilidad y las especies de medios agrarios son las más amenazadas. Por otro lado, las especies de hábitats mixtos obtienen los valores medios más bajos para los parámetros cualitativos analizados.

En función del grupo taxonómico.

En función del **grupo taxonómico** al que pertenecen:

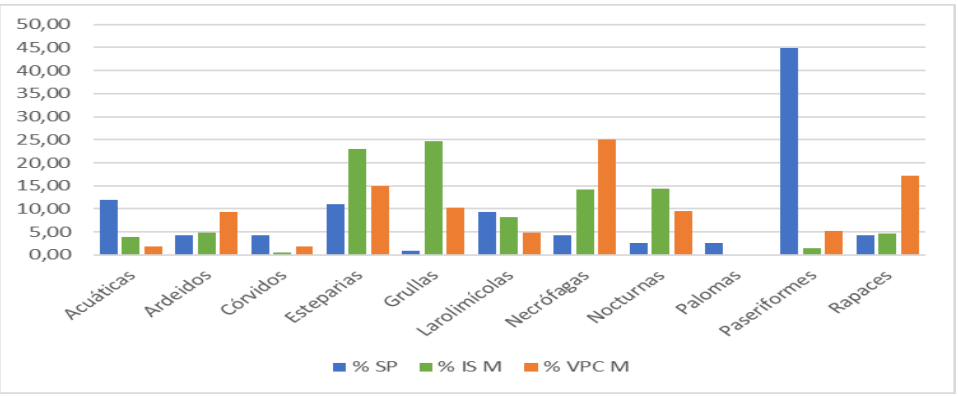
En términos de riqueza específica, los paseriformes representan el 45% del total de la riqueza específica. El resto de grupos presentan porcentajes inferiores al 15%.

Gráfico 134. Distribución de las especies por grupos taxonómicos en el invierno. RIQUEZA RELATIVA.



Las especies más sensibles al proyecto durante el invierno son las esteparias y las grullas. En términos de conservación, las necrófagas contribuyen un 25% al valor total de VCP M, seguidas de las rapaces, esteparias y grullas con porcentajes entre el 10% y 17%.

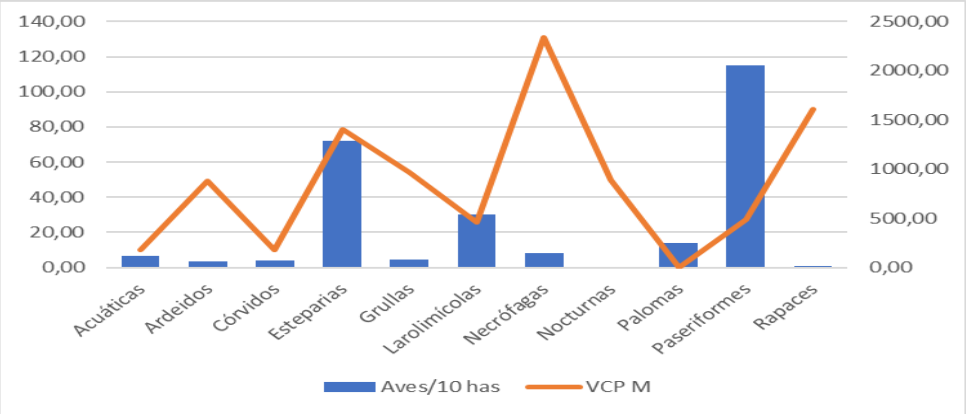
Gráfico 135. Aporte de los grupos taxonómicos a los valores medios de VCP e IS en el invierno.



En relación con la densidad;

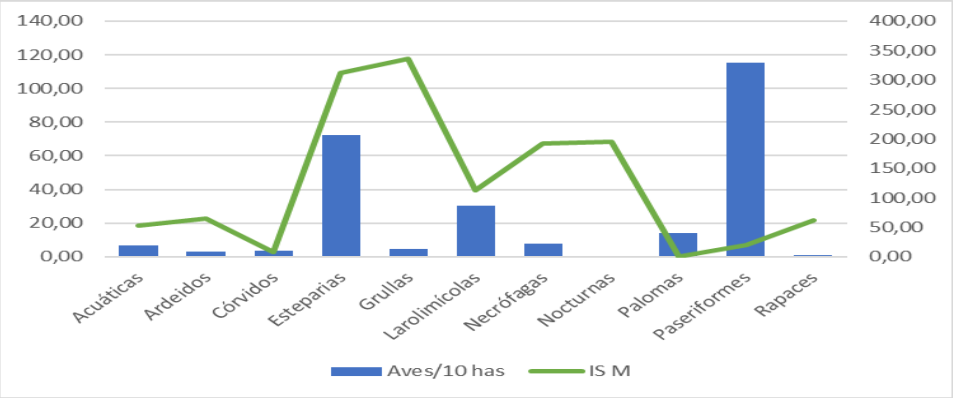
Relacionando este parámetro con el VCP M, se observa como los grupos más dominantes presentan unos valores para este parámetro más bajos, a excepción de las aves esteparias y las rapaces.

Gráfico 136. Relación entre la densidad y los valores medios de VCP de los grupos taxonómicos en invierno.



Al igual que ocurre con los valores medios del índice VCP, los valores de sensibilidad dentro de este análisis, son similares. Las esteparias y grullas presentan los Índices de Sensibilidad más altos, seguidas de las especies necrófagas y nocturnas.

Gráfico 137. Relación entre la densidad y los valores medios de IS de los grupos taxonómicos en el invierno.

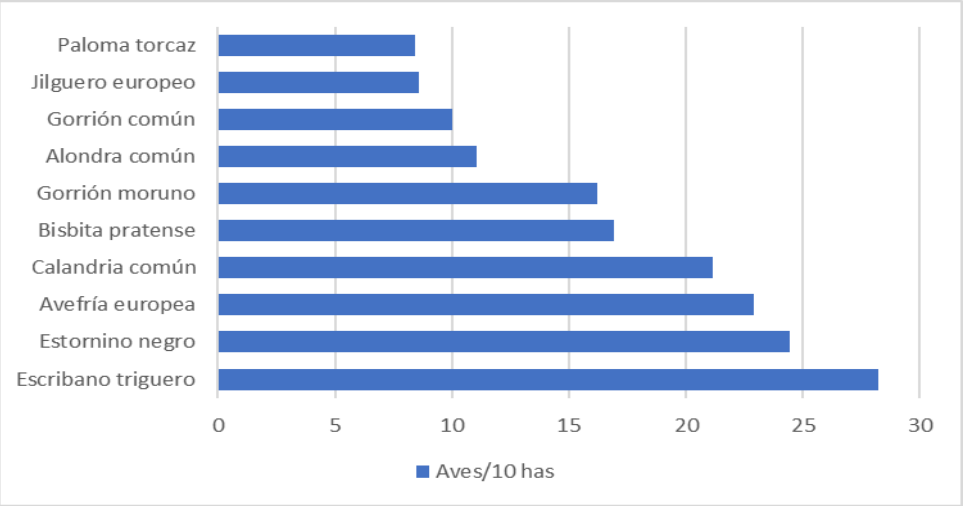


Especies más dominantes.

Seleccionando las 10 especies más dominantes;

Este grupo está representado en su mayoría por especies paseriformes de hábitats agrarios, mixtos y forestales. El escribano triguero, especie esteparia, es el ave con la mayor densidad durante el invierno.

Gráfico 138. Especies más dominantes del invierno.



Estas especies no se encuentran amenazadas en la mayoría de los casos, sin embargo, se observa que la avefría europea y la calandria presentan una alta sensibilidad hacia el proyecto.

Gráfico 139. Grado de amenaza de las especies más dominantes del invierno.

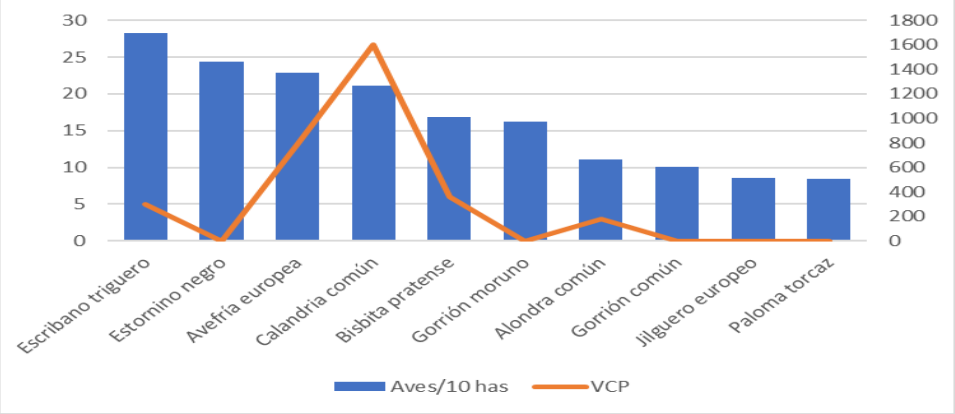
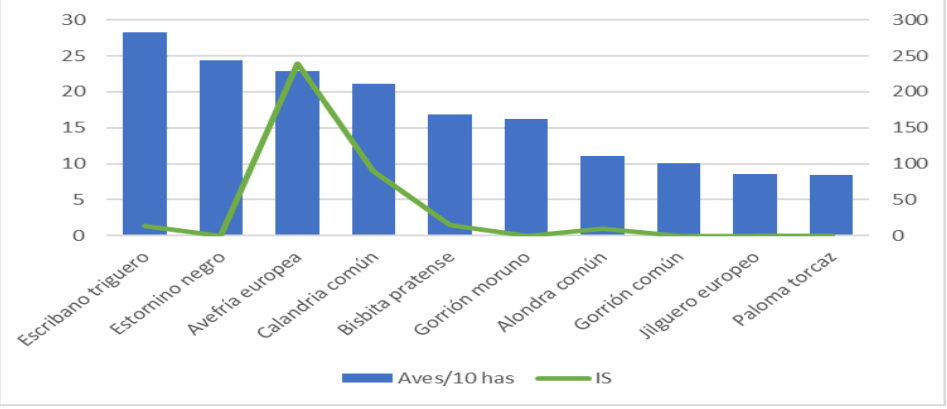


Gráfico 140. Grado de sensibilidad de las especies más dominantes del invierno.



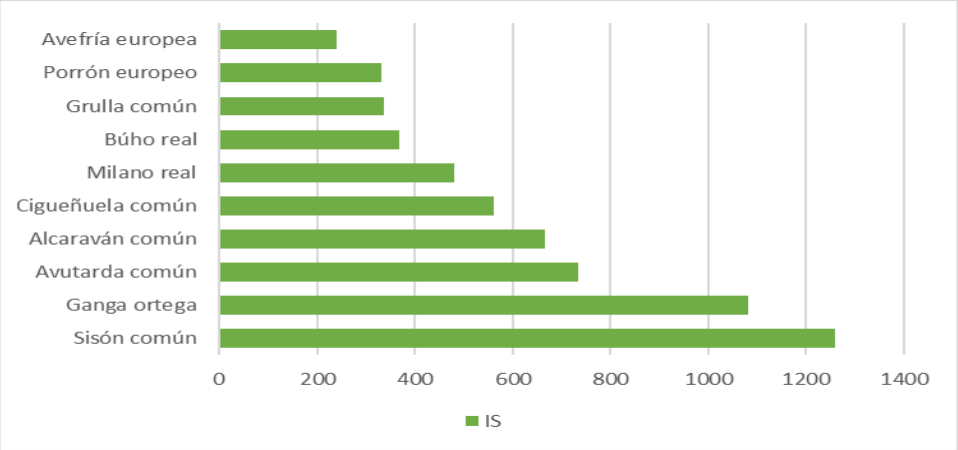
El índice anterior se relaciona directamente con el valor de conservación de la especie y según muestra el siguiente gráfico, así ocurre, siendo la calandria, en este caso, el ave más importante en términos de conservación.

Especies más sensibles.

Si se seleccionan las 10 especies más sensibles;

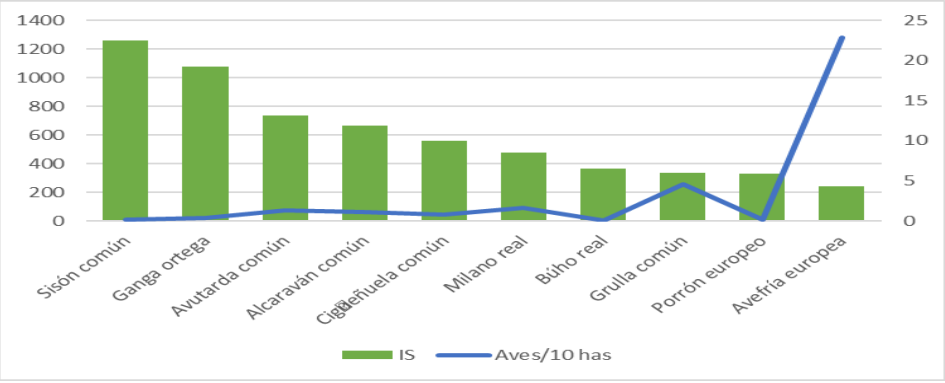
En este grupo destacan las aves esteparias, sisón, ganga ortega, avutarda común y alcaraván como las especies más sensibles al proyecto de estudio, con valores de IS de 1260, 1080, 735 y 665. Las demás especies sensibles del invierno presentan valores de IS de entre 240 y 460.

Gráfico 141. Especies más sensibles del invierno.



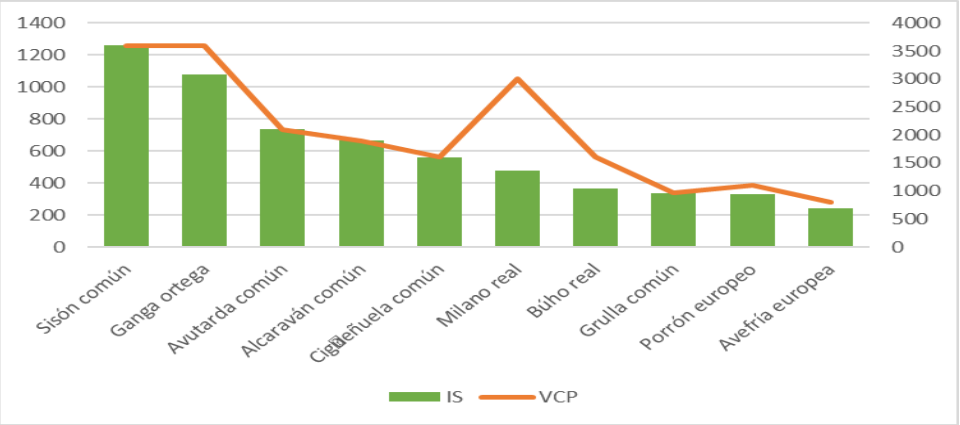
Sin embargo, las especies más sensibles son poco dominantes, a excepción de la avefría europea, que presenta una densidad muy superior a las aves de este análisis.

Gráfico 142. Densidad de las especies más sensibles del invierno.



Existe una relación directa entre los índices cualitativos de este análisis, así se observa como dentro del grupo de 10 especies más sensibles, las especies más amenazadas son el sisón común, la ganga ortega y el milano real.

Gráfico 143. Grado de amenaza de las especies más sensibles del invierno.

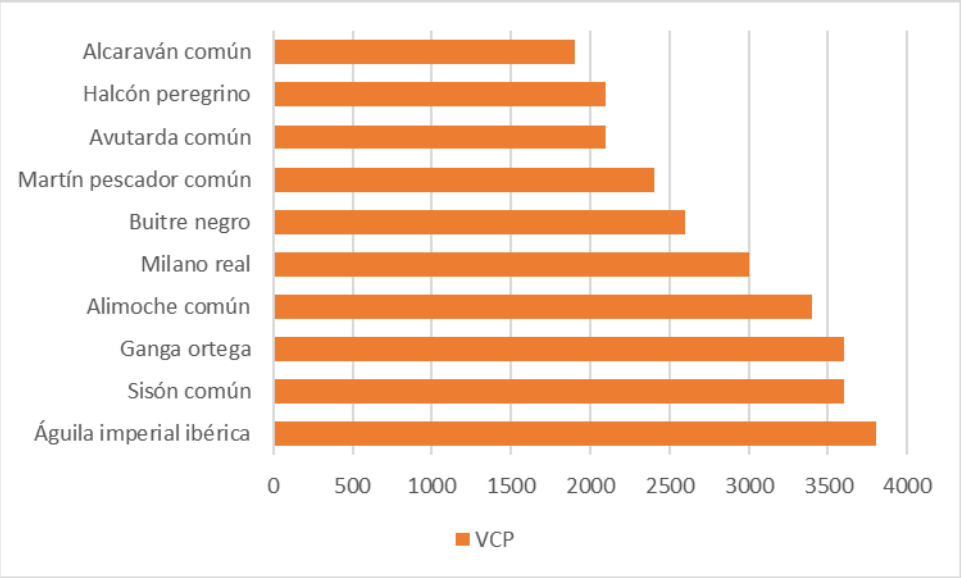


Especies más amenazadas.

Las 10 especies con mayor valor de conservación son las siguientes:

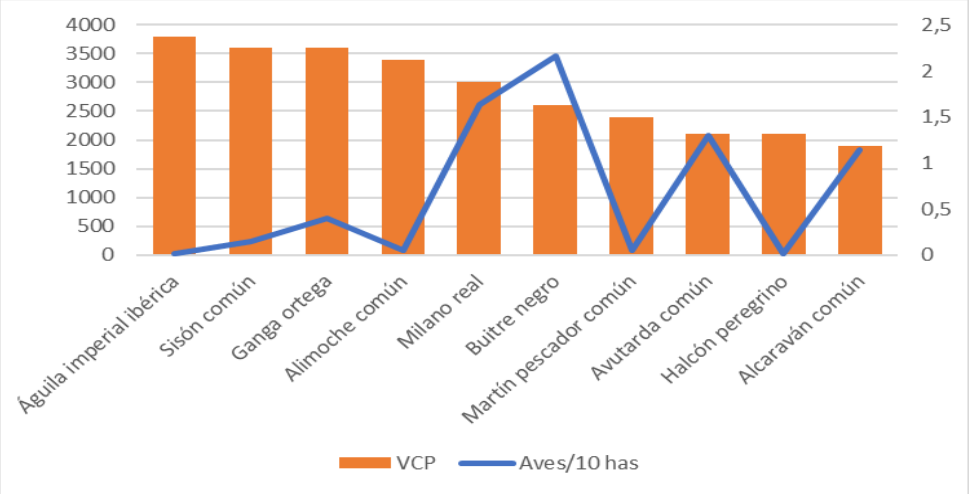
En este grupo se incluyen principalmente, rapaces, necrófagas y esteparias, siendo el águila imperial ibérica el ave como mayor valor para el índice en cuestión, con VCP=3800. Le siguen el sisón, ganga ortega y alimoche, con VCP de en torno a 3500. Las demás especies de este gráfico presentan valores de VCP de entre 1900 y 3000.

Gráfico 144. especies más amenazadas del invierno.



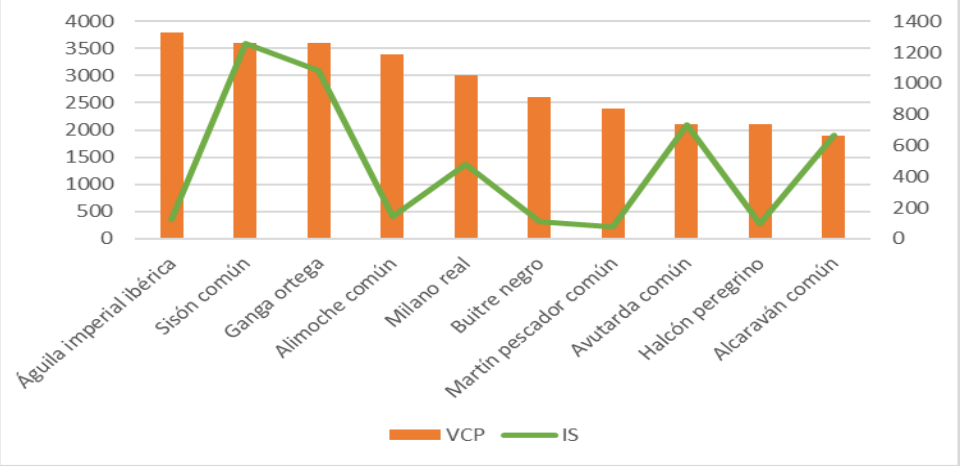
En general estas especies son poco dominantes, siendo su densidad inferior a 1 aves por 10 hectáreas visitadas. El milano real y el buitre negro, han sido observadas con mayor frecuencia durante el invierno, obteniendo unos valores de densidad próximos a 2 aves por 10 hectáreas muestreadas.

Gráfico 145. Densidad de las especies más amenazadas del invierno.



Al relacionar los parámetros cualitativos de este análisis se obtiene el siguiente resultado:

Gráfico 146. Grado de sensibilidad de las especies más amenazadas del invierno.



Como se observa en el gráfico las aves esteparias como la avutarda, el sisón común, la ganga ortega y el alcaraván común, todas propias de zonas esteparias, son las especies más sensibles al proyecto, teniendo en cuenta esta selección de especies más importantes en términos de conservación.

Primavera.

A continuación, se muestra una síntesis de los datos de aves que se han obtenido para la primavera:

Tabla 26. Caracterización de la primavera por alternativas y en total.

PRIMAVERA	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C	TOTAL
Nº Especies	125,00	136,00	111,00	161,00
Nº individuos	3625,00	4238,00	2154,00	10017,00
Unidades 10 has	17,95	16,85	20,85	55,65
Has	179,50	168,50	208,50	556,50
Aves/10 ha	201,95	251,51	103,31	180,00
IS Medio	61,94	88,63	53,48	83,60
VCP Medio	704,64	730,80	698,38	746,06

Se han localizado un total de 161 para el periodo de primavera, 125 pertenecientes a la Alternativa A, 136 a la Alternativa B y 111 especies a la Alternativa C. Se han contabilizado un total de 10017 individuos, 3625 en la Alternativa A, 4238 en la Alternativa B y 2154 en la Alternativa C.

La alternativa que mayor valor de VCP medio presenta es la Alternativa B con un valor de 731, seguido de la Alternativa A con un valor de 705, y por último la Alternativa C con un valor de 698. Esto hace un promedio de 746 para el total del proyecto.

Los datos de riqueza y densidad, así como los datos relativos a la conservación de las especies de la tabla se muestran en los gráficos que se adjuntan a continuación:

Gráfico 147. Riqueza específica absoluta de la primavera por alternativas y en total.

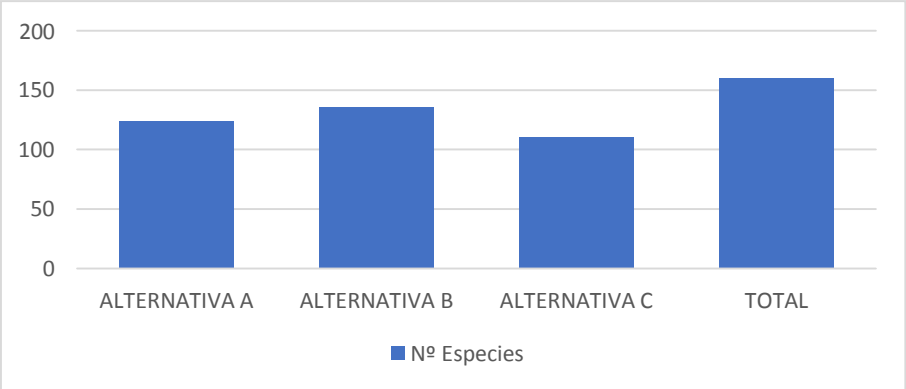


Gráfico 148. Densidad de la primavera por alternativas y en total.

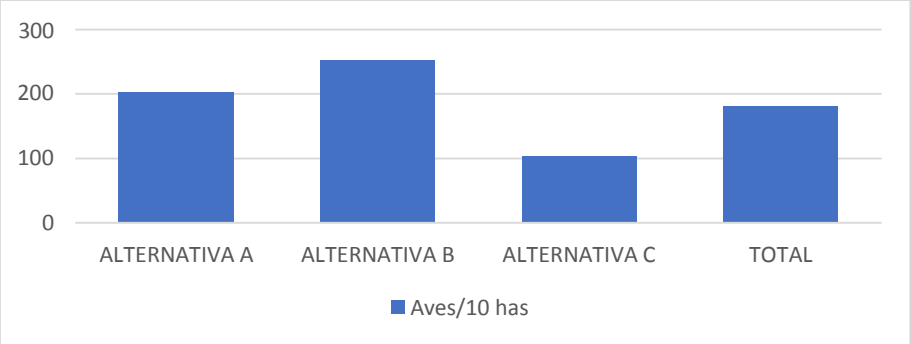
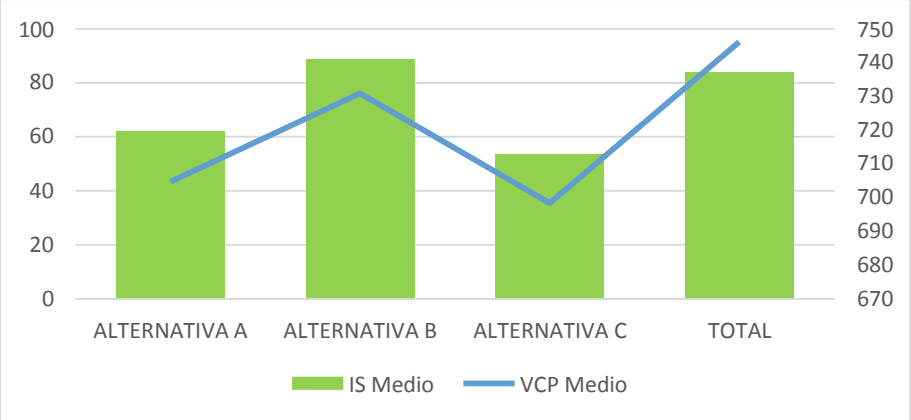


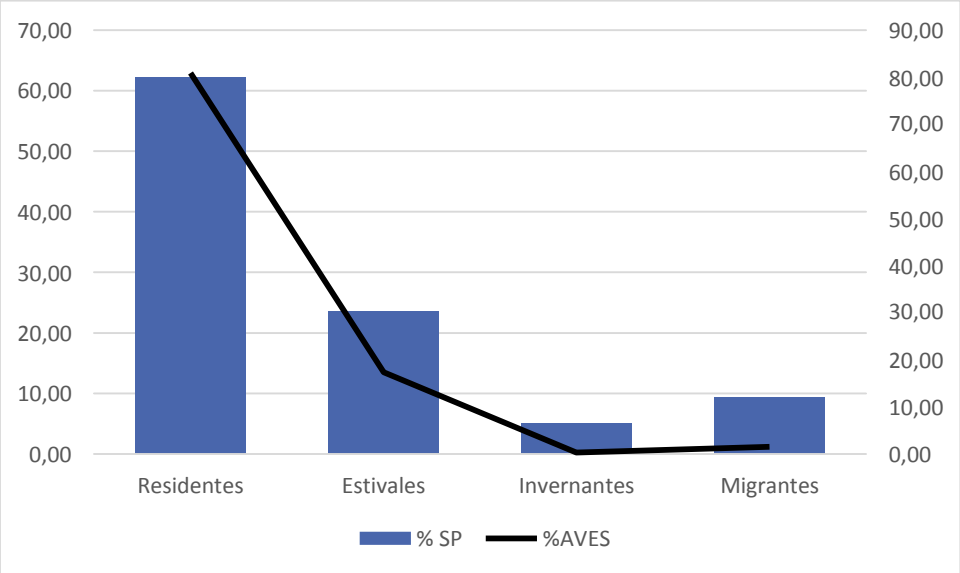
Gráfico 149. Valores medios de VCP e IS en la primavera por alternativas y en total.



En función del estatus fenológico.

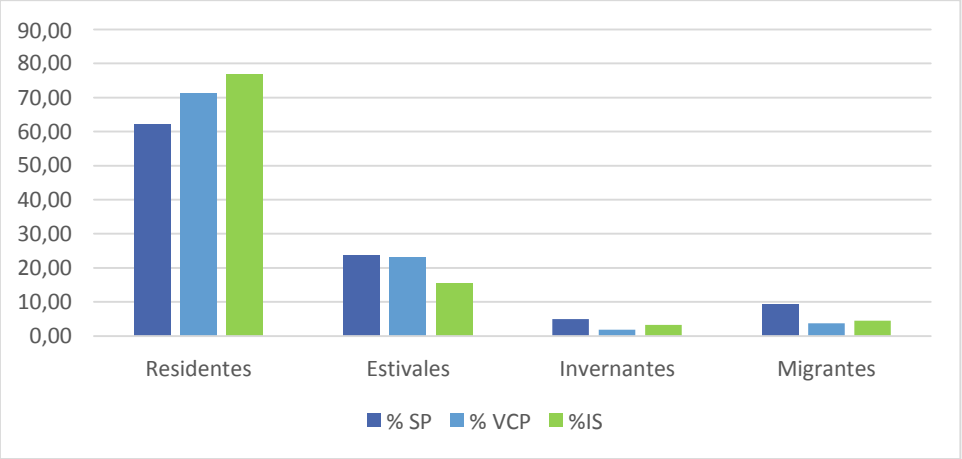
Al analizar las especies por grupos fenológicos:

Gráfico 150. Riqueza relativa y abundancia relativa de los grupos fenológicos para la primavera.



Son las especies residentes las que mayor riqueza y mayor abundancia relativas presentan. Este grupo, suponen más del 62% del total de las especies localizadas en el periodo de la primavera, lo que equivale a 100 especies; y más de un 81% de los individuos registrados, esto es, 8101 individuos. Les siguen las especies estivales, con casi un 24% de las especies (38 especies) y algo más del 17% de las observaciones (1738 individuos). el grupo de aves migrantes suponen algo más del 9% de las especies encontradas, lo que equivale a 15 especies; pero una abundancia relativa de menos del 2% (152 registros). El grupo que menos especies engloba es el de aves invernantes, con menos del 1% de la riqueza relativa para el periodo de primavera, con tan solo 26 registros.

Gráfico 151. Aporte de los diferentes grupos fenológicos a los valores de VCP e IS en primavera.

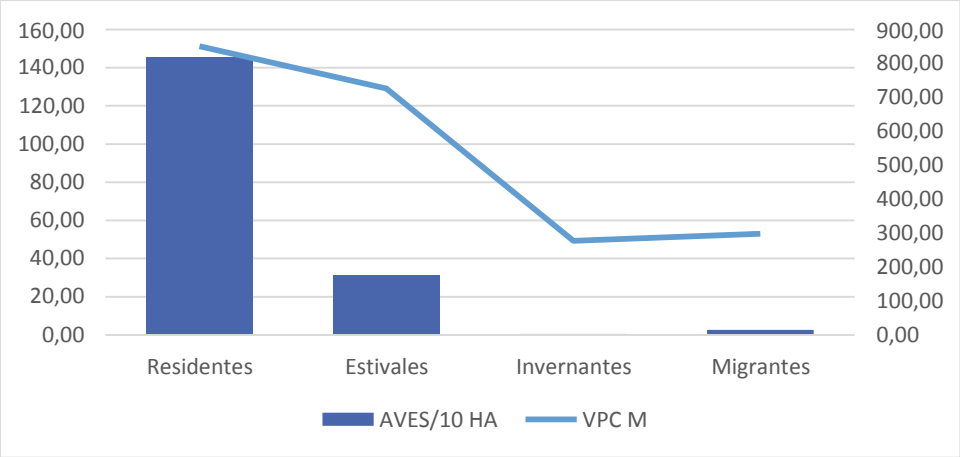


El grupo que más contribuye al valor total de VCP es el grupo de aves residentes, con casi un 71% del valor total, en parte por la elevada riqueza relativa de este grupo. Les siguen las especies estivales, con un aporte del 23% del valor total de VCP, con una riqueza relativa del 24 % de las especies. Las especies invernantes y migrantes contribuyen en menos del 4% al valor total de VCP para el periodo de la primavera.

Por otra parte, son también las especies residentes las que más aportan al valor total de IS, aún más que para el valor de VCP, un 77 %. Las especies estivales contribuyen en un 15% del valor total de IS, con una riqueza relativa del 24%. Las especies invernantes y migrantes no suponen ni el 5% del valor total de IS.

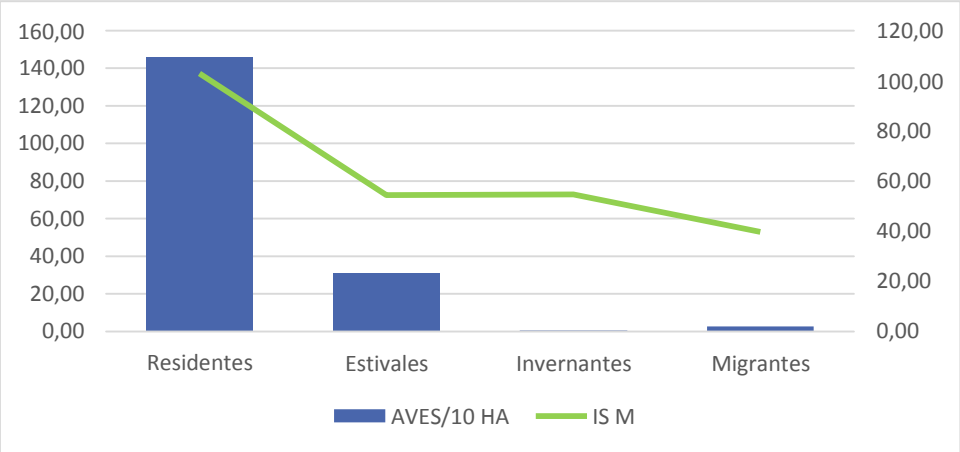
En base a la densidad en aves /10 ha, para estos grupos fenológicos en la primavera, se obtienen los siguientes resultados:

Gráfico 152. Relación entre la densidad y los valores medios de VCP de cada grupo fenológico en la primavera.



Son las aves residentes el grupo que mayor valor de VCP medio presentan (851), en proporcionalidad directa con su densidad (146 aves /10 ha). Por este motivo, es de destacar el grupo de las aves estivales, que con una densidad muy inferior al de aves residentes (31 aves /10 ha), presentan un valor medio de VCP elevado, 726. Las aves invernantes y las aves migrantes, con una dominancia escasa (entre 0,45 y 2,75 aves /10 ha) tienen valores medios de 278 y 298.

Gráfico 153. Relación entre la densidad y los valores medios de IS de los grupos fenológicos en la primavera.

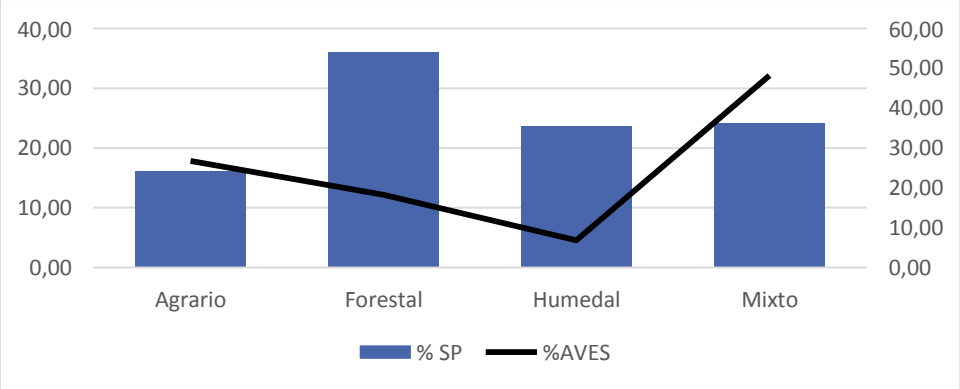


Al igual que para VCP, son también las aves residentes el grupo que mayor valor medio de IS presentan (103), en proporción directa con su densidad. En este sentido, cabe destacar el caso del grupo de aves invernantes, que, con su escasa dominancia, presenta un valor medio de IS de 55, superior al que presenta los grupos de aves estivales y de aves migrantes, con mayores densidades.

En función del hábitat preferente.

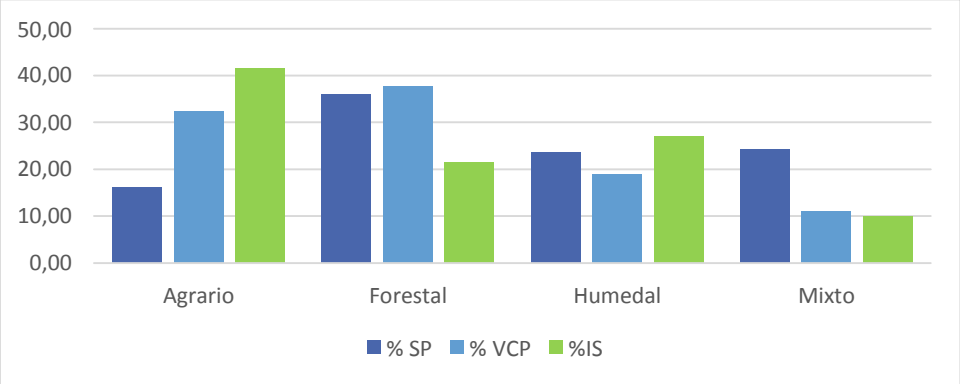
Al clasificar las especies por su hábitat preferente se puede deducir lo siguiente:

Gráfico 154. Riqueza y abundancia relativas de los grupos de hábitat preferente en primavera.



El grupo de aves más representativo en cuanto al número de especies que engloba es el grupo de aves forestales, con más del 36% de las especies (58 especies), seguido de los grupos de aves de medio mixto y aves de humedal, en torno al 24% de las especies (39 y 38 especies). Sin embargo, el grupo que destaca por su mayor abundancia relativa es el grupo de aves de medio mixto, que constituye más del 48% de las observaciones (4828 individuos), seguido del grupo de aves de medio agrario, con casi un 27% de los registros (2676 individuos). El grupo que menos especies engloba es el de aves de medio agrario (26 especies) y el grupo menos abundantes es el de aves de humedal (683 observaciones).

Gráfico 155. Aporte de los grupos de hábitat preferente a los valores de VCP e IS en la primavera.



El grupo que más aporta al valor total de VCP es el grupo de aves forestales (38%), acorde con su mayor riqueza relativa (36%). En este sentido, destaca el grupo de aves de medio agrario, que con un 16 % de las especies, supone más del 32% del valor de VCP, el doble de su riqueza

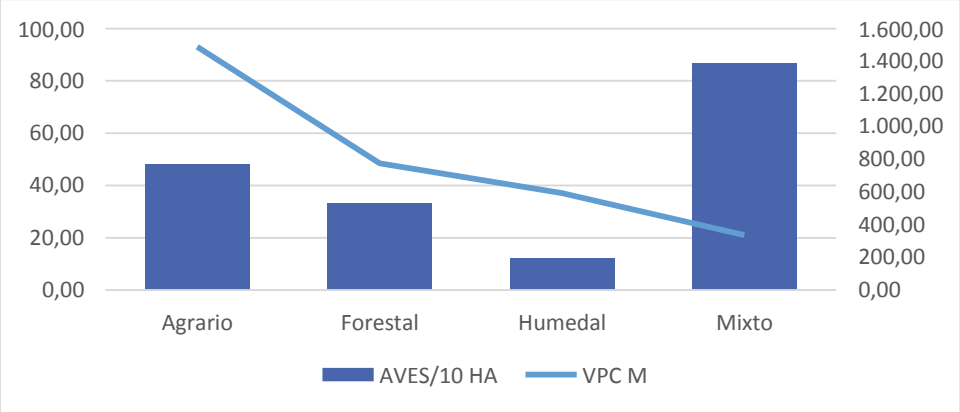
relativa. Las aves de humedal y de medio mixto, aportan un 19 y un 11%, respectivamente, al valor total de VCP.

Por otro lado, el grupo que más contribuye al valor total de IS es el grupo de aves de medio agrario, en un 41,5 %, casi el triple de su riqueza relativa. Es por esto, que este grupo es altamente sensible al proyecto. Les siguen las aves de humedal, con un 27% del valor total de IS y el grupo de aves forestales, con un 21,5 %. El grupo que menos aporta a este índice es el de aves de medio mixto, con un 10%, menos de la mitad de su riqueza relativa. Por ello, este sería el grupo menos sensible al proyecto.

El grupo que necesita una especial atención sería el grupo de aves de medio agrario, ya que se puede considerar como el grupo más amenazado y más sensible en base a esta clasificación de las aves por su hábitat preferente.

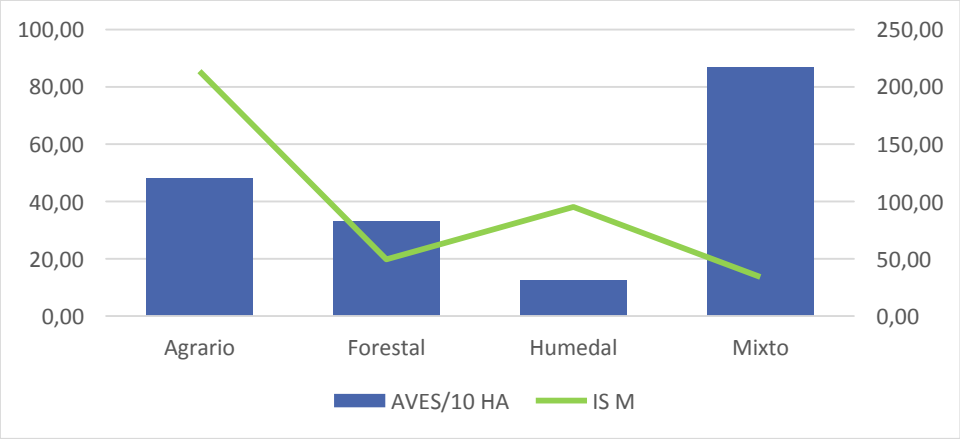
En relación a la densidad (en aves /10 ha) de estos grupos de hábitat preferente se obtiene lo siguiente:

Gráfico 156. Relación entre la densidad y los valores medios de VCP para cada grupo de hábitat preferente en primavera.



En este análisis se puede ver como se da una proporcionalidad inversa entre la densidad de los grupos y su valor medio de VCP. Así pues, el grupo de aves de medio mixto, con una mayor densidad, es el que menor valor de VCP presenta (337); y es el grupo de aves de medio agrario, con una densidad algo inferior, el que presenta mayor valor medio de VCP (1488). Las aves forestales y de humedal, con menor dominancia, sin embargo, presentan valores medios intermedios de VCP (776 y 593, respectivamente).

Gráfico 157. Relación entre la densidad y los valores medios de IS de los grupos de hábitat preferente en primavera.

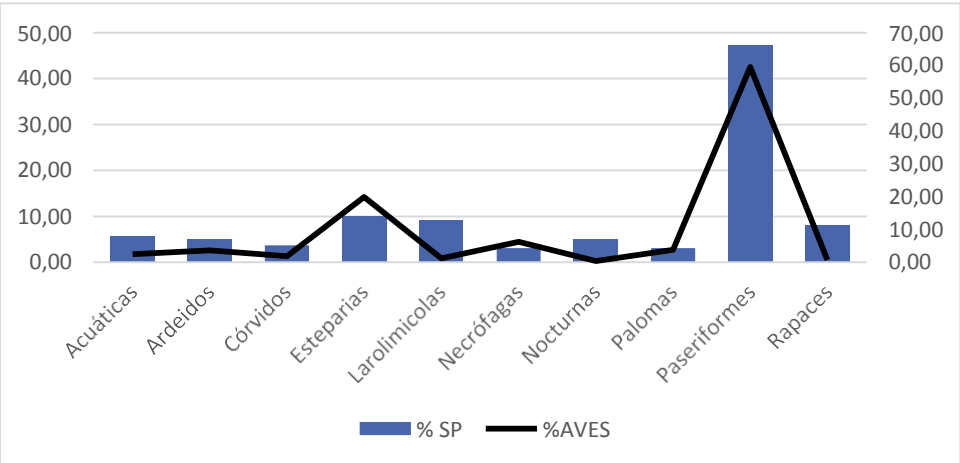


Al igual que para el análisis anterior, se da una proporcionalidad inversa entre la densidad de los grupos y su valor medio de IS. Así pues, el grupo de aves de medio mixto, con una mayor densidad, es el que menor valor de IS presenta (34); y es el grupo de aves de medio agrario, con una densidad algo inferior, el que presenta mayor valor medio de IS (214). Las aves forestales y de humedal, con menor densidad, sin embargo, presentan valores medios intermedios de IS (50 y 95, respectivamente).

En función del grupo taxonómico.

Atendiendo a los grupos taxonómicos a los que pertenecen las especies se obtienen los siguientes resultados:

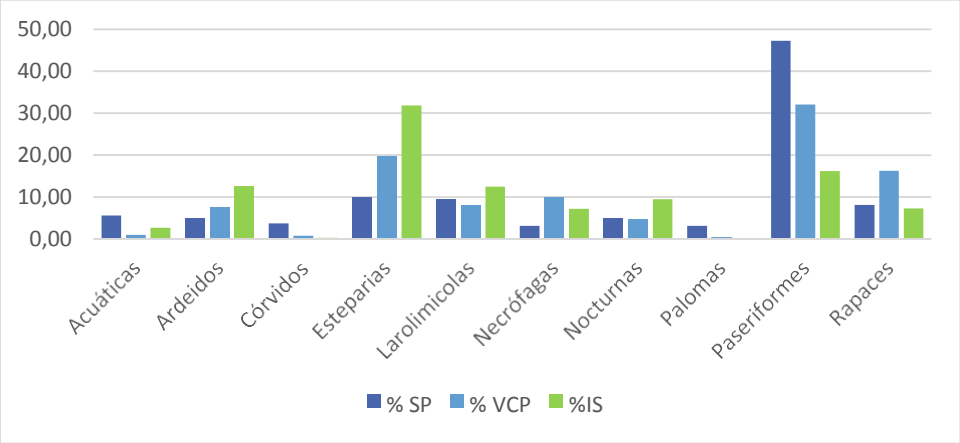
Gráfico 158. Riqueza y abundancia relativas de los grupos taxonómicos en la primavera.



El grupo que más especies engloba y a la vez el más abundante, es el grupo de las aves paseriformes, con un 47% de las especies totales y un 60% de los registros, esto es, 76 especies

y 5968 individuos. A este grupo le seguirían las aves esteparias, con una riqueza relativa del 10% (16 especies) y una abundancia relativa del 20% (1999 individuos). Son similares en riqueza relativa a este grupo, las aves larolimícolas y las aves rapaces (9 y 8 % de las especies), aunque ambos con muy escasa abundancia relativa. Los demás grupos taxonómicos son menos representativos en riqueza relativa y son menos abundantes.

Gráfico 159. Aporte de los grupos taxonómicos a los valores de VCP e IS en la primavera.



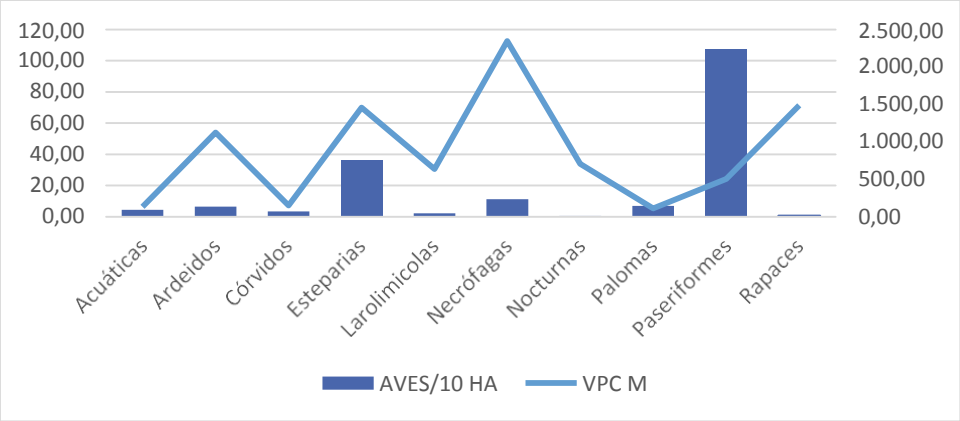
El grupo que más aporta al valor de VCP es el de aves paseriformes, en gran medida, como se ha indicado en varias ocasiones, debido a la gran cantidad de especies que engloba. Este grupo supone un 32% del total del valor de VCP. Le siguen el grupo de aves esteparias y aves rapaces, con un aporte de 19,5 y 16%, respectivamente, y con una riqueza relativa bastante inferior al de las aves paseriformes. Los demás grupos aportan (por separado) menos del 10% al valor total de VCP.

Por otra parte, es el grupo de aves esteparias el que más aporta al valor total de IS (32%), a pesar de su menor riqueza relativa (10%). Por detrás estarían las aves paseriformes, con un 16% y las aves larolimícolas y ardeidos, con un 12 % ambas, aproximadamente. Los demás grupos aportan (por separado) menos del 10% al valor total de IS.

Es por esto, que las aves esteparias son el grupo más amenazado y más sensible al proyecto, seguido de aves rapaces y aves necrófagas, también presentando ciertos grados de amenaza y sensibilidad.

Atendiendo ahora a la densidad, en aves/10 ha de los diferentes grupos taxonómicos en la primavera, se puede deducir lo siguiente:

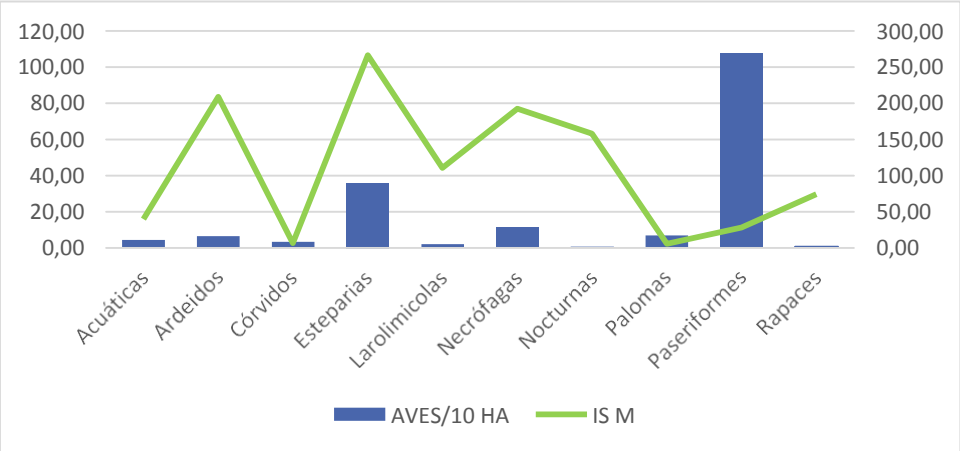
Gráfico 160. Relación entre la densidad y el valor medio de VCP de los grupos taxonómicos en la primavera.



En este análisis se dan varias situaciones:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de VCP: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de VCP como necrófagas, rapaces y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de VCP: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de VCP, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Gráfico 161. Relación entre densidad y los valores medios de IS de los grupos taxonómicos en la primavera.



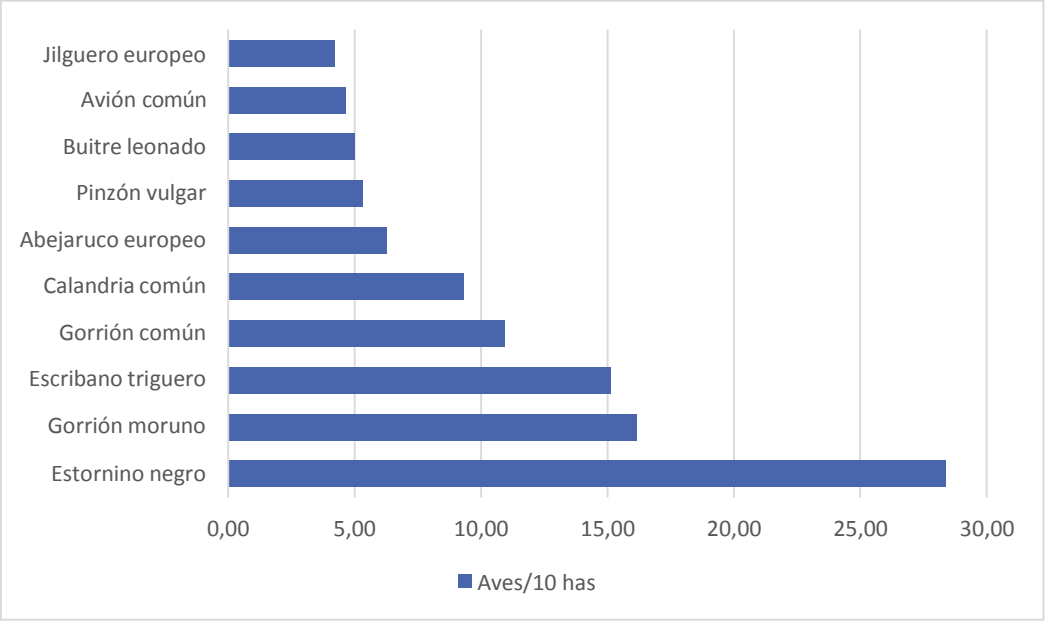
Al igual que para el análisis anterior, se tienen varios casos:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de IS: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de IS como necrófagas, nocturnas y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de IS: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de IS, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Especies más dominantes.

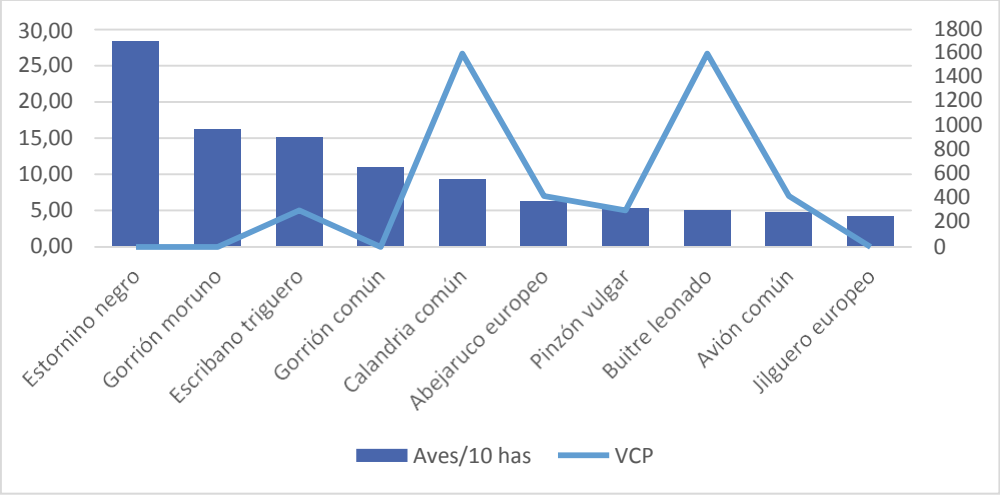
Seleccionando las 10 especies más dominantes:

Gráfico 162. Especies más dominantes de la primavera.



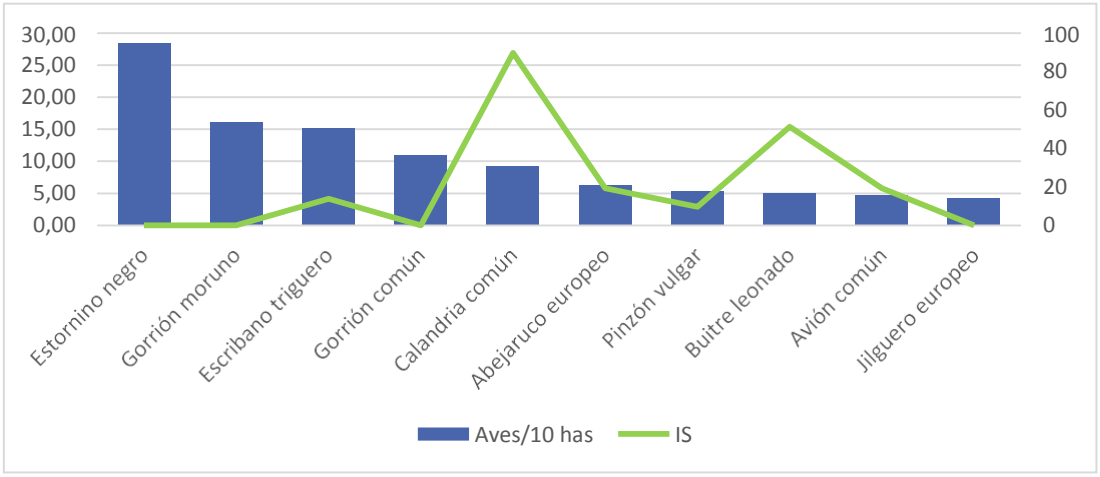
La especie más dominante de la primavera es el estornino negro, con más de 28 aves /10 ha. Le siguen el gorrión moruno, escribano triguero y gorrión común, con 16,15 y 11 aves / 10 ha, respectivamente. Las demás especies dominantes de la primavera oscilan entre las 4 y 10 aves /10 ha.

Gráfico 163. Grado de amenaza de las especies más dominantes de la primavera.



De entre las especies más dominantes de la primavera, las que mayor valor de VCP presentan son la calandria y el buitre leonado (VCP= 1600 ambas). Las demás especies dominantes tienen valores de VCP inferiores a 420.

Gráfico 164. Grado de sensibilidad de las especies más dominantes de la primavera.



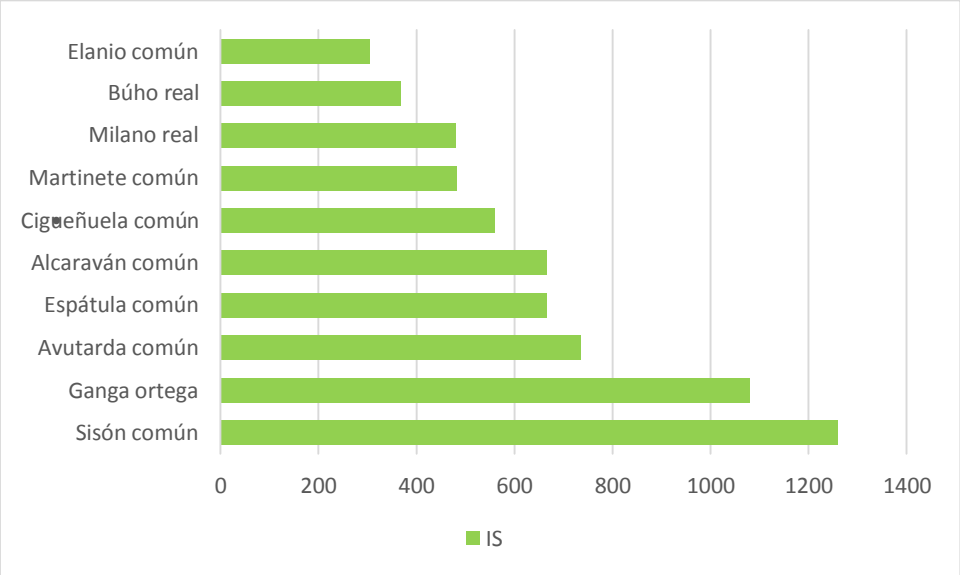
De entre las especies más dominantes de la primavera, las que mayor valor de IS presentan son la calandria y el buitre leonado (90 y 51). Las demás especies dominantes presentan un valor de IS inferior a 20.

Por tanto, de entre las especies más dominantes hay que tener en consideración por razones de conservación, la calandria y el buitre leonado.

Especies más sensibles.

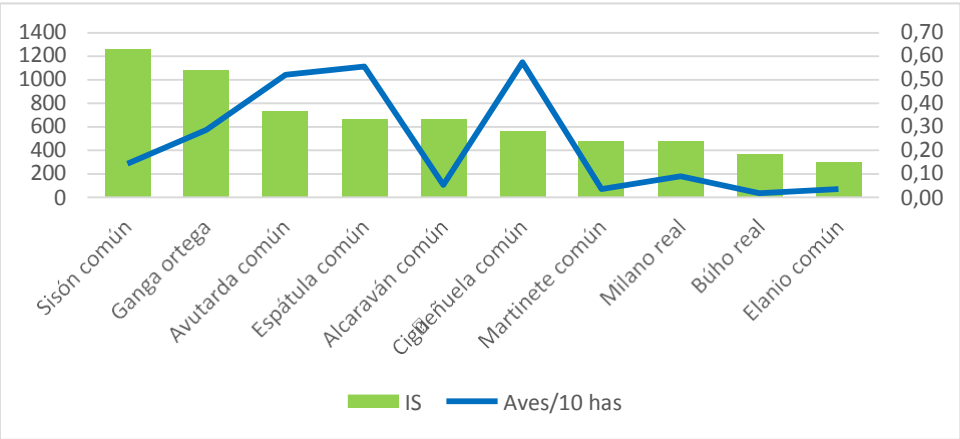
Si se seleccionan las 10 especies más sensibles en base a los mayores valores de IS:

Gráfico 165. Especies más sensibles de la primavera.



Las especies más sensibles de la primavera son el sisón, la ganga ortega y la avutarda, con valores de IS de 1260, 1080 y 735, respectivamente. Tras ellas, estarían la espátula, alcaraván y cigüeñuela (IS= 665,665 y 560). Las demás especies sensibles presentan valores de IS entre 300 y 490.

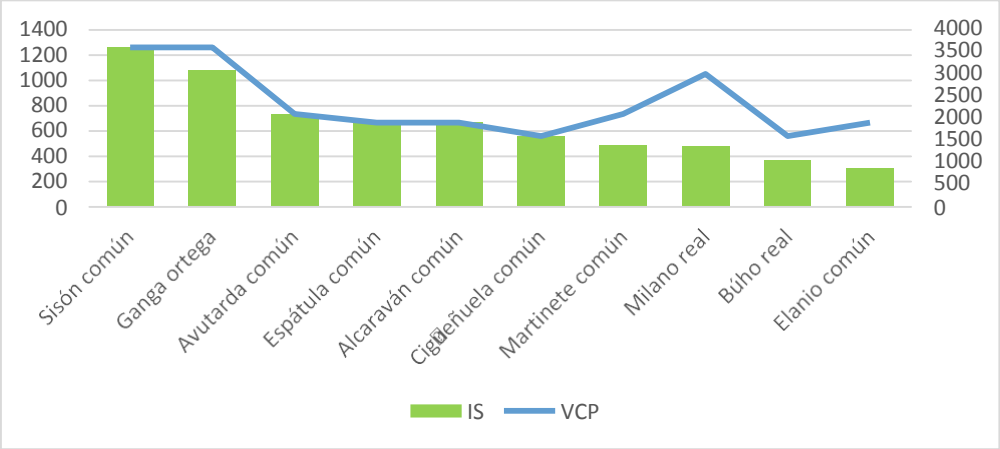
Gráfico 166. Densidad de las especies más sensibles de la primavera.



De entre las especies más sensibles de la primavera, las más dominantes serían la avutarda, espátula y cigüeñuela, con 0,52, 0,56 y 0,58 aves /10 ha; lo que es una densidad muy escasa.

Por tanto, se puede concluir con que todas las especies sensibles de la primavera son poco dominantes.

Gráfico 167. Grado de amenaza de las especies más sensibles de la primavera.

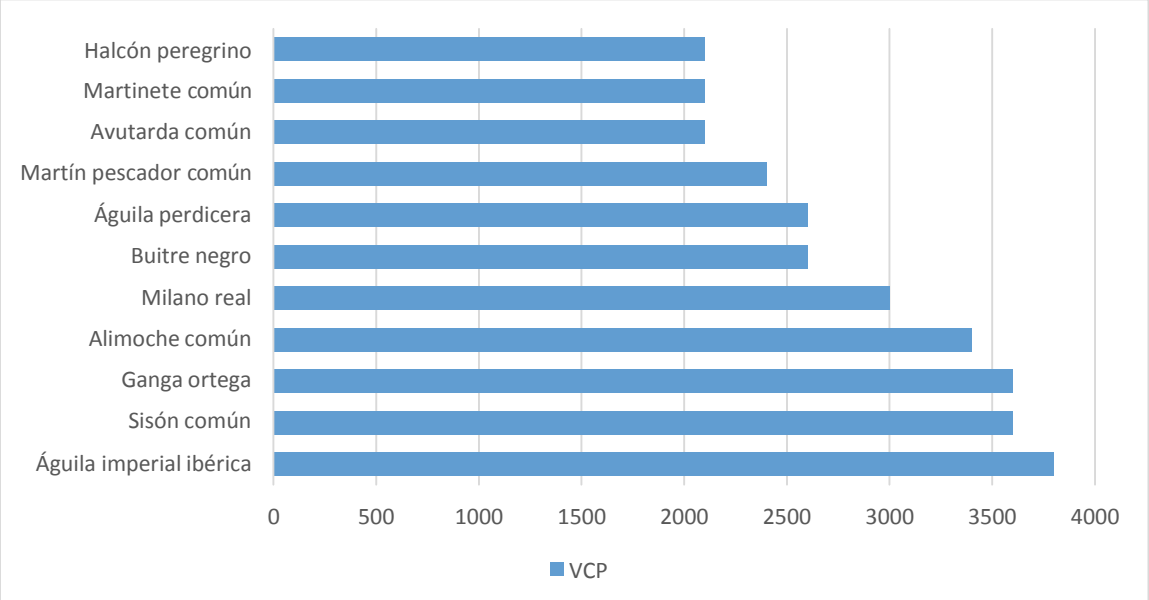


De entre estas especies más sensibles de la primavera. Tienen mayor valor de VCP el sisón, ganga ortega y milano real (VCP= 3600, 3600 y 3000). En general, todas estas especies sensibles de la primavera tienen un elevado grado de amenaza, con valores de VCP de entre 1600 y 3600.

Especies más amenazadas.

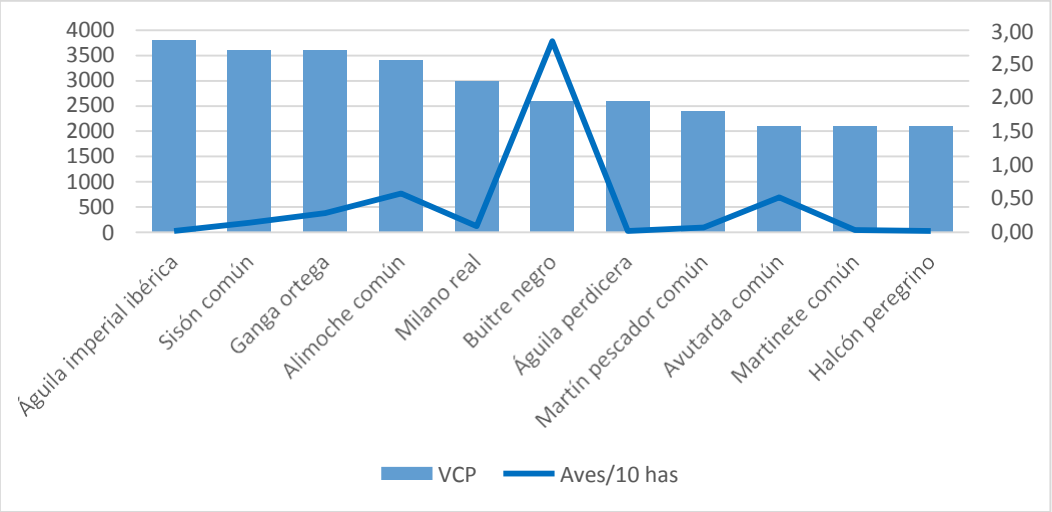
Las 10 especies con mayor valor de conservación son las siguientes:

Gráfico 168. Especies más amenazadas de la primavera.



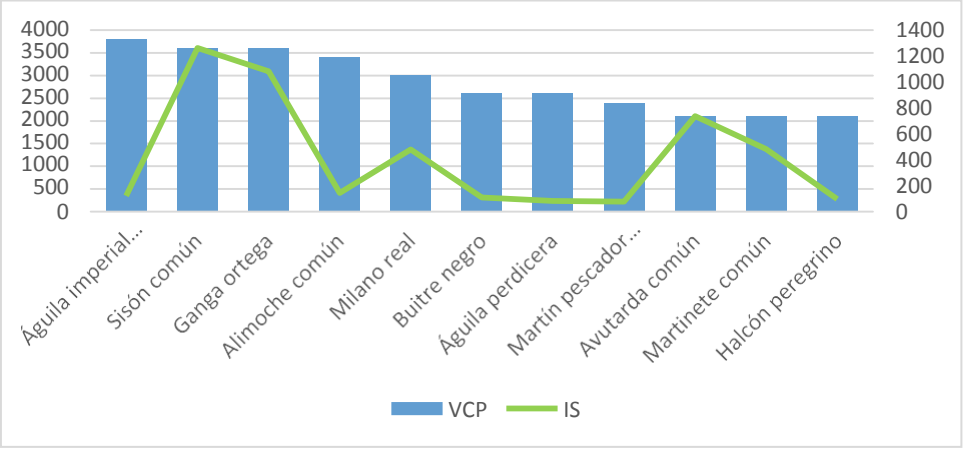
Se pueden considerar como especies más amenazadas de la primavera al águila imperial ibérica, sisón y ganga ortega con valores de VCP de 3800, 3600 y 3600. Les siguen alimoche, milano real, águila perdicera y buitre negro (VCP= 3400, 3000, 2600 y 2600). Las demás especies amenazadas de la primavera oscilan entre los 2100 y 2400. La mayoría de estas especies amenazadas pertenecen al grupo de aves esteparias o aves rapaces, grupos con alto grado de amenaza.

Gráfico 169. Densidad de las especies más amenazadas de la primavera.



De estas especies amenazadas de la primavera, la más dominante es el buitre negro, pero con menos de 3 aves / 10 ha, por lo que se puede afirmar que estas especies amenazadas de la primavera son poco dominantes.

Gráfico 170. Grado de sensibilidad de las especies más amenazadas de la primavera.



De entre estas especies más amenazadas de la primavera, las más sensibles al proyecto serían el sisón, ganga ortega y avutarda (IS= 1260, 1080 y 735). Las demás especies amenazadas tienen valor de IS de entre 75 y 485. Estas especies sensibles son aves esteparias con alto riesgo de colisión contra los tendidos eléctricos.

Verano.

Los datos de aves del periodo de verano se sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla 27. Caracterización de aves del periodo de verano.

VERANO	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C	TOTAL
Nº Especies	105,00	137,00	99,00	152,00
Nª individuos	3596,00	6097,00	2192,00	11885,00
Unidades 10 has	16,90	20,25	21,90	59,05
Has	169,00	202,50	219,00	590,50
Aves/10 has	212,78	301,09	100,09	201,27
IS Medio	62,66	89,20	48,05	85,65
VCP Medio	644,25	730,00	606,36	705,99

Se han detectado un total de 152 especies; 105 en la Alternativa A, 137 en la Alternativa B y 99 en la Alternativa C. Se han contabilizado un total de 11885 individuos; 3596 en la Alternativa A, 6097 en la Alternativa B y 2192 en la Alternativa C.

La Alternativa que mayor valor medio de VCP presenta para el verano es la Alternativa B, con 730, seguido de la Alternativa A con 644. La Alternativa con menor valor de VCP es la C, con 606. Esto hace un promedio de 706.

La Alternativa que mayor valor medio de IS es la B (89), seguido de la Alternativa A (63). La Alternativa con menor valor de IS es la C, con 48. Esto hace un promedio de 86.

Los datos reflejados en la tabla anterior se muestran en los siguientes gráficos:

Gráfico 171. Riqueza absoluta y densidad del periodo de verano.

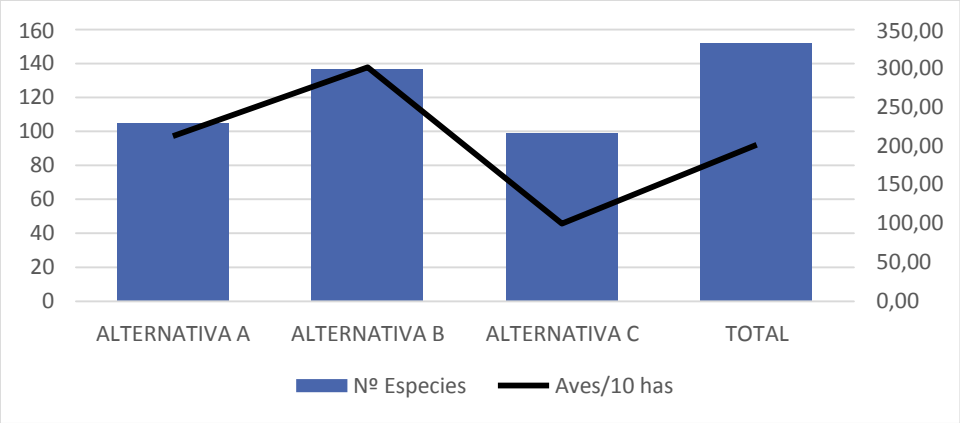
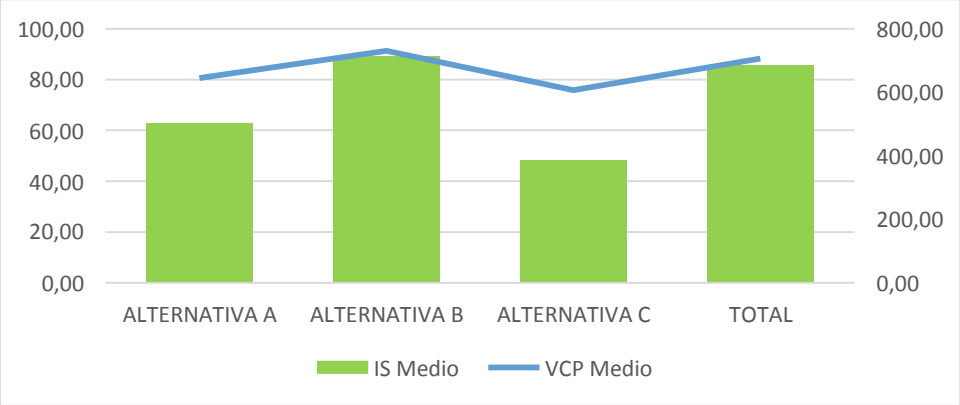


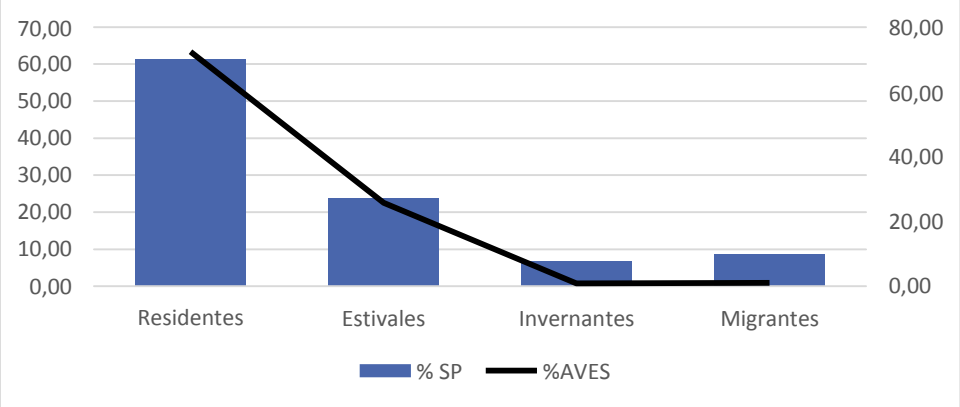
Gráfico 172. Valores medios de VCP e IS.



En función del estatus fenológico.

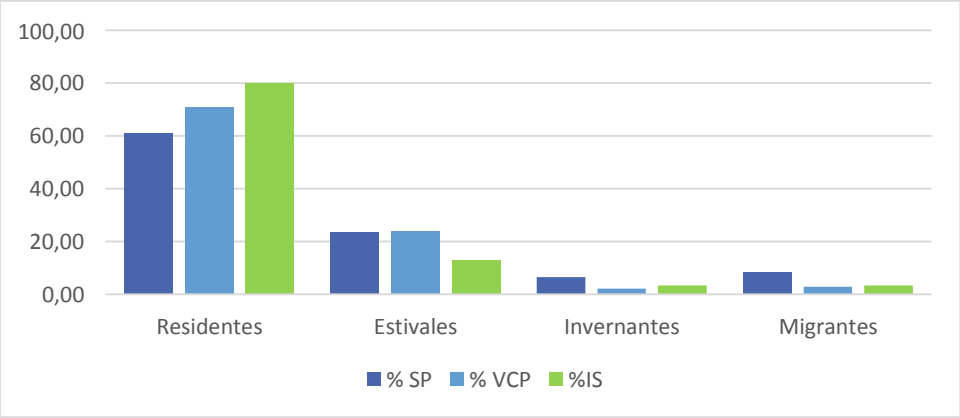
Al analizar las diferentes especies atendiendo a sus grupos fenológicos:

Gráfico 173. Riqueza y abundancia relativas de los grupos fenológicos del verano.



En este caso, se da una relación directa entre ambos parámetros. El grupo que más especies engloba (61%) y a su vez más individuos (72%), es el grupo de aves residentes, lo que equivale a 93 especies y 8597 individuos. Las aves estivales y migrantes les siguen en riqueza relativa (24 y 8,5 % de las especies). Las aves estivales les siguen en abundancia, en torno al 26% de los individuos (3060 individuos). las aves invernantes y migrantes presentan una escasa abundancia relativa.

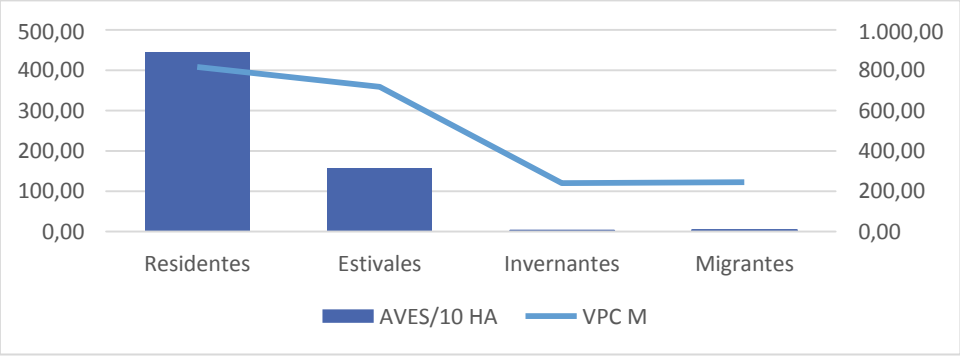
Gráfico 174. Aporte de los grupos fenológicos a los valores de VCP e IS en el verano.



Los grupos que mayor aporte realizan a los valores totales de VCP e IS son las aves residentes y las aves estivales. Las aves residentes aportan un 71% al valor total de VCP y un 80% al valor de IS, en gran parte debido a su elevada riqueza relativa (61%). Por otro lado, las aves estivales, contribuyen en un 24% al valor total de VCP y un 13% al valor de IS, a pesar de su menor riqueza relativa (24%). Los demás grupos suponen menos del 5% de los valores totales de VCP e IS.

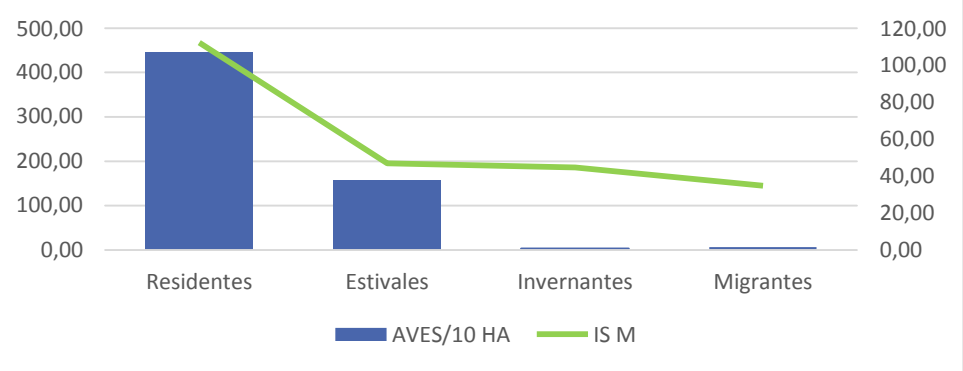
En base a la densidad de estos grupos fenológicos:

Gráfico 175. Relación entre la densidad y valor medio de VCP de los grupos fenológicos en verano.



El grupo con mayor valor medio de VCP (tras las aves residentes justificado en parte por su elevada densidad) es el grupo de aves estivales, que con una densidad de 157 aves/ 10 ha presentan un valor medio de VCP de 717,5. Las aves invernantes y aves migrantes presentan baja densidad (inferior a 7 aves /10 ha) y un valor medio de VCP en torno a 240.

Gráfico 176. Relación entre la densidad y el valor medio de IS de los grupos fenológicos en el verano.

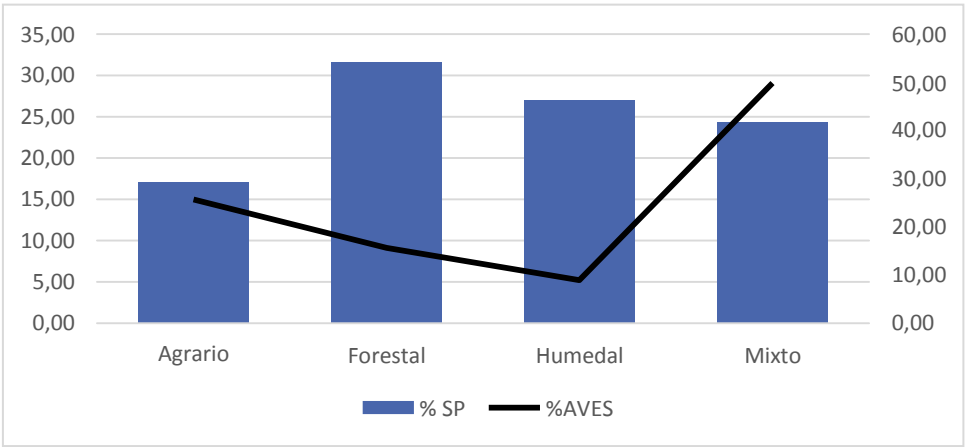


Los grupos que mayor valor medio de IS presentan son las aves residentes y las aves estivales (IS m = 112 y 47), acorde con su densidad es por esto que hay que destacar el grupo de aves invernantes y el grupo de aves migrantes, que, con una densidad escasa, presentan valores medios de IS en torno a 40.

En función del hábitat preferente.

Si se realiza el análisis de las especies atendiendo a su hábitat preferente:

Gráfico 177. Riqueza y abundancia relativas de los grupos de hábitat preferente del verano.

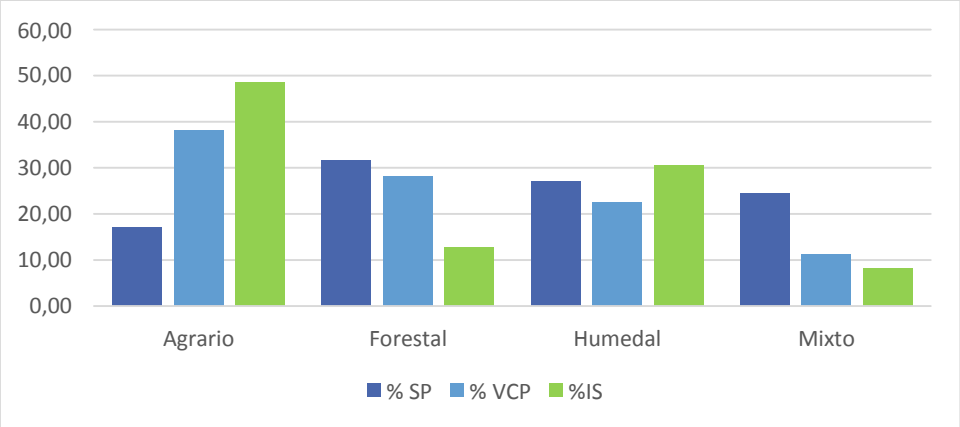


En relación a la riqueza relativa, el grupo que más especies engloba es el grupo de aves forestales, con un 31,5 % del total de las especies, lo que equivale a 48 especies. Los grupos de

aves de humedal y de medio mixto suponen un 27 y un 24% del total de las especies. El grupo que engloba a un menor número de especies es el grupo de aves de medio agrario (17%).

En base a la abundancia relativa, el grupo que cuenta con más individuos es el grupo de aves de medio mixto, con casi u 50% d ellos registros (5923 observaciones). Les siguen las aves de medio agrario y aves forestales, con un 26 y un 16% de los registros. El grupo que registra menos individuos es el grupo de aves de humedal.

Gráfico 178. Aporte de los grupos de hábitat preferente a los valores de VCP e IS en el verano.

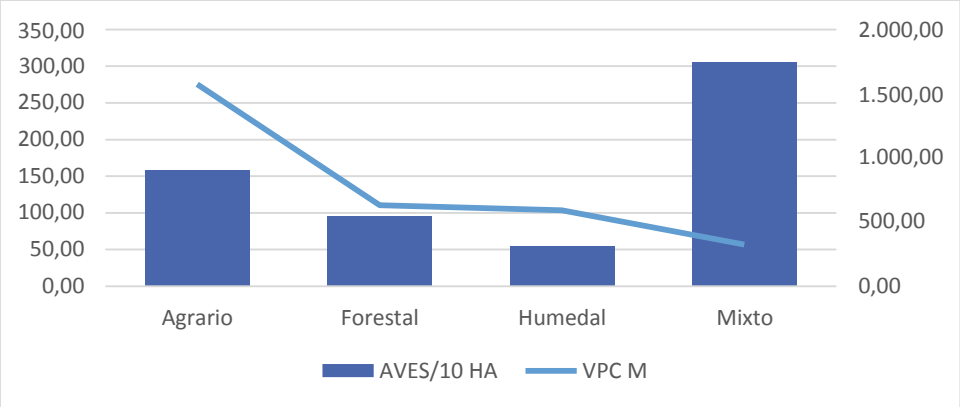


El grupo que más aporta a los valores totales de VCP e IS es el grupo de aves de medio agrario. Este grupo supone un 38% del valor total de VCP y un 48,5 % del total del valor de IS. Las aves forestales y aves de humedal aportan un 28 y un 22,5 % del total de VCP, respectivamente; y las aves de humedal y las aves forestales contribuyen en un 30,5 y un 13% al valor total de IS. El grupo que menos aporta a los valores de VCP e IS es el grupo de aves de medio mixto.

Es por esto que el grupo más amenazado y más sensibles es el de aves de medio agrario; y el que menos, el grupo de aves de medio mixto.

Realizando los análisis desde el punto de vista de la densidad de los grupos de hábitat preferente en el verano:

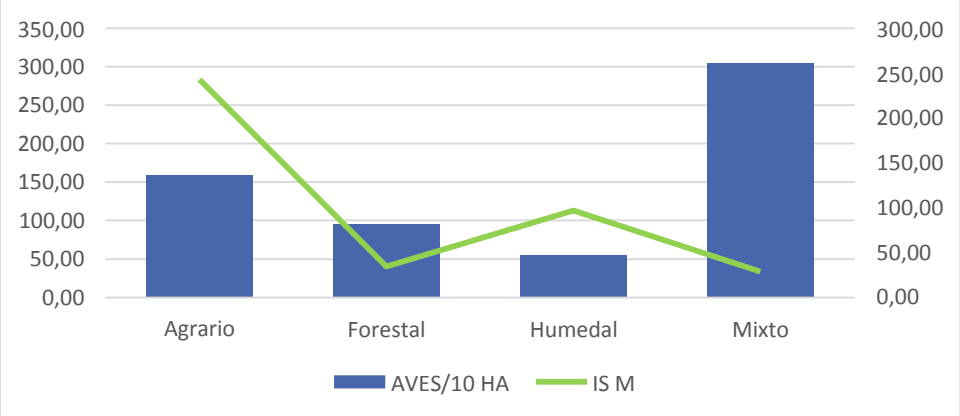
Gráfico 179. Relación entre densidad y los valores medios de VCP de los grupos de hábitat preferente en el verano.



En este análisis se puede ver como se da una proporcionalidad inversa entre la densidad de los grupos y su valor medio de VCP. Así pues, el grupo de aves de medio mixto, con una mayor dominancia, es el que menor valor de VCP presenta (305); y es el grupo de aves de medio agrario, con una dominancia algo inferior, el que presenta mayor valor medio de VCP (1573). Las aves forestales y de humedal, con menor densidad, sin embargo, presentan valores medios intermedios de VCP (630 y 590, respectivamente).

Al igual que para el análisis anterior, se da una proporcionalidad inversa entre la densidad de los grupos y su valor medio de IS. Así pues, el grupo de aves de medio mixto, con una mayor densidad, es el que menor valor de IS presenta (29); y es el grupo de aves de medio agrario, con una densidad algo inferior, el que presenta mayor valor medio de IS (243). Las aves forestales y de humedal, con menor densidad, sin embargo, presentan valores medios intermedios de IS (35 y 97, respectivamente).

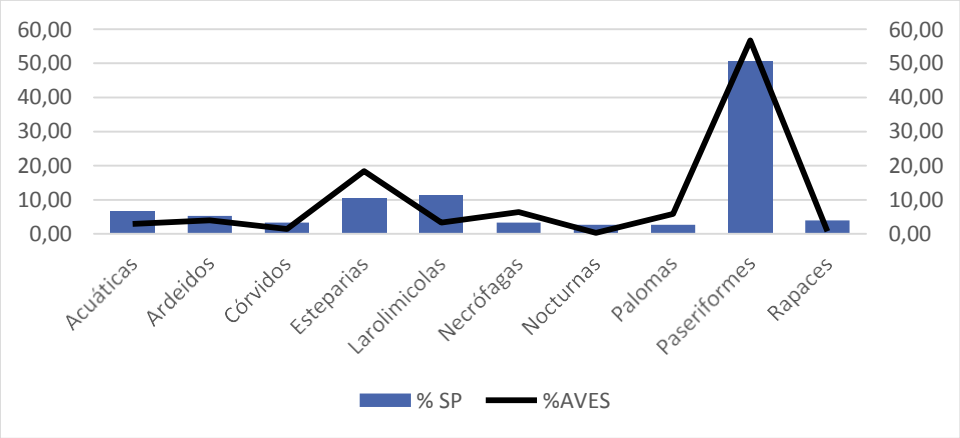
Gráfico 180. Relación entre la densidad y los valores medios de IS de los grupos de hábitat preferente en el verano.



En función del grupo taxonómico.

Atendiendo al grupo taxonómico al que pertenecen las diferentes especies se obtienen los siguientes resultados:

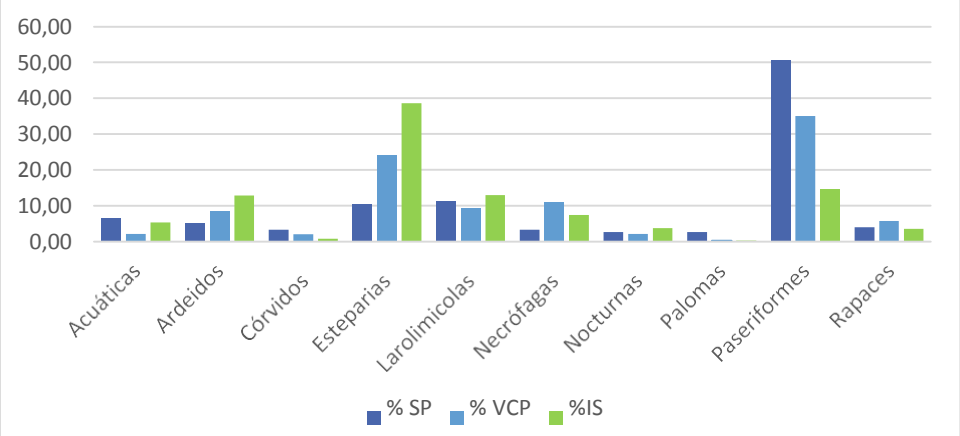
Gráfico 181. Riqueza y abundancia relativas de los grupos taxonómicos en el verano.



El grupo que más especies engloba y a la vez el más abundante, es el grupo de las aves paseriformes, con un 51% de las especies totales y un 57% de los registros, esto es, 77 especies y 6732 individuos. A este grupo le seguirían las aves esteparias, con una riqueza relativa del 11% (16 especies) y una abundancia relativa del 18% (2189 individuos). Son similares en riqueza relativa a este grupo, las aves larolimícolas, aunque ambos con menor abundancia relativa.

Los demás grupos taxonómicos son menos representativos en riqueza relativa y son menos abundantes.

Gráfico 182. Aporte de los grupos taxonómicos a los valores de VCP e IS en el verano.

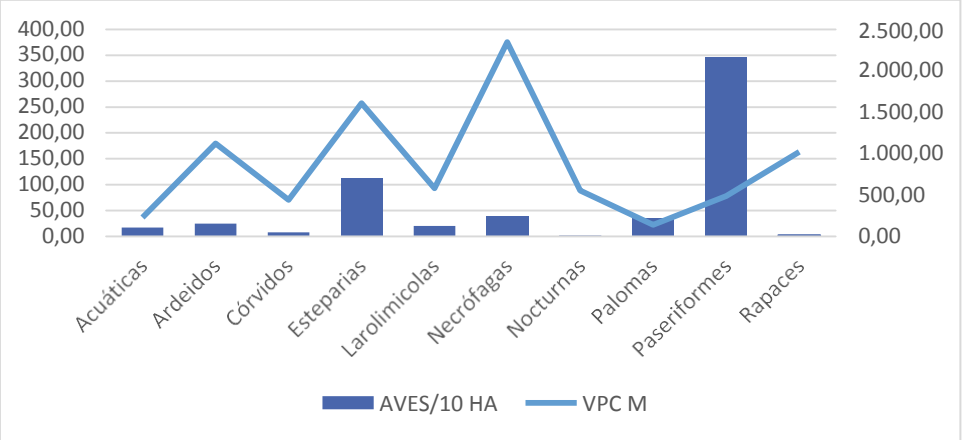


El grupo que más aporta al valor de VCP es el de aves paseriformes, en gran medida, como se ha indicado en varias ocasiones, debido a la gran cantidad de especies que engloba. Este grupo supone un 35 % del total del valor de VCP. Le siguen el grupo de aves esteparias y necrófagas. Los demás grupos aportan (por separado) menos del 10% al valor total de VCP.

Por otra parte, es el grupo de aves esteparias el que más aporta al valor total de IS (39%), a pesar de su menor riqueza relativa (24%). Por detrás estarían las aves paseriformes, con un 15% y las aves larolimícolas y ardeidos, con un 12 % ambas, aproximadamente. Los demás grupos aportan (por separado) menos del 10% al valor total de IS.

En relación a la densidad:

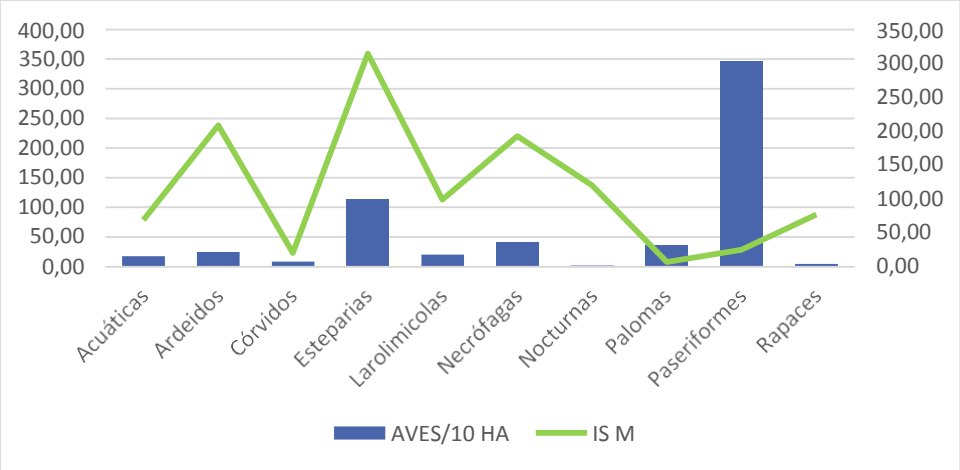
Gráfico 183. Relación entre la densidad y los valores medios de VCP de los grupos taxonómicos en el verano.



En este análisis se dan varias situaciones:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de VCP: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de VCP como necrófagas, rapaces y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de VCP: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de VCP, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Gráfico 184. Relación entre la densidad y el valor medio de IS de los grupos taxonómicos de verano.



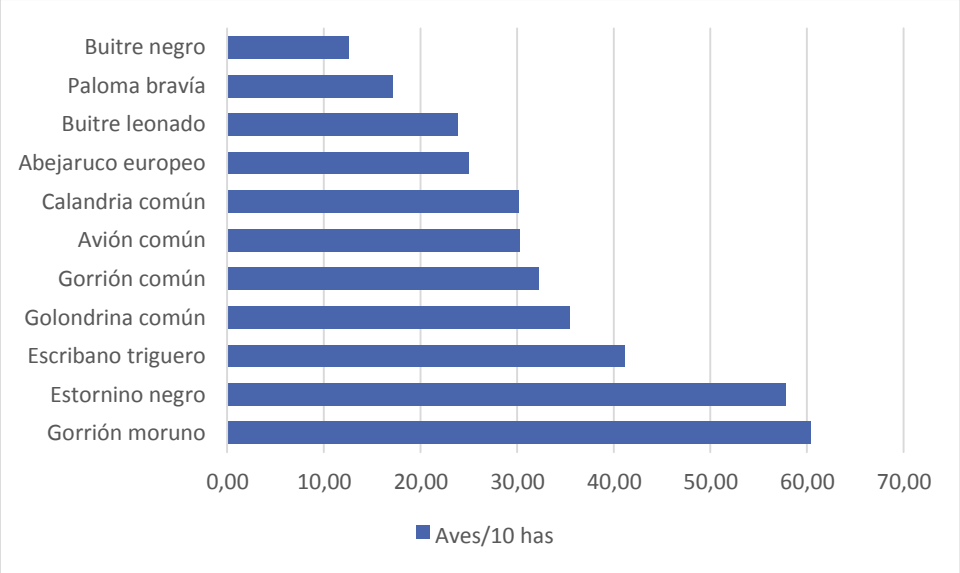
Al igual que para el análisis anterior, se tienen varios casos:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de IS: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de IS como necrófagas, nocturnas y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de IS: como las aves esteparias.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de IS, como aves acuáticas, córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Especies más dominantes.

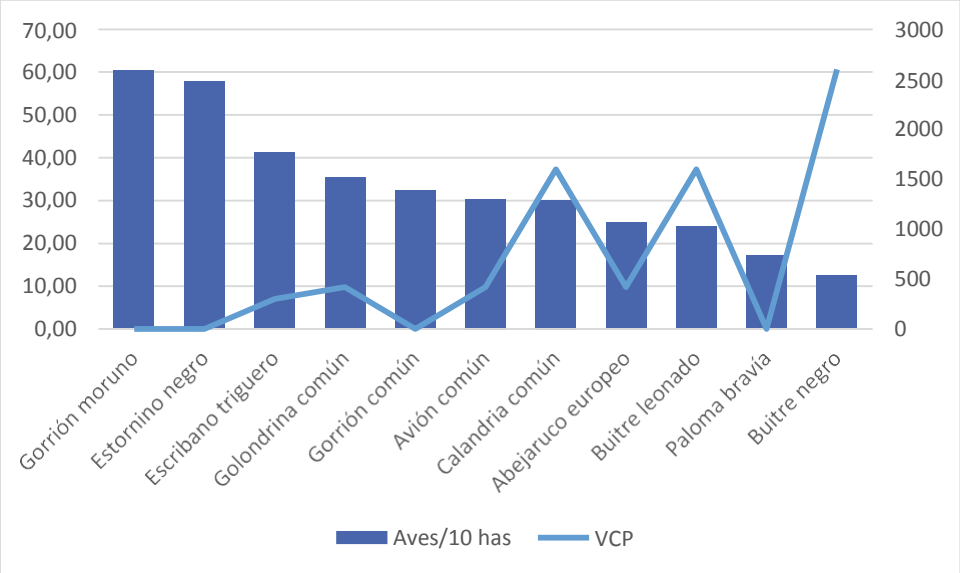
Seleccionando las 10 especies más dominantes:

Gráfico 185. Especies más dominantes del verano.



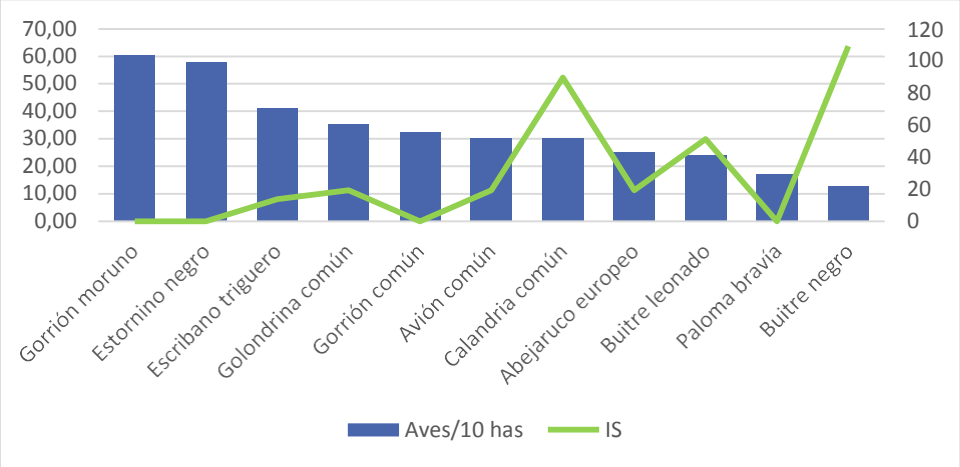
Las especies más dominantes del verano son el gorrión moruno, estornino negro y escribano triguero, con 60, 58 y 41 aves /10 ha. Les siguen la golondrina, gorrión común y avión, con 35, 32 y 30 aves /10 ha. Las demás especies dominantes tienen entre 12 y 31 aves / 10 ha.

Gráfico 186. Grado de amenaza de las especies más dominantes del verano.



De estas especies más dominantes del verano, las que tienen mayor valor de VCP son calandria, buitre leonado y buitre negro (VCP= 1600, 1600, 2600). Las demás especies dominantes del verano presentan valores de VCP inferiores a 420.

Gráfico 187. Grado de sensibilidad de las especies más sensibles del verano.

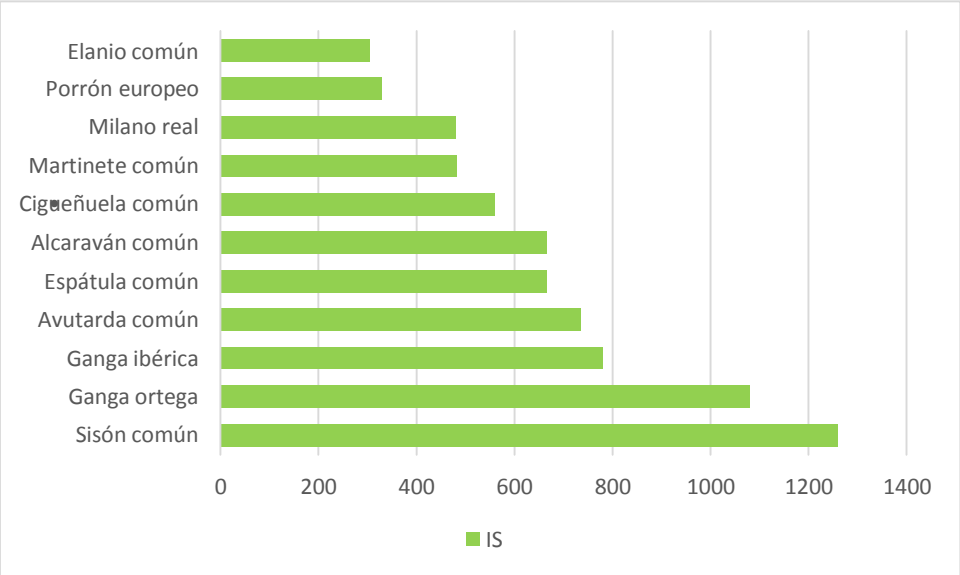


De estas especies, las más sensibles al proyecto son la calandr5ia, el buitre leonado y buitre negro, con valores de IS de 90,51 y 109, respectivamente. Las demás especies dominantes tienen valores de sensibilidad inferiores a 19.

Especies más sensibles.

Si se seleccionan las 10 especies más sensibles en base a los mayores valores de IS:

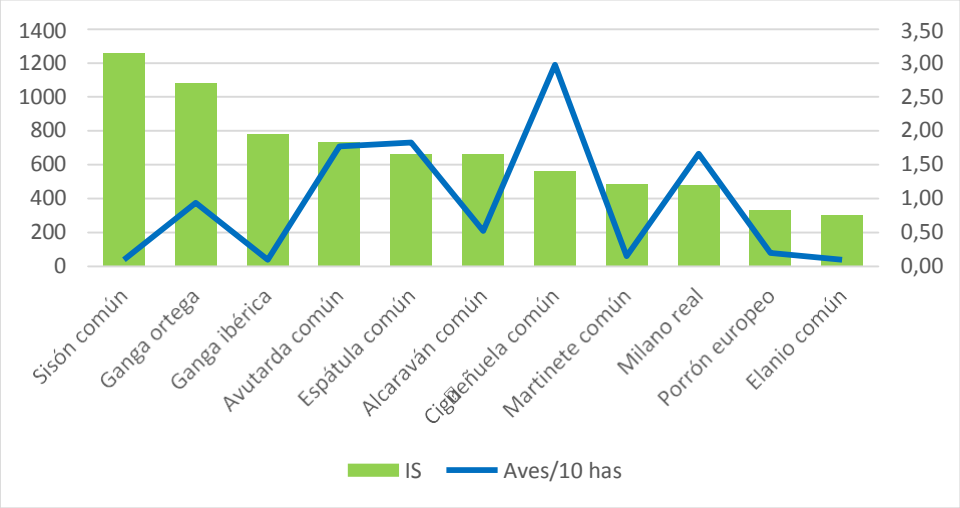
Gráfico 188. Especies más sensibles del verano.



Las especies más sensibles del verano son el sisón, ganga ortega y ganga ortega, con valores de IS de 1260, 1080 y 780, respectivamente.

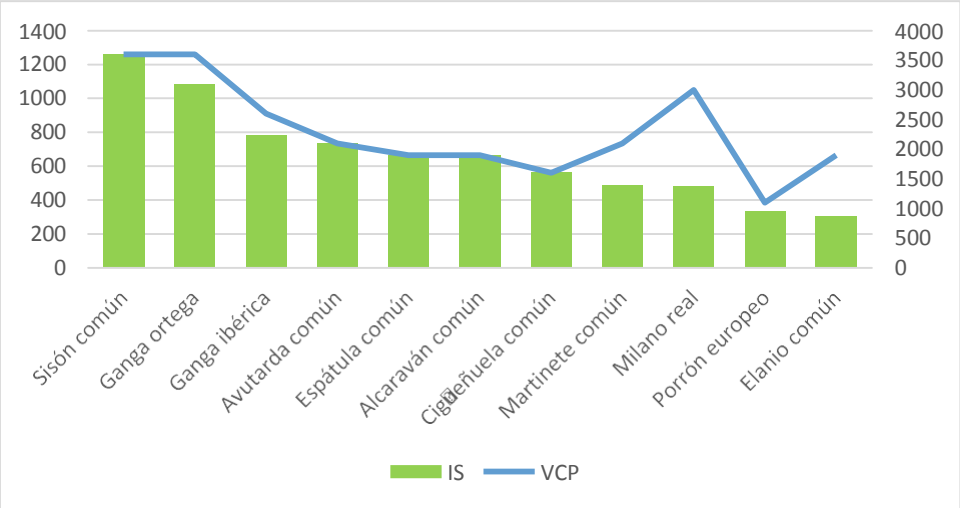
Les siguen avutarda, espátula y alcaraván, con valores de IS de 735,665 y 665. Las demás especies sensibles tienen valores de IS de entre 300 y 560.

Gráfico 189. Densidad de las especies más sensibles del verano.



De estas especies sensibles, las más dominantes son avutarda, espátula, cigüeñuela y milano real, con 1,77, 1,83, 2,97 y 1,66 aves / 10 ha. Esto nos indica que estas especies tienen una escasa densidad.

Gráfico 190. Grado de amenaza de las especies más sensibles del verano.

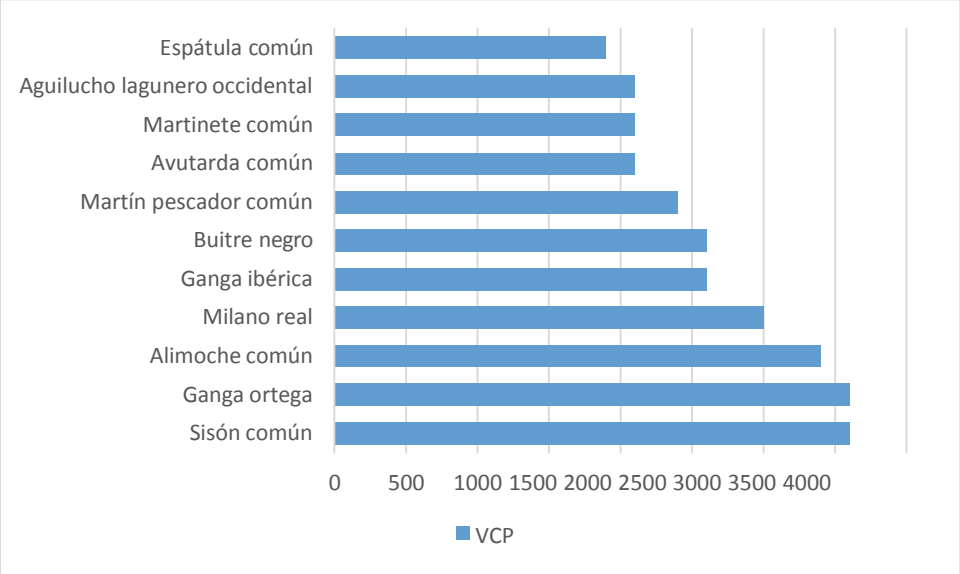


De entre estas especies, las que presentan mayores valores de VCP son sisón, ganga ortega y milano real (VCP= 3600, 3600 y 3000). En general estas especies tienen altos valores de VCP (entre 110 y 3600).

Especies más amenazadas.

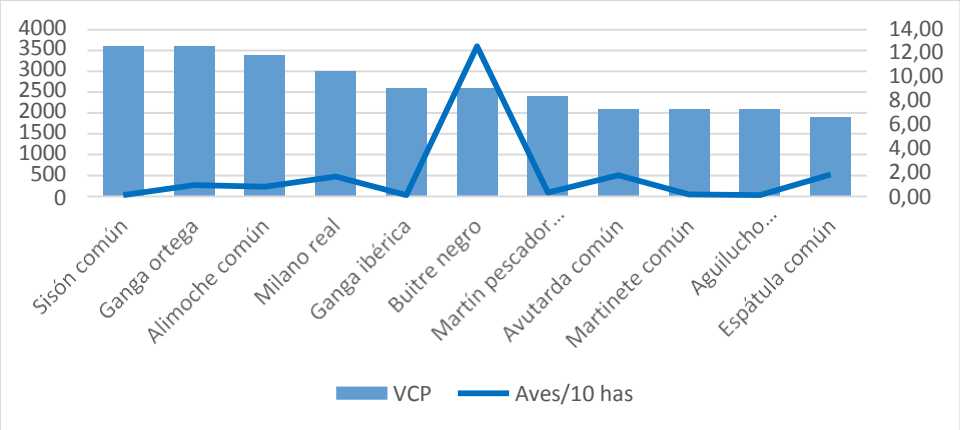
Las 10 especies con mayor valor de conservación son las siguientes:

Gráfico 191. Especies más amenazadas del verano.



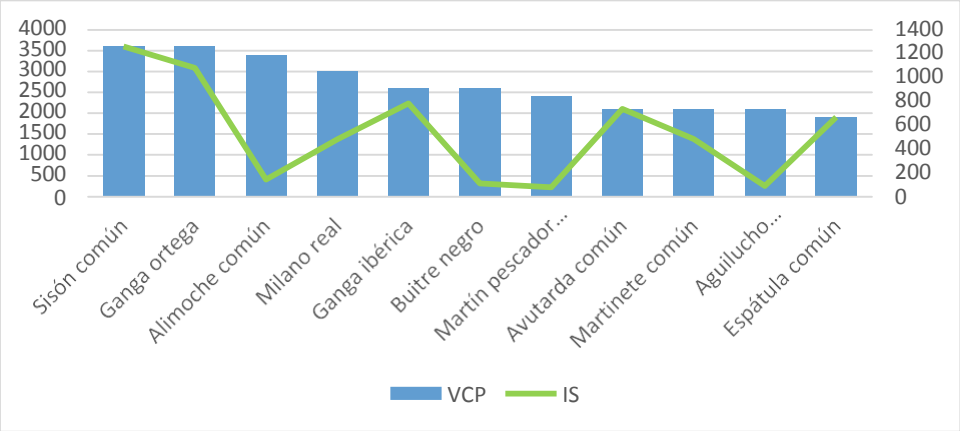
Las especies con mayor valor de VCP del verano son el sisón, ganga ortega y alimoche, 3600, 3600 y 3400, respectivamente. Les siguen el milano real, ganga ibérica y buitre negro (VCP= 3000, 2600 y 2600). Las demás especies amenazadas oscilan entre los 1900 y 2400.

Gráfico 192. Densidad de las especies más amenazadas del verano.



De estas especies, la más dominante es el buitre negro, con 12,6 aves / 10 ha. Las demás especies son realmente poco dominantes.

Gráfico 193. Grado de sensibilidad de las especies más amenazadas del verano.



De estas especies amenazadas, las que además son más sensibles son el sisón, ganga ortega, ganga ibérica, avutarda y espátula, con valores de IS de 1260, 1080, 780, 735 y 665, respectivamente.

Otoño.

En la siguiente tabla se muestran las principales características del periodo de otoño.

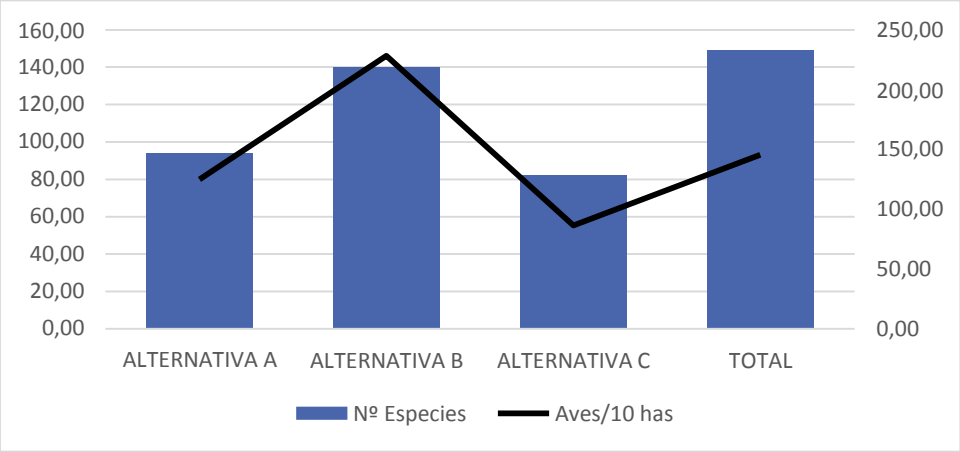
Tabla 28. Síntesis parámetros básicos otoño.

OTOÑO	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C	TOTAL
Nº Especies	94,00	140,00	82,00	**149,00**
Nª individuos	2312,00	4189,00	1661,00	**8162,00**
Unidades 10 has	18,50	18,35	19,20	**56,05**
Has	185,00	183,50	192,00	**560,50**
Aves/10 has	124,97	228,28	86,51	**145,62**
IS Medio	66,14	75,20	78,36	**75,19**
VCP Medio	642,34	656,60	710,98	**664,97**

Se han localizado un total de 149 especies para el otoño, 94 en la Alternativa A, 140 en la Alternativa B y 82 en la C. se han contabilizado un total de 8162 individuos, siendo la Alternativa B la que presenta mayor abundancia absoluta, con más de 4000 registros. Se han muestreado un total de 560,5 hectárea, en porciones de 10 ha. El periodo presenta un valor medio de VCP

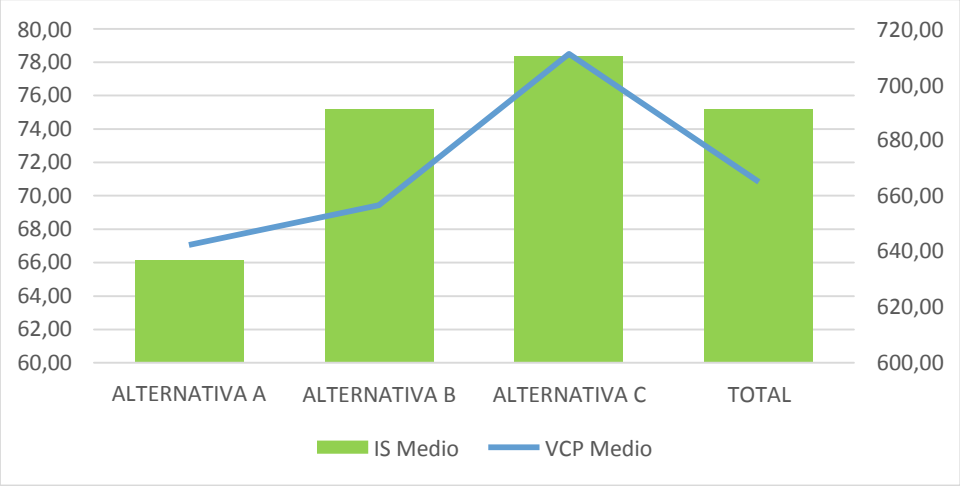
de 665 y un valor medio de IS de 75, siendo la Alternativa C la que mayor valor de VCP e IS presenta.

Gráfico 194. Riqueza absoluta y densidad de aves del otoño por alternativas.



Destaca la Alternativa B por su mayor riqueza específica y su mayor abundancia absoluta. La Alternativa que menor riqueza específica y menor abundancia absoluta presenta para el otoño es la Alternativa C.

Gráfico 195. Valores medios de VCP e IS por alternativas para el otoño.

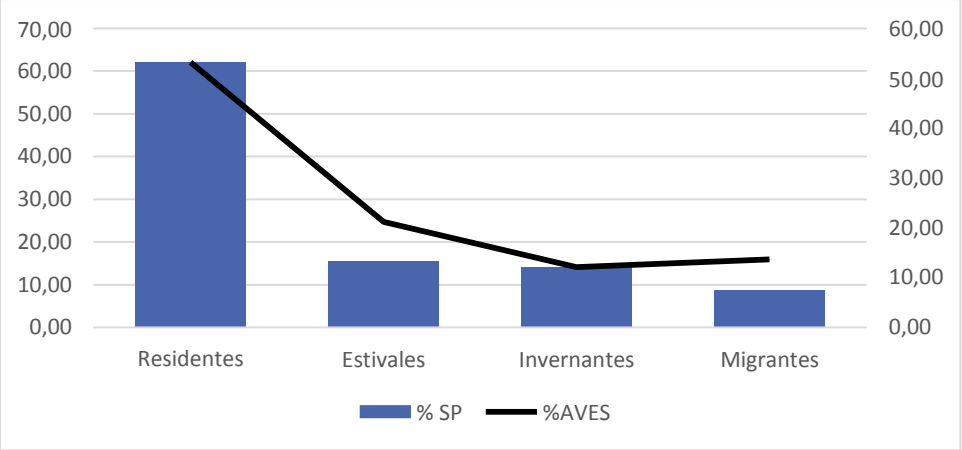


La alternativa que mayores valores de VCP e IS presenta es la Alternativa C, por lo que es una alternativa con especies más amenazadas y sensibles al proyecto durante el otoño.

En función del estatus fenológico.

En base al grupo fenológico al que pertenecen las especies se obtiene el siguiente análisis:

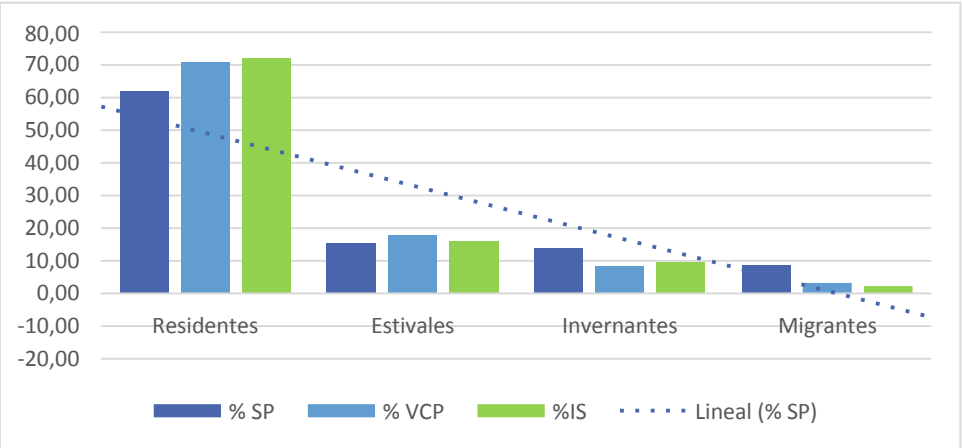
Gráfico 196. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo fenológico para el otoño.



Se da una relación proporcional entre la riqueza y la abundancia relativa de los grupos fenológicos a excepción del caso de las aves migrantes. Son las aves residentes la que mayor riqueza y mayor abundancia presentan, seguidas de las aves estivales.

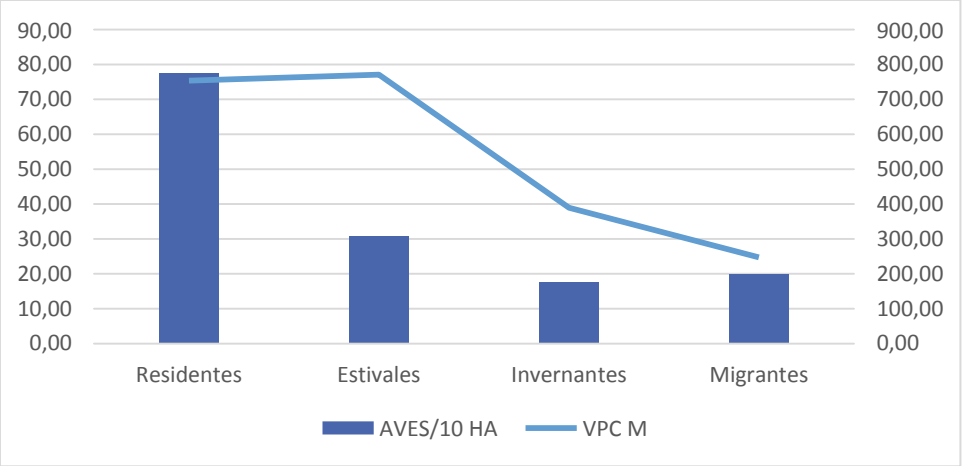
Las aves invernantes tienen mayor riqueza relativa que las aves migrantes; sin embargo, las aves migrantes tienen mayor abundancia relativa que las aves invernantes.

Gráfico 197. Aporte de cada grupo fenológico a los valores de VCP e IS para el otoño.



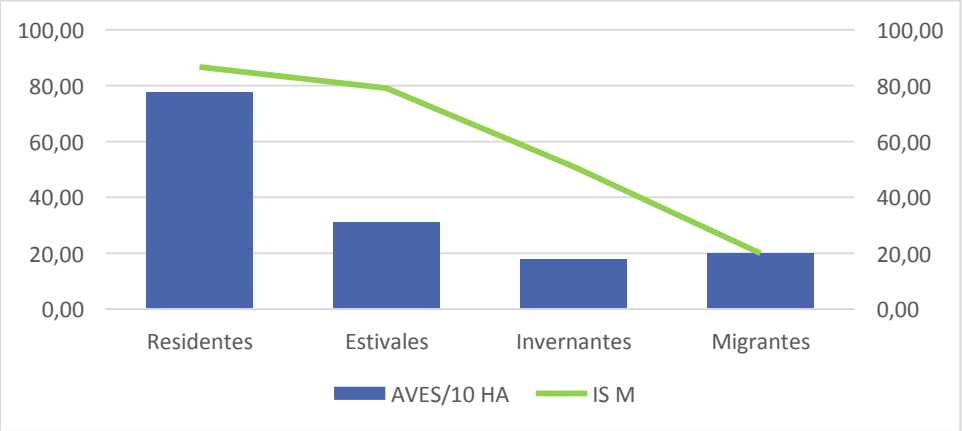
Existe una relación directamente proporcional entre los tres parámetros que se muestran en el gráfico. Las aves residentes, con mayor riqueza relativa, aportan más a los valores de VCP e IS (en un 71 y 72%). Les siguen las aves estivales y las aves invernantes. Las aves migrantes, con la menor riqueza relativa, son el grupo que menos aporta a los valores de VCP e IS.

Gráfico 198. Relación entre densidad y valor medio de VCP de cada grupo fenológico para el otoño.



A pesar de tener una densidad bastante inferior que las aves residentes, las aves estivales, son las que mayor valor medio de VCP presentan (770), por lo que son un grupo con un alto grado de amenaza.

Gráfico 199. Relación entre densidad y valor medio de IS de cada grupo fenológico para el otoño.

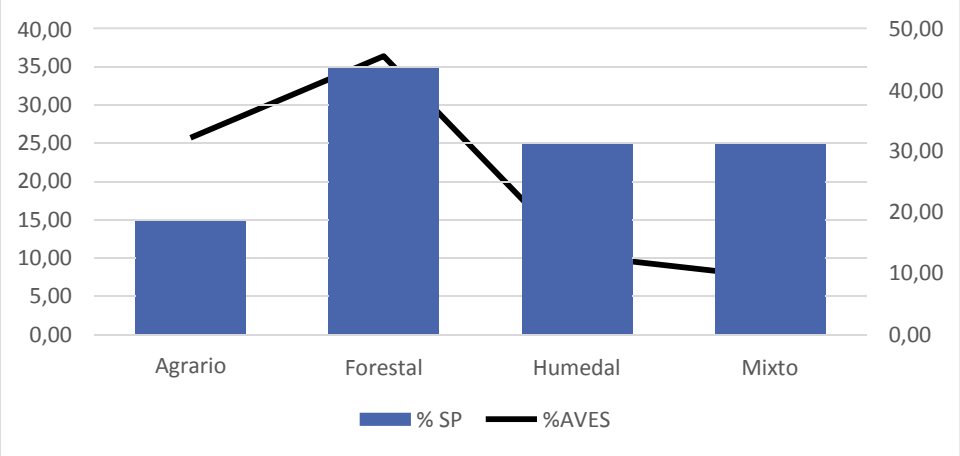


Destaca en este análisis el caso de las aves estivales, que con una densidad muy inferior a de las aves residentes, presentan valores de IS elevados (IS medio = 79). Las aves invernantes y las aves migrantes presentan menor grado de sensibilidad al proyecto que las aves residentes y que las aves estivales.

En función del hábitat preferente.

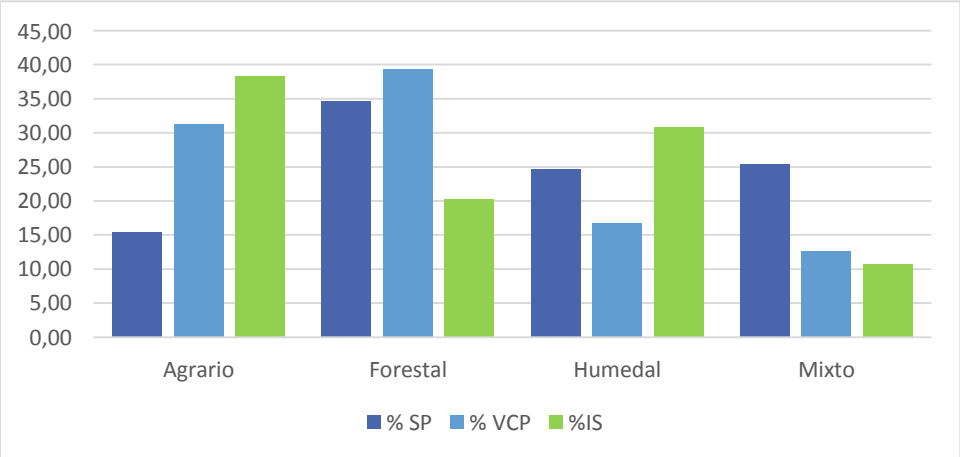
En base al hábitat preferente que elige cada especie en el otoño, se obtendría lo siguiente:

Gráfico 200. Riqueza y abundancias relativas de cada grupo de hábitat preferente para el otoño.



Las aves forestales son las que presentan mayor riqueza relativa, en torno al 35% de las especies, y también mayor abundancia relativa, un 45,45 % de los individuos registrados. El grupo con menor riqueza relativa es el de aves de medio agrario, con un 15% de las especies del otoño, pero es el grupo de aves de medio mixto el que menos registros presenta (9,4 %).

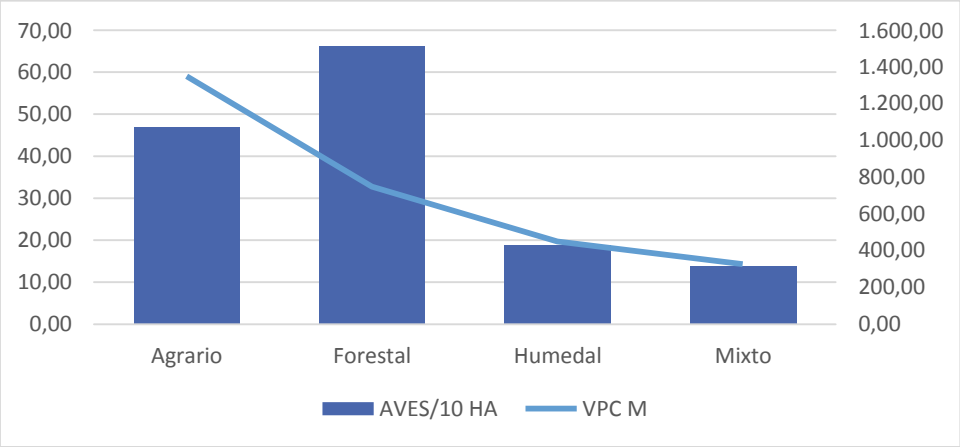
Gráfico 201. Aporte de cada grupo de hábitat preferente a los valores de VCP e IS para el otoño.



Para el periodo de otoño, son las aves forestales las que más aportan a los valores de VCP, un 39%, unido a su mayor riqueza relativa (35%). Destaca en este sentido el grupo de aves de medio agrario, que con un 15% de las especies representa el 31 % del total del valor de VCP. Las aves de humedal y de medio mixto son los grupos menos amenazados en este periodo.

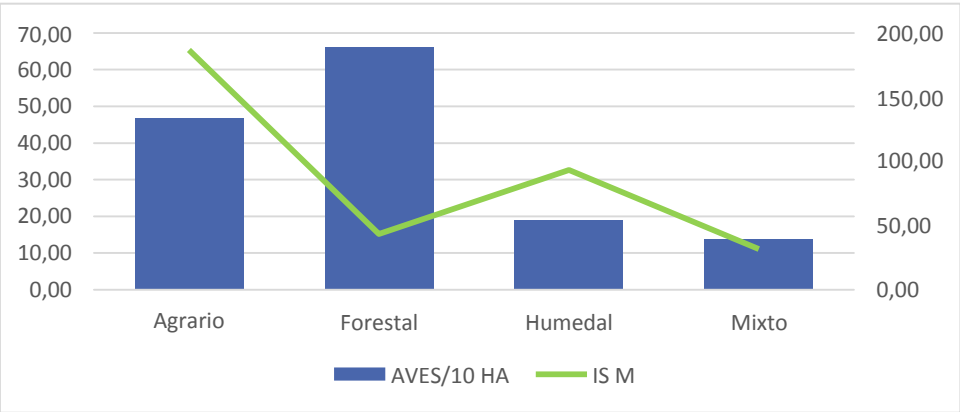
En relación al índice de sensibilidad IS, son las aves de medio agrario las que destacan, que con un 15% de las especies aportan más del 38% del valor total de IS. Son también un grupo sensible las aves de humedal. El grupo menos sensible al proyecto en este periodo son las aves de medio mixto.

Gráfico 202. Relación entre densidad y valor de VCP de cada grupo de hábitat preferente para el otoño.



El grupo más amenazado, por tener mayor valor medio de VCP es el grupo de aves de medio agrario, a pesar de ser menos dominante que el grupo de aves forestales. Le siguen las aves forestales y las aves de humedal. El grupo menos amenazado es el grupo de aves de medio mixto.

Gráfico 203. Relación entre la densidad y valor de IS de cada grupo de hábitat preferente para el otoño.

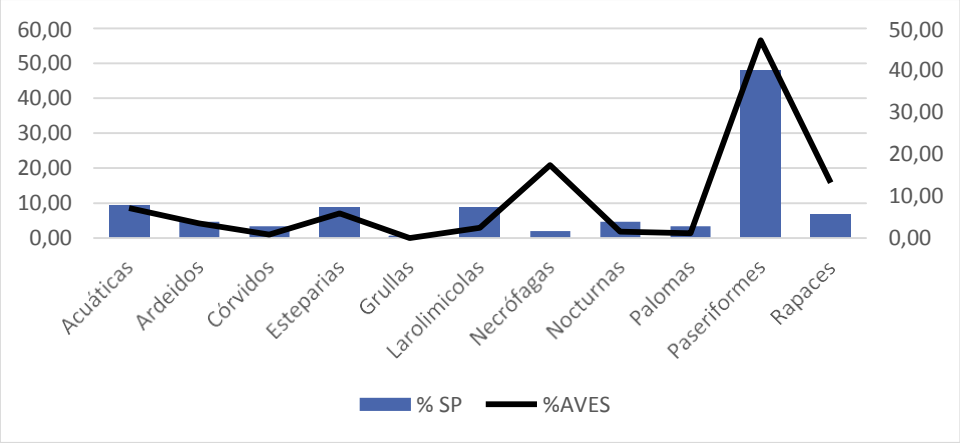


El grupo más dominante es el grupo de aves forestales y este presenta menor valor medio de IS. El grupo más sensible al proyecto sería el grupo de aves de medio agrario, a pesar de tener una cierta dominancia. El grupo menos sensible al proyecto sería el grupo de aves de medio mixto, a pesar de tener escasa densidad de aves.

En función del grupo taxonómico.

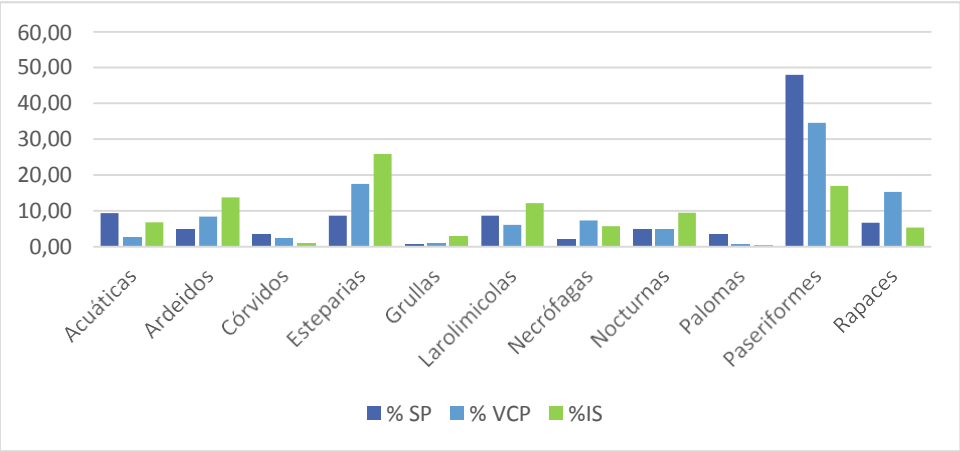
En base al grupo taxonómico al que pertenecen las diferentes especies se obtiene lo siguiente:

Gráfico 204. Riqueza y abundancia relativas de cada grupo taxonómico para el otoño.



Para el otoño, el grupo con mayor riqueza específica es el de aves paseriformes, con un 47% de las especies. Aves acuáticas, esteparias y larolimícolas tienen una riqueza relativa en torno al 10%. Los demás grupos están por debajo del 7% de las especies. Es el grupo de aves paseriformes el que además tiene mayor abundancia relativa, con más del 47% de los individuos. Le siguen en abundancia las aves necrófagas (17%), esteparias (6%) y acuáticas (7%).

Gráfico 205. Aporte de cada grupo taxonómico a los valores de VCP e IS para el otoño.

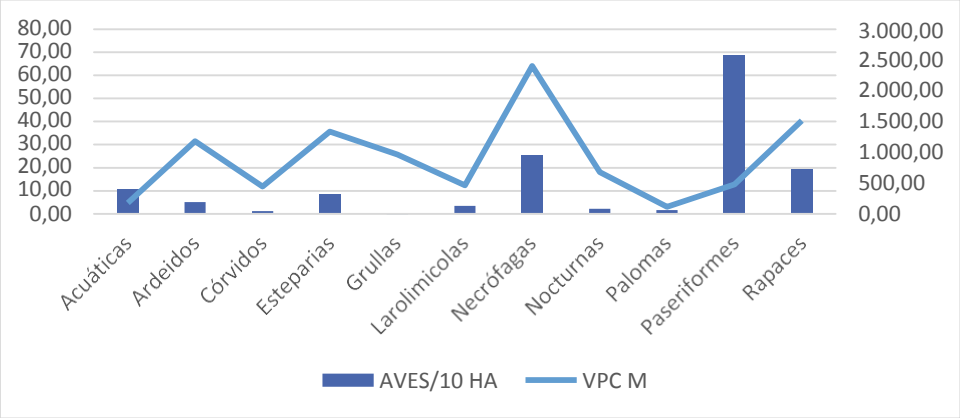


El grupo que supone mayor aporte al valor total de VCP es el grupo de aves paseriformes, unido a su mayor riqueza relativa. Es destacable el grupo de aves esteparias que con menos del 9%

de la riqueza relativa, aporta un 17,5% al valor total de VCP. Las aves rapaces son también un grupo amenazado.

El grupo que más aporta al valor total de IS son las aves esteparias, por lo que son le grupo más sensible del otoño.

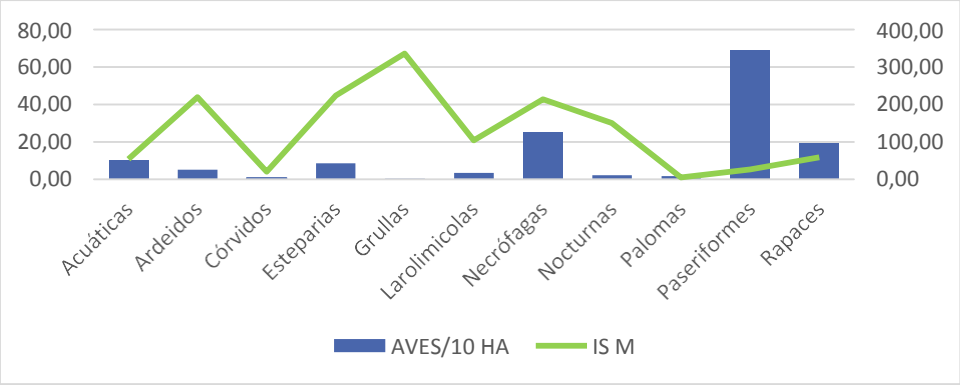
Gráfico 206. Relación entre la densidad y valor de VCP de cada grupo taxonómico para el otoño.



En este análisis se dan varias situaciones:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de VCP: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de VCP como grullas y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de VCP: como las aves esteparias, necrófagas y rapaces.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de VCP, como córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Gráfico 207. Relación entre densidad y valor de IS de cada grupo taxonómico para el otoño.



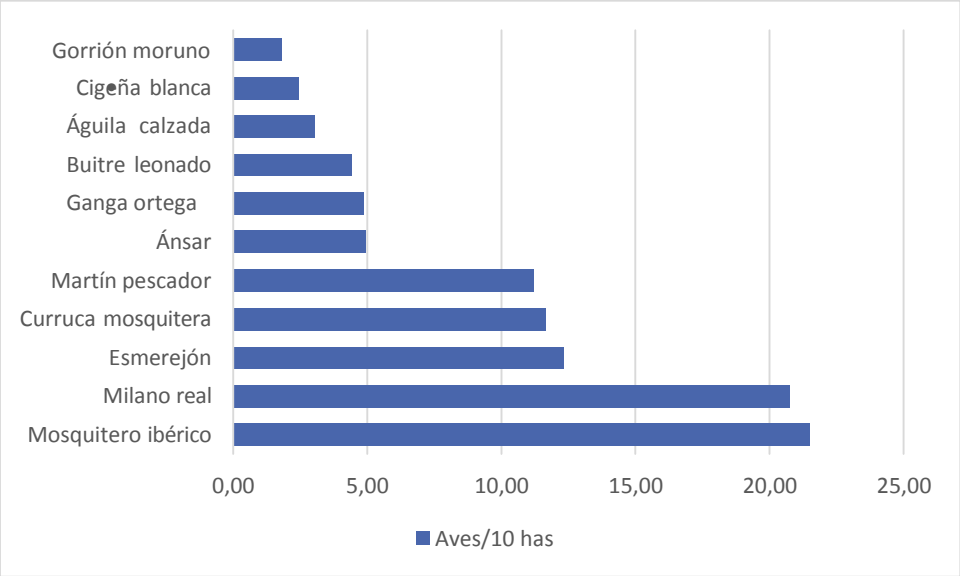
Al igual que para el análisis anterior, se tienen varios casos:

- Grupos con elevada densidad y bajos valores medios de IS: como para las aves paseriformes; y grupos poco dominantes y con mayor valor medio de IS como grullas, nocturnas y ardeidos.
- Grupos con moderada densidad, pero con elevados valores medios de IS: como las aves esteparias y necrófagas.
- Grupos poco dominantes y también con escaso valor de IS, como córvidos y palomas.
- Los demás grupos presentan una densidad escasa y valores intermedios de VCP.

Especies más dominantes.

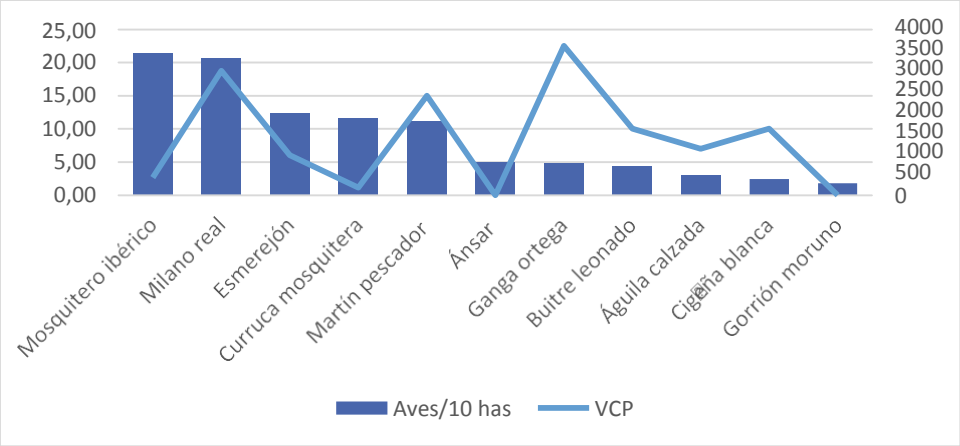
En base a sus mayores densidades, las especies más dominantes del otoño son las siguientes:

Gráfico 208. Especies más dominantes del otoño.



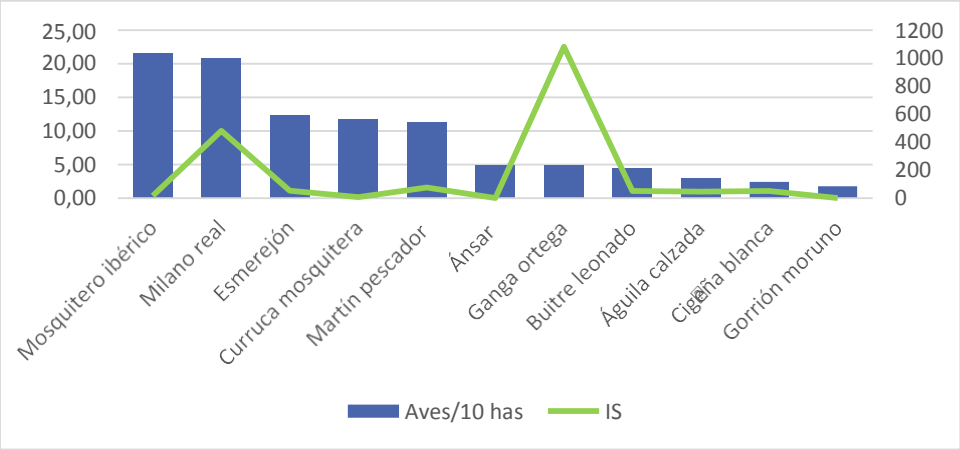
Las especies más dominantes del otoño son el mosquitero ibérico y milano real, con densidades de 21,5 y 20,8 aves/10 ha. Les siguen el esmerejón, curruca mosquitera y martín pescador, con densidades de entre11,2 y 12,3 aves / 10 ha. Las demás especies dominantes del otoño, presentan densidades de entre 1,8 y 5 aves/10 ha.

Gráfico 209. Grado de amenaza de las especies más dominantes del otoño.



De estas especies dominantes del otoño, las más amenazadas son ganga ortega, milano real y martín pescador con valores de VCP de 3600, 3000 y 2400. Las demás especies dominantes tienen valores de VCP inferiores a 1600. Hay bastantes especies amenazadas en este ranking.

Gráfico 210. Grado de sensibilidad de las especies más dominantes del otoño.

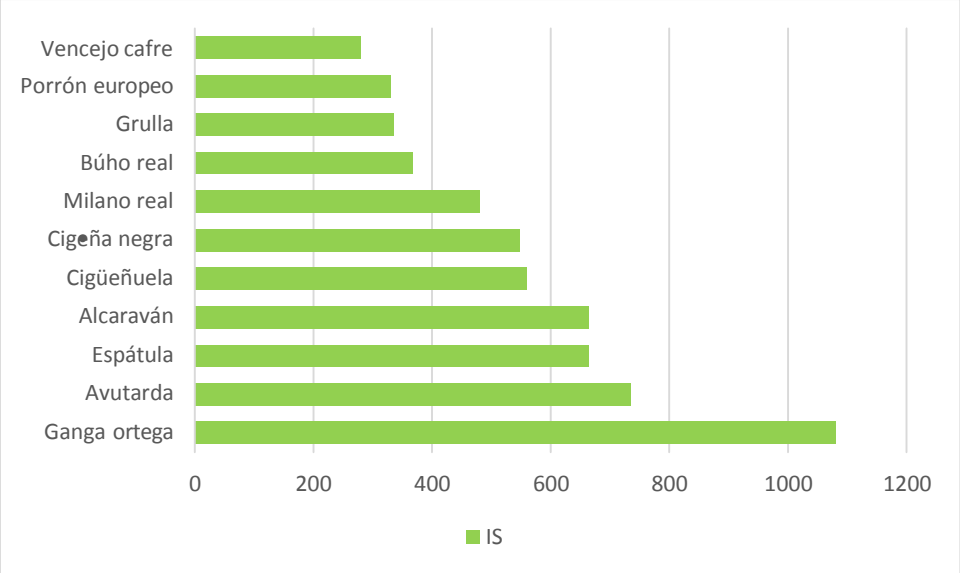


De estas especies dominantes, las más sensibles al proyecto son ganga ortega y milano real, con valores de IS de 1080 y 480. Las demás especies dominantes tienen valores de IS inferiores a 80.

Especies más sensibles.

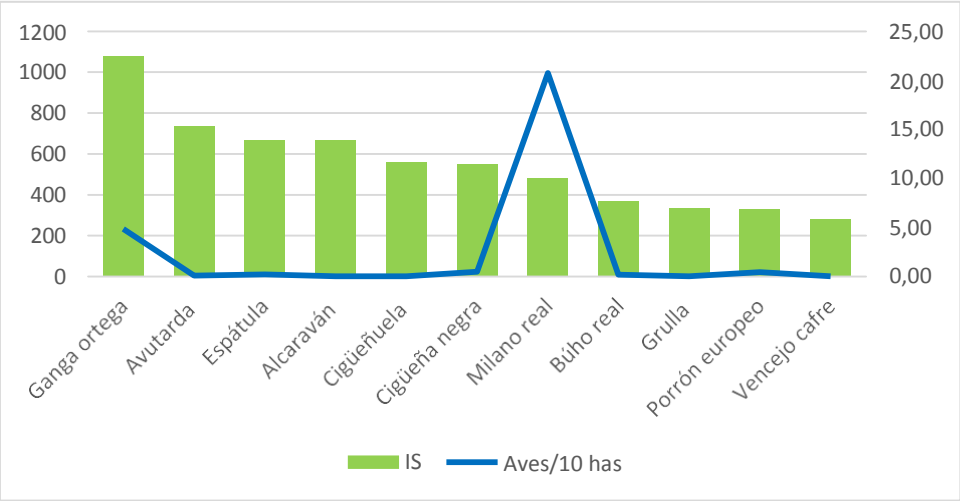
En base a los mayores valores de IS las especies más sensibles del otoño son las siguientes:

Gráfico 211. Especies más sensibles del otoño.



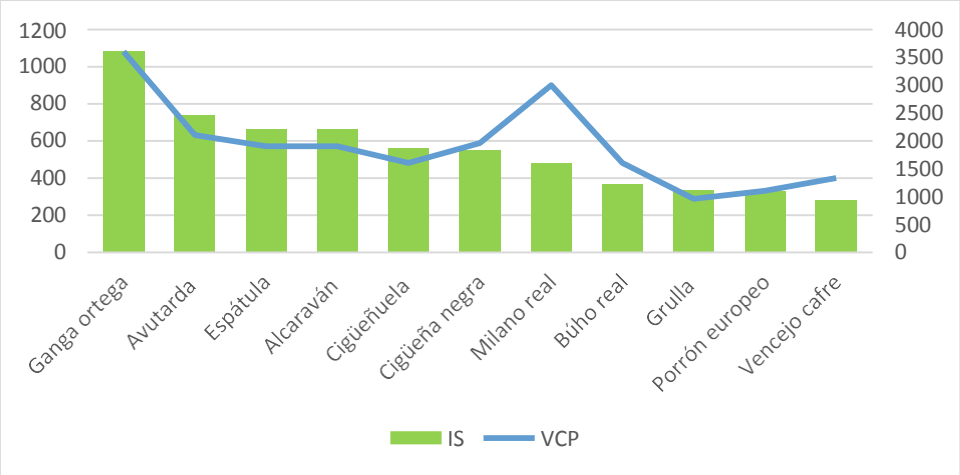
La especie más sensible del otoño es la ganga ortega, con un valor de IS de 1080. Le siguen avutarda, espátula y alcaraván con valores de IS de entre 665 y 735. Las demás especies sensibles del otoño presentan valores de IS de entre 275 y 560.

Gráfico 212. Densidad de las especies más sensibles del otoño.



De estas especies sensibles del otoño, la más dominante es el milano real, con una densidad de 20,8 aves/10 ha. Las demás especies sensibles del otoño presentan densidades muy escasas.

Gráfico 213. Grado de amenaza de las especies más sensibles del otoño.

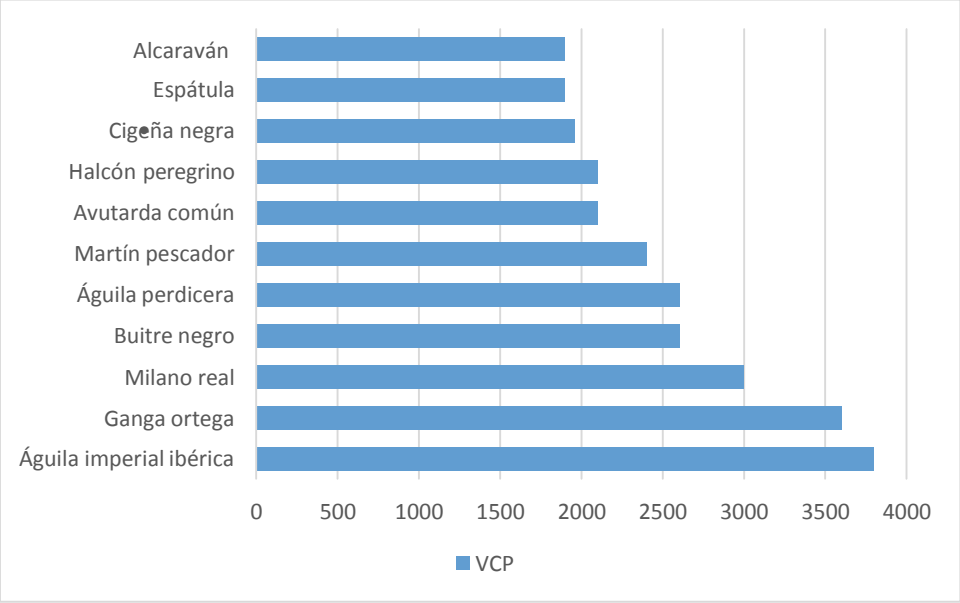


Todas estas especies sensibles, además presentan elevados valores de VCP, por lo que además son especies con cierto grado de amenaza. Sus valores de VCP se sitúan entre 960 y 3600.

Especies más amenazadas.

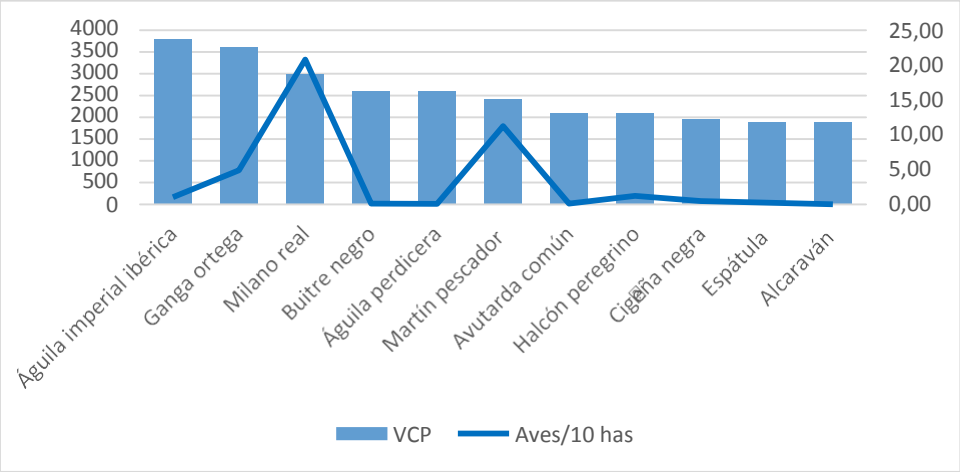
En base a los mayores valores de VCP, las especies más amenazadas del otoño son las siguientes:

Gráfico 214. Especies más amenazadas del otoño.



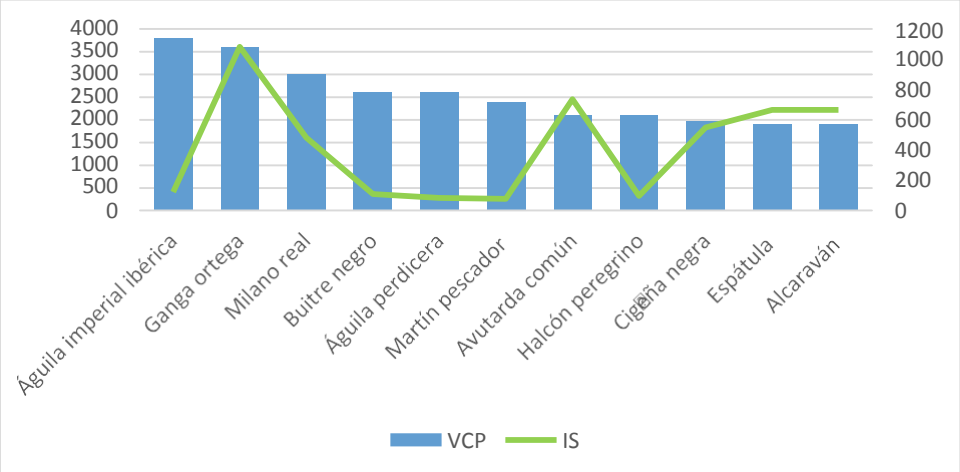
Las especies más amenazadas del otoño son el águila imperial ibérica, ganga ortega y milano real, con valores de VCP de 3800, 3600 y 3000. Les siguen el buitre negro, águila perdicera y martín pescador, con valores de VCP de entre 2400 y 2600. Las demás especies de este gráfico presentan valores de VCP de entre 1900 y 2100.

Gráfico 215. Densidad de las especies más amenazadas del otoño.



De estas especies amenazadas, las más dominantes son el milano real y martín pescador, con densidades de 20,8 y 11,2 aves/10 ha. Las demás especies amenazadas presentan densidades muy bajas.

Gráfico 216. Grado de sensibilidad de las especies más amenazadas del otoño.



De estas especies amenazadas del otoño, son además sensibles, la ganga ortega, avutarda, espátula, cigüeña negra y alcaraván con valores de IS de entre 545 y 1080.

5. ESTUDIO ESPECÍFICO DE LAS ESPECIES CLAVE DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION".

Introducción.

Se han considerado especies clave para el desarrollo del proyecto FV "ICTIO ORION" aquellas especies de avifauna que destacan por su alto grado de amenaza o su grado de sensibilidad al proyecto, o aquellas especies que por su fenología o ecología poblacional las hace objeto de especial consideración.

En este sentido, se han considerado como especies clave a especies pertenecientes a los siguientes grupos taxonómicos:

- Aves esteparias: alcaraván, avutarda, aguilucho cenizo, aguilucho pálido, aguilucho lagunero, ganga ibérica, ganga ortega, sisón, carraca y cernícalo primilla.
- Aves rapaces: águila imperial ibérica, águila real, águila perdicera, águila culebrera (o culebrera europea), águila calzada y halcón peregrino.
- Aves necrófagas: buitre negro, buitre leonado, alimoche, milano negro y milano real.
- Aves acuáticas: cigüeña negra, espátula, grullas, martín pescador y cigüeñuela.

En la siguiente tabla se muestran los valores de conservación, riesgo de colisión e índice de sensibilidad de estas especies clave, así como su ecología (estatus fenológico, hábitat preferente y grupo taxonómico al que pertenecen).

Tabla 29.Especies clave del proyecto, índices de conservación y ecología.

ESPECIES CLAVE			ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	**VCP**	**RC**	**IS**	**Hábitat**	**S.F.**	**Grupo**
Águila calzada	*Aquila*	*pennata*	1120	42	47,04	Forestal	E	Rapaces
Águila imperial ibérica	*Aquila*	*adalberti*	3800	32	121,6	Forestal	R	Rapaces
Águila perdicera	*Aquila*	*fasciata*	2600	32	83,2	Forestal	R	Rapaces
Águila real	*Aquila*	*chrysaetos*	1900	32	60,8	Forestal	R	Rapaces
Aguilucho cenizo	*Circus*	*pygargus*	1820	32	58,24	Agrario	E	Estepario
Aguilucho lagunero occ.	*Circus*	*aeruginosus*	2100	42	88,2	Humedales	R	Estepario
Aguilucho pálido	*Circus*	*cyaneus*	1260	42	52,92	Agrario	I	Estepario
Alcaraván	*Burhinus*	*oedicnemus*	1900	350	665	Agrario	R	Esteparias

ESPECIES CLAVE			ÍNDICES			ECOLOGÍA		
Nombre común	***Género***	***Especie***	**VCP**	**RC**	**IS**	**Hábitat**	**S.F.**	**Grupo**
Alimoche	*Neophron*	*percnopterus*	3400	42	142,8	agrario	R	Necrófagas
Avutarda	*Otis*	*tarda*	2100	350	735	Agrario	R	Esteparias
Buitre leonado	*Gyps*	*fulvus*	1600	32	51,2	Agrario	R	Necrófagas
Buitre negro	*Aegypius*	*monachus*	2600	42	109,2	Agrario	R	Necrófagas
Carraca	*Coracias*	*garrulus*	1330	36	47,88	Agrario	E	Esteparias
Cernícalo primilla	*Falco*	*naumanni*	1470	32	47,04	Agrario	E	Estepario
Cigüeña negra	*Ciconia*	*nigra*	1960	280	548,8	Humedales	E	Ardeidos
Cigüeñuela	*Himantopus*	*himantopus*	1600	350	560	Humedales	R	Larolimícola
Espátula	*Platalea*	*leucorodia*	1900	350	665	Humedales	R	Ardeidos
Ganga ibérica	*Pterocles*	*alchata*	2600	300	780	Agrario	R	Esteparias
Ganga ortega	*Pterocles*	*orientalis*	3600	300	1080	Agrario	R	Esteparias
Grulla	*Grus*	*grus*	960	350	336	Agrario	I	Grullas
Halcón peregrino	*Falco*	*peregrinus*	2100	46	96,6	Forestal	R	Rapaces
Martín pescador	*Alcedo*	*atthis*	2400	32	76,8	Agrario	R	Paseriformes
Milano negro	*Milvus*	*migrans*	1120	160	179,2	Agrario	E	Necrófagas
Milano real	*Milvus*	*milvus*	3000	160	480	Agrario	R	Necrófagas
Sisón	*Tetrax*	*tetrax*	3600	350	1260	Agrario	R	Esteparias
Culebrera europea	*Circaetus*	*gallicus*	1120	32	35,84	Forestal	E	Rapaces

Los valores de conservación (VCP) oscilan entre 960 (grulla) y 3800 (águila imperial ibérica); el riesgo de colisión (RC) contra tendidos eléctricos, entre 32 y 350; y el índice de sensibilidad al proyecto (IS) entre 35,84 (águila culebrera) y 1260 (sisón).

A continuación, se van a estudiar en detalle cada uno de los grupos mencionados. Para cada grupo, se van a mencionar las características más representativas de cada grupo, así como las principales presiones y amenazas a las que están sometidos los grupos. En cada uno de los grupos, se van a analizar por separado cada una de las especies que se han incluido en cada grupo. En dicho análisis se van a exponer las características de cada especie, tales como, hábitat, alimentación, reproducción, fenología, comportamiento, estado de conservación y amenazas y medidas de conservación. Dicha información ha sido obtenida en su mayoría del CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE EXTREMADURA. FAUNA II/CLASE AVES.

A su vez, se expone una breve explicación de la distribución de la especie en el área de estudio, así como los detalles de las observaciones que han tenido lugar. Se analiza la densidad de la

especie en el área de estudio mediante mapas de calor elaborados mediante la herramienta de densidad de Kernel (programa QGis).

Aves esteparias.

Las aves esteparias son aquellas que usan los medios agrarios esteparios a lo largo de su ciclo vital. El medio estepario, en términos de ecología, se corresponde con un ecosistema de clima continental y escasas precipitaciones. Su vegetación natural está compuesta básicamente por especies herbáceas. Es un medio de escasa pendiente y desprovista de vegetación arbórea. Los medios esteparios se han visto modificados por el ser humano ya que son lugares óptimos para el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas.

Las aves esteparias no son un grupo taxonómicamente homogéneos, sino que pertenecen a géneros muy diversos. Son aves de colores crípticos y comportamientos muy discretos con el objetivo de pasar desadvertidos ante sus depredadores. Presentan plumajes de colores apagados como colores pardos, grises, amarillentos, para mimetizarse con el entorno. Estos colores discretos se compensan en algunos casos con bellos cantos. Tienen mucha vinculación con el suelo, y, sobre todo durante el periodo de reproducción. La mayoría de aves esteparias ponen sus huevos en el suelo y no suelen elaborar nidos.

Es un grupo altamente amenazado además de ser especies muy singulares en el contexto europeo. Entre las principales amenazas de este grupo destacan las siguientes:

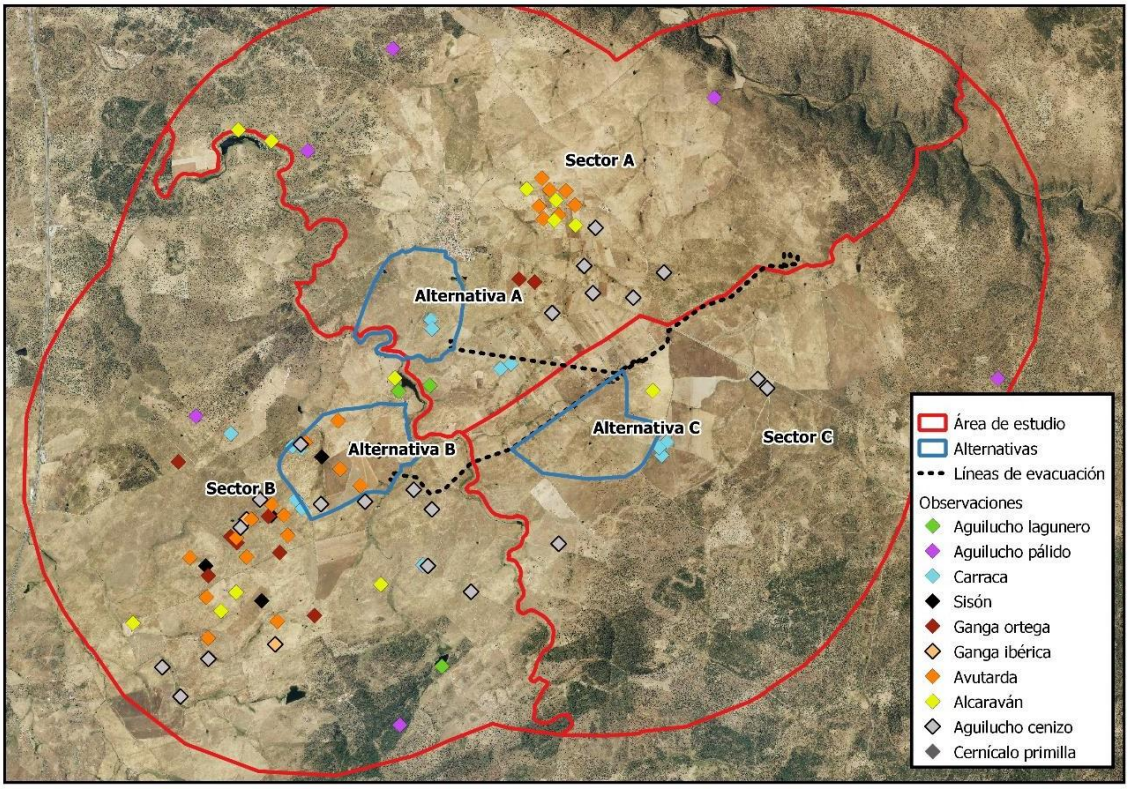
- Cambios en el uso del suelo: estas especies sufren las consecuencias de actividades como las transformaciones de terrenos a regadíos y la intensificación de los cultivos; y colonización de los pastizales naturales y praderas por cultivos leñosos. El abandono de las prácticas agrícolas tradicionales y la sobreexplotación ganadera provocan situaciones muy adversas para la conservación de las aves esteparias.
- Intensificación de la agricultura: se refiere a cambios en los cultivos, aumento de la superficie parcelaria destinada a los mismos, tendencia hacia los monocultivos, uso de productos agroquímicos y uso de maquinaria pesada como las cosechadoras, entre muchas otras actividades.
- Infraestructuras: tendidos eléctricos, aerogeneradores, plantas solares fotovoltaicas, edificaciones, etc.

- Otras causas pueden ser: molestias por actividades recreativas, aumento de la depredación, la caza furtiva y la gran presión del cambio climático contra los medios esteparios.

Las especies clave que se han englobado en este grupo son: alcaraván, avutarda, aguilucho cenizo, aguilucho pálido, aguilucho lagunero, ganga ibérica, ganga ortega, sisón, carraca y cernícalo primilla; las cuales se estudian en detalle a continuación.

La presencia de estas especies se indica en la siguiente Figura.

Figura 7. Aves esteparias en el área de estudio y sus sectores.



Las aves esteparias están representadas en toda el área de estudio. En el Sector A están representadas siete de las diez especies de aves esteparias; en el Sector B ocho de las diez especies y en el sector C cuatro especies de aves esteparias. Se dan observaciones en el interior del perímetro de Alternativa A y Alternativa B, pero no así en el interior del perímetro de la Alternativa C.

Alcaraván (Burhinus oedicnemus).

Las principales características de esta especie son las siguientes:

Imagen 5. Ejemplares de alcaraván.

Hábitat

Ocupa terrenos llanos o ligeramente ondulados con poco o nada de arbolado. Dentro de estos límites exhibe relativa amplitud de hábitat, ocupando tanto áreas de vegetación natural o seminatural, en pastizales secos, como ambientes agrícolas, preferentemente de secano, pero también de regadío. En áreas con mosaico de cultivos muestra clara preferencia por las superficies de vegetación natural frente a las cultivadas. En zonas intensamente cultivadas evita las siembras de cereal y su presencia depende de la aparición de eriales, barbechos, cañadas, viñedos abiertos, etc., e incluso de cultivos como maíz, girasol o patata que, al ser relativamente tardíos, le dan tiempo a nidificar. Además, en muchas zonas demuestra tolerancia a árboles dispersos o pequeños bosquetes (encinas, pinos, olivos).

Alimentación

La dieta se basa en artrópodos de cierto tamaño, fundamentalmente ortópteros y coleópteros.

Reproducción

Nidifica en el suelo. Entre mitad de marzo y principios de julio. La puesta media (datos de la comarca de La Serena) es de 1,94 huevos y la productividad media de 0,88 pollos/pareja, asumiendo la existencia al menos de una puesta de reposición.

Fenología

La población local es sedentaria. En invierno se tiene constancia de la llegada de algunas aves del resto de Europa.

Estado de conservación y amenazas

En el conjunto de Europa ha disminuido enormemente llegando a extinguirse en Alemania y Holanda. Actualmente un 95% de la población se reparte entre Rusia, Francia, Portugal y España (30.000- 40.000 parejas).

Las transformaciones del medio debidas a la modernización e intensificación de la agricultura están llevando a la pérdida o la degradación, en grandes superficies, de los hábitats más apropiados (pastizales y matorrales secos y campiñas de secano), principalmente por la reforestación de eriales y pastizales, la reducción del pastoreo, la supresión de linderos y barbechos, el incremento de los cultivos arbóreos y la puesta en regadío.

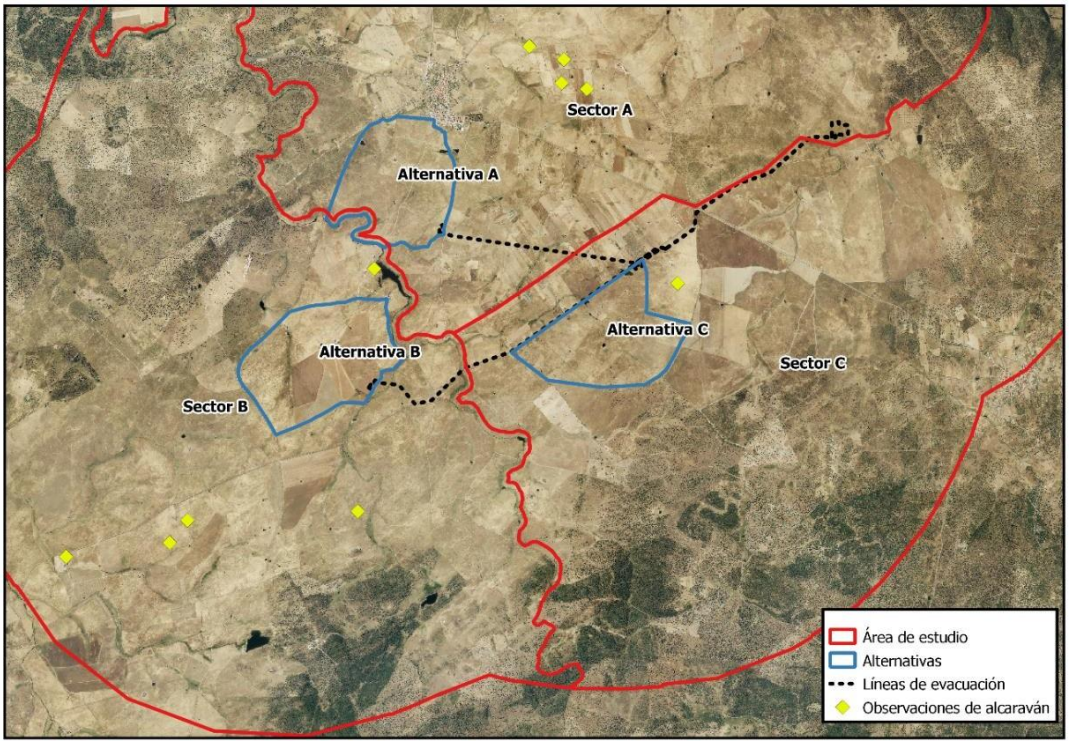
Medidas de conservación

Le benefician las acciones destinadas de forma genérica a la conservación de las aves esteparias y su hábitat.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestran las observaciones de esta especie en el área de estudio:

Figura 8. distribución del alcaraván en el área de estudio.



Se dan observaciones en los tres sectores del área de estudio. Ninguna de las observaciones presenta interferencias con ninguna de las alternativas, ni con los trazados propuestos para la línea de evacuación. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de alcaraván resultantes de los censos en el área de estudio.

Tabla 30. Observaciones de alcaraván en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	OBSERVACIONES	MACHOS	HEMBRAS	IND.	SECTOR	COORD.X	COORD.Y
3	VERANO	GRUPO	1	1	1	A	260.274,168	4385297,286
1	PRIMAVERA	INDIVIDUO	0	0	1	B	260227,698	4376306,870
2	VERANO	PAREJA	1	1	0	B	258223,532	4375709,546
2	VERANO	PAREJA	1	1	0	B	259934,659	4375940,412
9	INVIERNO	GRUPO	0	0	9	A	266450,902	4383927,154
49	INVIERNO	DORMIDERO	0	0	49	A	260918,599	4385079,788
2	PRIMAVERA	PAREJA	1	1	0	A	266413,556	4383439,958
13	INVIERNO	GRUPO	0	0	13	A	266413,556	4383538,416
13	OTOÑO	GRUPO	0	0	13	A	265879,041	4384149,320
3	VERANO	GRUPO	0	0	3	B	263044,563	4376456,466
1	OTOÑO	INDIVIDUO	0	0	1	C	268329,873	4380225,867
11	OTOÑO	GRUPO	0	0	11	B	263315,322	4380470,314

En el sector A, se dan en total 6 observaciones de alcaraván, con un total de 89 individuos; 71 de ellos son del periodo de invierno, 2 en primavera, 3 en verano y 13 en otoño. En invierno y en otoño, los individuos aparecen en grupos y en primavera y en verano en parejas. Se dan dos observaciones en el noroeste del Sector A y las demás observaciones se dan en el centro del Sector A.

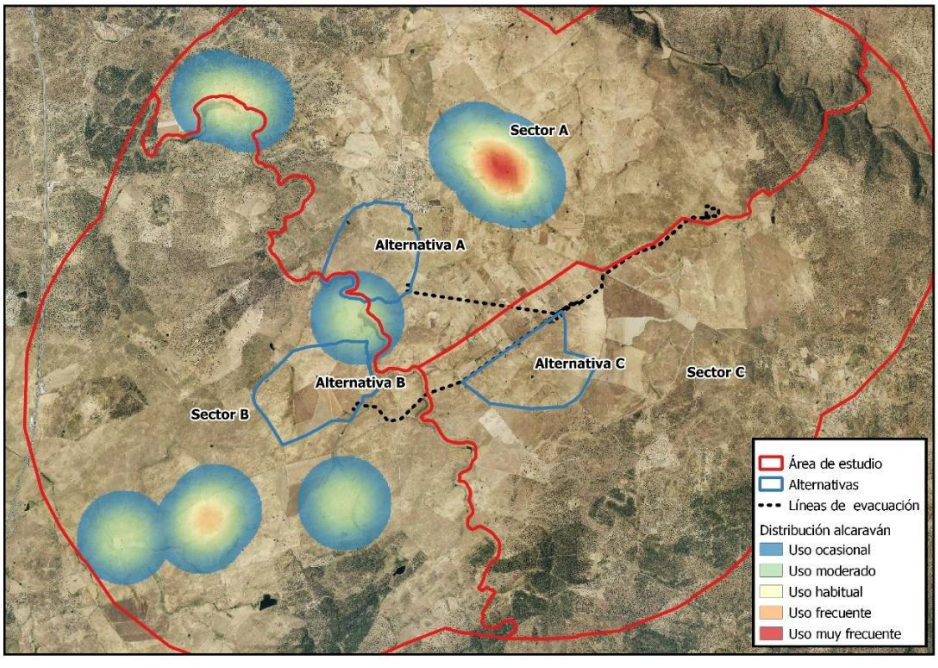
En el Sector B, se dan 5 observaciones, con un total de 19 individuos; de los cuales 11 se dan en otoño, 7 en verano y uno en primavera. No se producen observaciones de alcaraván durante el invierno para este sector. Una de las observaciones se localiza en el norte del sector y la demás en la franja central del mismo.

En el Sector C sólo se produce un avistamiento de un individuo de alcaraván durante el otoño, en el noroeste del sector, al este de la implantación de la Alternativa C.

No se ha podido determinar con certeza el sexo de los individuos debido a la ausencia de dimorfismo sexual en esta especie.

El uso que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 9. Mapa de calor de alcaraván.



Avutarda (*Otis tarda).*

Las principales características de esta especie son las siguientes:

Imagen 6. Ejemplares de avutarda.

Hábitat

Los hábitats tipo pasan por las típicas áreas pseudoesteparias derivadas de un régimen agroganadero tradicional, el sistema de las "cuatro hojas", protagonizando con ello una sucesión de diversidad de ambientes derivados a su vez de esta rotación de los cultivos, terrenos en descanso productivo (posíos), rastrojos, siembras (praderas, cereal, leguminosa), labrados y de las áreas sin cultivar dedicadas a pastos permanentes, eriales, terrenos improductivos, lindes y bordes, así como otros cultivos como vid, alfalfa, garbanzo, sandias, olivos etcétera, en ocasiones en áreas con cierto grado de arbolado disperso o dehesas aclaradas.

Alimentación

Omnívora, incorporando tanto vegetales como animales, alternado estos según su existencia en los distintos periodos estacionales. Prevalece el régimen fitófago durante el invierno, cuando su dieta está principalmente compuesta por vegetales, bien de vegetación natural, bien proveniente de los distintos cultivos disponibles. En primavera en cambio alterna este recurso con la alimentación de insectos, principalmente ortópteros; en verano prevalece este último régimen

entomófago, aunque incorpora semillas silvestres y granos de cereal procedentes de los rastrojos; finalmente durante el otoño, su dieta está compuesta principalmente por grano y semillas, aunque es complementada con insectos y materia vegetal. También incorpora a su dieta anfibios, pequeños reptiles, micromamíferos y frutos procedentes de los cultivos (garbanzos, uvas, sandías etc).

Reproducción

El sistema reproductivo es de carácter polígamo en régimen de lek disperso. Las hembras visitan en marzo-abril a los machos que diseminados se exhiben ocupando las áreas de cortejo. Las hembras eligen un macho con el que copulan, para posteriormente dedicarse exclusivamente solas a proseguir con los procesos de cría. Nidifican en el entorno de los propios leks, o a distancias de hasta algunas decenas de km. Utilizan zonas con escasa vegetación como los terrenos labrados o pastizales, posíos y siembras de cereal donde aprovechan una ligera depresión en el suelo. La puesta está compuesta por dos o tres huevos. Tras una incubación de 21-22 días nacen los crípticos polluelos.

Raramente se mantienen los tres, dado la acusada mortalidad en las primeras fases de su desarrollo. A sus cinco semanas de vida, los pollos se encuentran capacitados para el vuelo y las familias comienzan a realizar desplazamientos hacia las áreas con mejores expectativas tróficas.

Fenología

A pesar de ser una especie sedentaria, la avutarda presenta un complejo patrón de movimientos en gran parte aún desconocidos, tanto dispersivos en los estadíos juveniles, los cuales en gran medida retornan a sus áreas natales, sobre todo en la porción de hembras, al parecer mucho más filopátricas, como interzonales de carácter estacional, incluso entre distintas metapoblaciones.

En el periodo prerreproductor, febrero-marzo, los machos agrupados en bandos unisexuales realizan disputas jerárquicas, para posteriormente (segunda quincena de marzo-abril), dispersarse por las áreas de cortejo para tratar de atraer al mayor número de hembras, aconteciendo con ello al periodo de celo. Las puestas suelen desarrollarse entre la primera semana de abril y los últimos días de mayo, y el periodo de incubación suele estar comprendido ente los primeros días de abril y mediados de junio. Los pollos se mantienen en el núcleo familiar entre seis y trece meses de vida, emancipándose los pollos-macho entre el mes de octubre y el

de mayo siguiente a su nacimiento, y los pollos-hembra entre el mes de enero y junio de su segundo año calendario. Por otra parte, los machos realizan desplazamientos en el periodo postnupcial (mayo-junio) hacia sus áreas de alimentación estivales. Retornan principalmente entre octubre y noviembre. Las hembras por su parte igualmente realizan ciertos movimientos interzonales, tanto en el periodo estival - si no se reprodujeron - como en invernada.

Comportamiento

El aspecto quizás más interesante de la avutarda es su régimen social, tanto a lo largo del ciclo anual, como en los distintos estadíos de su desarrollo, existiendo unos patrones particulares para cada tipo de sexo. Predominan las tendencias a la formación de agrupaciones unisexuales, sobre todo en los periodos prerreproductivo, reproductivo y postreproductivo, siendo el otoño y el invierno los periodos en los cuales se mezclan más ambos sexos. Por edades, sobre todo en el grupo de los machos, igualmente se manifiesta cierta estratificación social, compartiendo los machos más jóvenes en primer lugar la presencia de hembras, para posteriormente reunirse en grupos de machos inmaduros.

Los grupos familiares se mantienen en gran medida individualizados durante las primeras semanas de la vida de los pollos, para a medida que estos avanzan en su desarrollo, ir permitiendo en primer lugar la presencia de otros grupos familiares, hembras sin descendencia y finalmente machos de diversas edades. Este marcado régimen social les aporta una seguridad ante los predadores al aumentar el grado de vigilia durante el desenvolvimiento diario, así como aprendizaje e información de lugares de alimentación y reposo, particulares a los requerimientos de cada clase social a lo largo de los distintos periodos biológicos.

Estado de conservación y amenazas

El estado de conservación de la población extremeña está siendo controlada por un seguimiento discontinuo. Las principales amenazas para la especie se centran en el deterioro de los hábitats, con la consiguiente merma de recursos y molestias reiteradas por agentes externos a los usos tradicionales. Por otra parte, algunas de las áreas de ocupación se encuentran sin ningún tipo de protección, estando estas supeditadas a la desaparición de no asegurarse la continuidad de hábitat y las dinámicas presentes en el mismo.

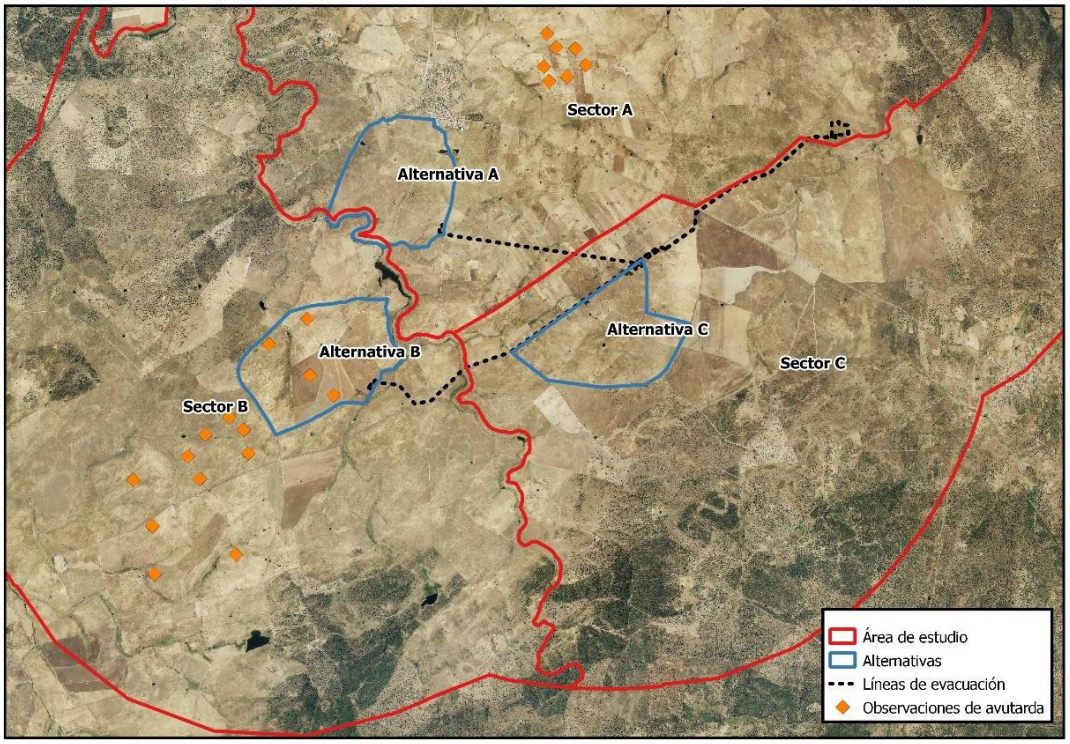
Medidas de conservación

El estado de conservación de la población de avutardas, se encuentra en gran medida supeditado al buen mantenimiento de sus hábitats, así como de los usos tradicionales agroganaderos, mantenimiento de estas áreas con la tranquilidad adecuada y eliminación de los sumideros conocidos, tales como tendidos eléctricos y cerramientos de fincas problemáticos. Siendo por otra parte necesaria la protección de todos los territorios con ocupación habitual por la especie.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestran las observaciones de avutarda en el área de estudio.

Figura 10. Distribución de la avutarda en el área de estudio.



Solo se producen observaciones de avutarda en los sectores A y B. Algunas observaciones se dan en el interior del perímetro de implantación de la Alternativa B, pero no así para las alternativas A y C. Ninguna de las observaciones presenta interferencias con los trazados propuestos para la línea de evacuación.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de avutarda en el área de estudio.

Tabla 31. Observaciones de avutarda en el área de estudio.

INDIVIDUOS	OBSERV.	MACHOS	HEMBRAS	INDET.	SECTOR	PERIODO	COORD. X	COORD. Y
9	LEK	9	0	0	A	INVIERNO	266817,359	4383834,850
11	GRUPO	6	5	0	A	INVIERNO	266323,374	4384128,526
2	GRUPO	0	2	0	A	PRIMAVERA	266202,848	4383568,335
4	GRUPO	0	2	2	A	VERANO	266117,122	4383811,084
25	GRUPO	10	15		A	INVIERNO	266172,716	4384354,617
22	GRUPO	8	14	0	A	INVIERNO	266498,645	4383641,648
13	GRUPO	4	9	0	A	INVIERNO	266641,239	4384110,171
11	LEK	11	0	0	B	INVIERNO	261157,741	4377803,469
15	GRUPO	6	9	0	B	PRIMAVERA	260234,276	4377365,502
7	GRUPO	3	4	0	B	PRIMAVERA	259331,181	4376978,461
5	GRUPO	1	4	0	B	PRIMAVERA	259650,320	4376211,171
5	GRUPO	1	3	1	B	VERANO	262211,068	4379640,214
4	GRUPO	1	3	0	B	VERANO	260432,040	4376992,042
6	GRUPO	0	4	2	B	VERANO	261029,576	4375742,648
3	GRUPO	0	3	0	B	VERANO	261572,791	4379219,222
4	GRUPO	0	2	2	B	VERANO	260527,102	4377725,382
5	GRUPO	1	3	1	B	VERANO	260920,933	4378010,569
4	GRUPO	0	2	2	B	VERANO	261233,282	4377413,033
8	LEK	8	0	0	B	OTOÑO	262251,809	4378703,168
10	GRUPO	4	6	0	B	OTOÑO	262645,640	4378377,239
6	GRUPO	2	4	0	B	OTOÑO	259685,120	4375416,719

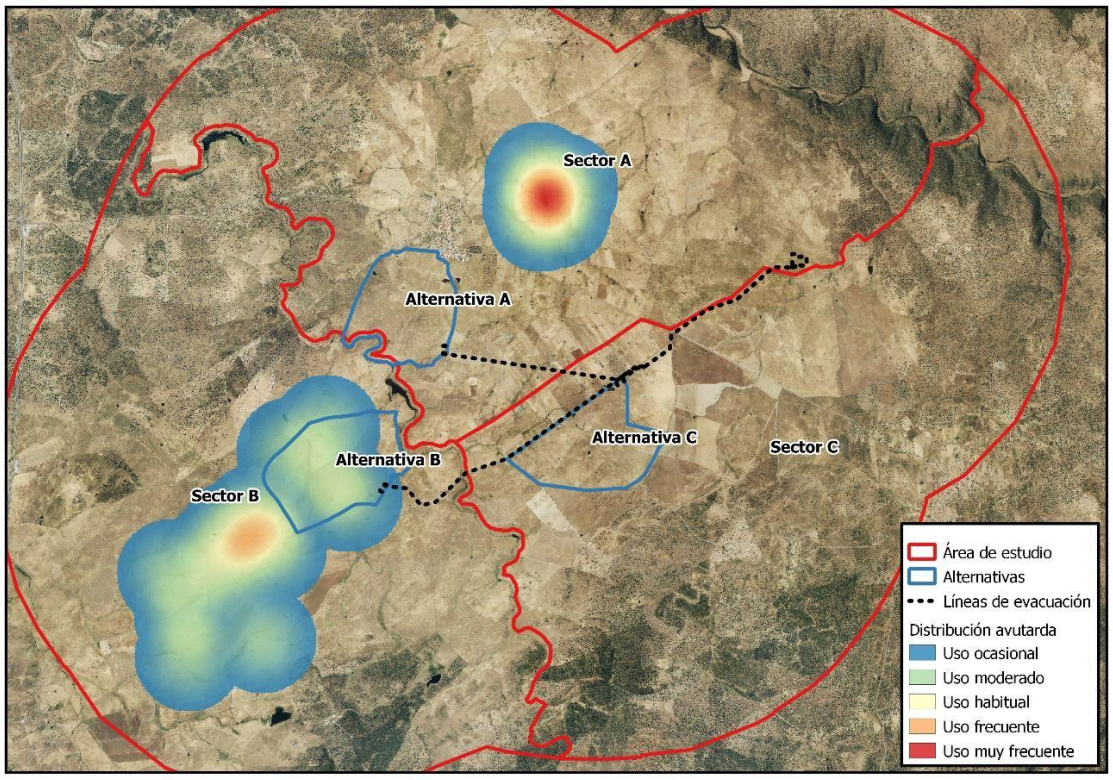
En el Sector A se dan un total de 7 observaciones, con un total de 76 individuos; de ellos, 70 son de invierno, 2 en primavera y 4 en verano. No se producen registros de avutarda en otoño para el Sector A. Las observaciones de invierno se corresponden con grupos de 11 a 25 individuos, de machos y hembras, salvo una observación que se corresponde con un lek de 9 machos, coincidente con el final del invierno e inicio de la primavera. La observación de la primavera se trata de un grupo de dos hembras y en verano se observa un grupo de 4 hembras. No se dan registros en otoño para el Sector A. Las observaciones se concentran en la parte central del Sector A.

En el Sector B, se da un total de 14 observaciones, con un total de 93 individuos; de ellos, 11 son de invierno, 27 de primavera, 31 de verano y 24 de invierno. En invierno se observa un lek de 11 machos al final del periodo. En primavera se registran grupos de 5 a 15 individuos, machos y hembras: y en verano los grupos son menores, de 3 a 6 individuos. Los demás

individuos se registraron en el periodo de otoño. Las observaciones aparecen diseminadas por la parte central y suroeste del Sector B, coincidiendo 4 de ellas con la implantación de la Alternativa B.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 11. Mapa de calor de avutarda.



Aguilucho cenizo (*circus pygargus*).

Las principales características de esta especie son las siguientes:

Imagen 7. Ejemplar de aguilucho cenizo.

Hábitat

Preferentemente son zonas agrícolas de secano en la que se cultivan principalmente cereales de invierno y puntualmente seleccionan manchas de vegetación natural (brezales y escobonales). Los principales cultivos sobre los que desarrollan la reproducción son trigo, avena, cebada, mezcla de cereales, guisantes, habines y opiáceos.

A nivel de macrohábitat se distinguen tres tipos:

a) mosaico compuesto de cultivos de cereal, pastizales permanentes, posíos y barbechos (labor al tercio o al cuarto)
b) mosaico de cultivos de cereal y barbechos (labor de año y vez) y
c) mosaico de cultivos de cereal, olivar y vid.

Alimentación

La base de la dieta la componen los invertebrados, ortópteros principalmente, que constituyen el tipo de presa principal (75% de las capturas), aves (16%), mamíferos (6%) y reptiles (2%). En cuanto al aporte de biomasa, son las aves las que mayor valor (40%) seguidas de mamíferos (+30%), invertebrados (22%) y reptiles (5%). Cabe resaltar a este respecto la gran importancia relativa que muestran los invertebrados (ortópteros) en la dieta de la especie en Extremadura frente a otras partes de su área de distribución. En cuanto a las aves es destacable no sólo la depredación sobre adultos, jóvenes y polladas porque también se alimenta de puestas, incluso de su misma especie.

Reproducción

Nidifica en el suelo seleccionando como sustrato de nidificación mayoritario a los cultivos de cereales de invierno (+95%) ubicando el resto de los nidos en otros cultivos y en vegetación natural. En algunas ocasiones ocupan dehesas cultivadas, pastizales con elevada cobertura y en zonas como la Sierra de Gata se reproducen en brezales y escobonales. También es habitual localizar alguna colonia de cría ubicada en repoblaciones forestales de pequeño porte.

En la segunda quincena de abril comienzan las puestas de las parejas más tempranas, poniendo de 4 a 6 huevos, que son incubados por la hembra durante 29 días. Una vez eclosionados darán los primeros vuelos en torno a los 33 días permaneciendo al amparo de los adultos durante 1 a 2 semanas. Los datos de productividad obtenidos durante seis años indican diferencias relacionadas con la meteorología de cada periodo reproductor. El adelanto en las fechas de siega produce un descenso en la productividad (primaveras secas) y un retraso en la cosecha produce el efecto contrario (primaveras lluviosas).

Fenología

En Extremadura se produce la llegada de los primeros individuos (machos) a partir de la 2ª quincena de marzo, arribando el resto hasta finales de abril. La migración postnupcial comienza en julio y se alarga hasta el mes de agosto siendo a partir de esta fecha individuos no regionales que pueden observarse hasta finales de septiembre.

Comportamiento

Son aves coloniales, aunque en ocasiones pueden instalarse para criar de forma aislada. En Extremadura se han llegado a localizar colonias de hasta 24 parejas, aunque este hecho coincide con zonas en las que se han dejado de cultivar en la mayor parte de la superficie

tradicional. Defienden las colonias con especial agresividad contra milanos negros, águilas calzadas, cigüeñas comunes y cuervos. Los aguiluchos son excelentes planeadores siendo ésta su estrategia de caza, muestreando el territorio a baja altura para localizar posibles presas.

Estado de conservación y amenazas

En Extremadura se mantiene estable el tamaño de la población, pero las amenazas aumentan año tras año. El principal problema de conservación que tiene la especie es la siega mecanizada del cereal, ya sea en verde o para obtención del grano. Como a otras especies que ocupan ambientes pseudoesteparios, también le resultan muy desfavorables el abandono de la actividad agrícola, las transformaciones de cultivos de secano a cultivos de regadío y en menor medida los choques contra tendidos eléctricos, expolios en nidos, tratamientos fitosanitarios, envenenamientos intencionados o fortuitos y nuevas infraestructuras viarias o urbanísticas.

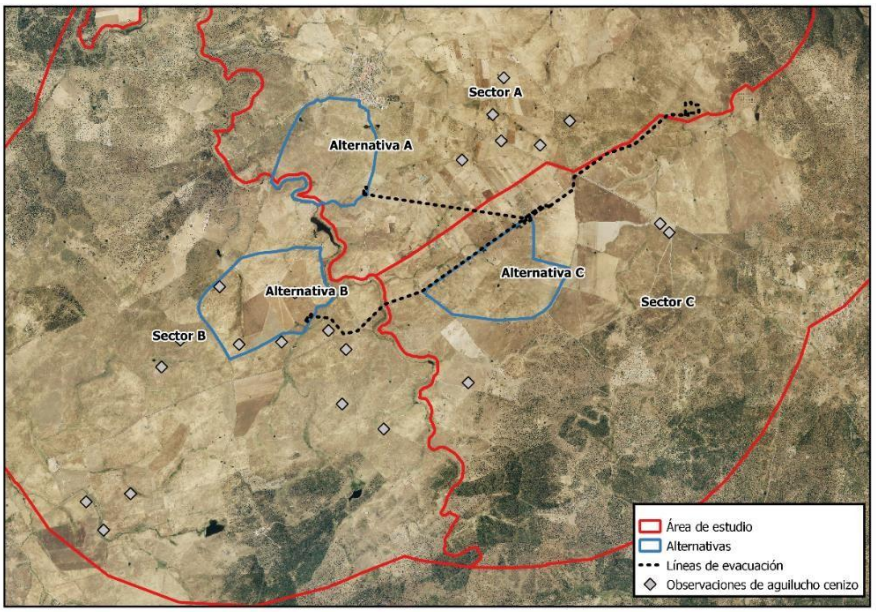
Medidas de conservación

Aumentar la productividad de la especie minimizando la principal amenaza que tienen en su medio natural: la siega mecanizada.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

Figura 12. Distribución del aguilucho cenizo en el área de estudio.



Se han producido observaciones de aguilucho cenizo en toda el área de estudio. Algunas de ellas se dan en el interior del perímetro de implantación de la Alternativa B, no así para las

alternativas A y C. una de las observaciones se encuentra cerca de la línea de evacuación A.En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de aguilucho cenizo en el área de estudio.

Tabla 32. Observaciones de aguilucho cenizo en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD.Y
1	PRIMAVERA	B	262734,973	4378068,923
1	PRIMAVERA	B	261485,579	4379182,513
1	PRIMAVERA	C	266500,131	4377249,857
1	PRIMAVERA	B	263957,207	4376819,529
1	PRIMAVERA	A	268547,371	4382523,283
1	PRIMAVERA	A	267216,495	4383392,427
1	PRIMAVERA	A	267949,835	4382034,390
1	PRIMAVERA	A	266374,512	4381735,622
1	VERANO	B	259689,576	4375012,491
1	VERANO	B	264035,294	4377918,690
1	VERANO	B	264795,794	4376316,206
1	VERANO	B	259146,361	4374279,151
1	VERANO	A	267165,569	4382121,814
1	VERANO	A	266995,814	4382651,448
1	VERANO	B	263003,186	4379059,441
1	VERANO	B	260694,523	4378108,815
1	OTOÑO	B	261878,561	4378020,543
1	VERANO	C	270553,871	4380273,186
1	VERANO	B	263682,204	4378298,940
1	VERANO	B	260314,273	4377565,600
1	VERANO	C	270370,536	4380453,126
1	VERANO	B	258793,271	4374849,526

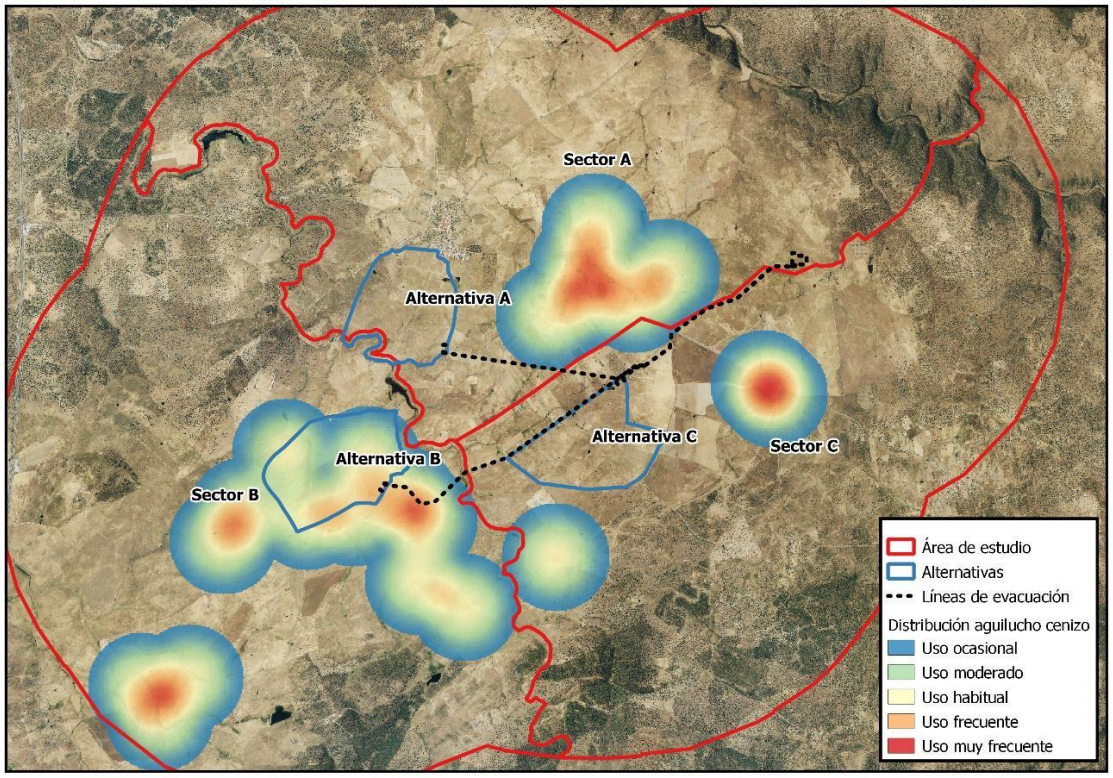
En el Sector A, se dan 6 observaciones, con un total de 6 individuos; 4 en primavera y 2 en verano. No se producen registros de aguilucho cenizo en el Sector A para otoño e invierno. Las observaciones se encuentran diseminadas por la parte sur del sector.

En el Sector B, se dan 13 observaciones, con un total de 13 individuos; de ellos, 3 son de primavera, 9 de verano y uno de otoño. No se producen registros de aguilucho cenizo en el Sector B para el invierno. Las observaciones se localizan en dos grupos: el primero, en la parte noreste del sector, con distribución dispersa, y el segundo, en la parte suroeste del sector, algo más concentrada.

En el Sector C se dan tan solo tres observaciones, correspondientes con 3 individuos; uno en primavera y 2 en verano. No se dan observaciones de aguilucho cenizo en el Sector C para otoño e invierno. Dos de las observaciones se localizan en la parte norte del sector, y la otra restante en la parte oeste, al sur de la implantación de la Alternativa C.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 13. Mapa de calor de aguilucho cenizo.



Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*).

Las principales características de la especie son las siguientes.

Imagen 8. Ejemplar de aguilucho pálido.

Hábitat

Rapaz propia de espacios abiertos que en época reproductora ocupa cultivos de cereal. En invierno tiende a ocupar zonas desarboladas tales como cultivos de secano, regadío y pastizales. ALIMENTACIÓN Esencialmente se alimenta de pequeños vertebrados e insectos, pudiendo capturar además algunos mamíferos (p. ej. liebres) y aves de mediano tamaño.

Reproducción

Nidifica en el suelo. En cultivos de cereal de secano lo habitual son puestas de 3 a 5 huevos, a finales de marzo o principios de abril, con 30-32 días de incubación y 30-35 días de permanencia de los pollos en el nido. Los jóvenes suelen volar a principios del mes de julio, permaneciendo 10-15 días más en el entorno del nido con los padres.

Fenología

La población local es sedentaria. En invierno llegan numerosas aves del centro y norte de Europa (Francia, Alemania, Finlandia, etc.), con presencia entre los meses de octubre y marzo y máximo en diciembre y enero.

Comportamiento

Aunque defiende territorios de alimentación, puede compartir áreas de cría con sus congéneres el aguilucho cenizo y el aguilucho lagunero occidental. Vuela gran parte del día prospectando las zonas de alimentación. En invierno se reúnen en dormideros comunales, coincidiendo en muchos casos con el aguilucho lagunero occidental.

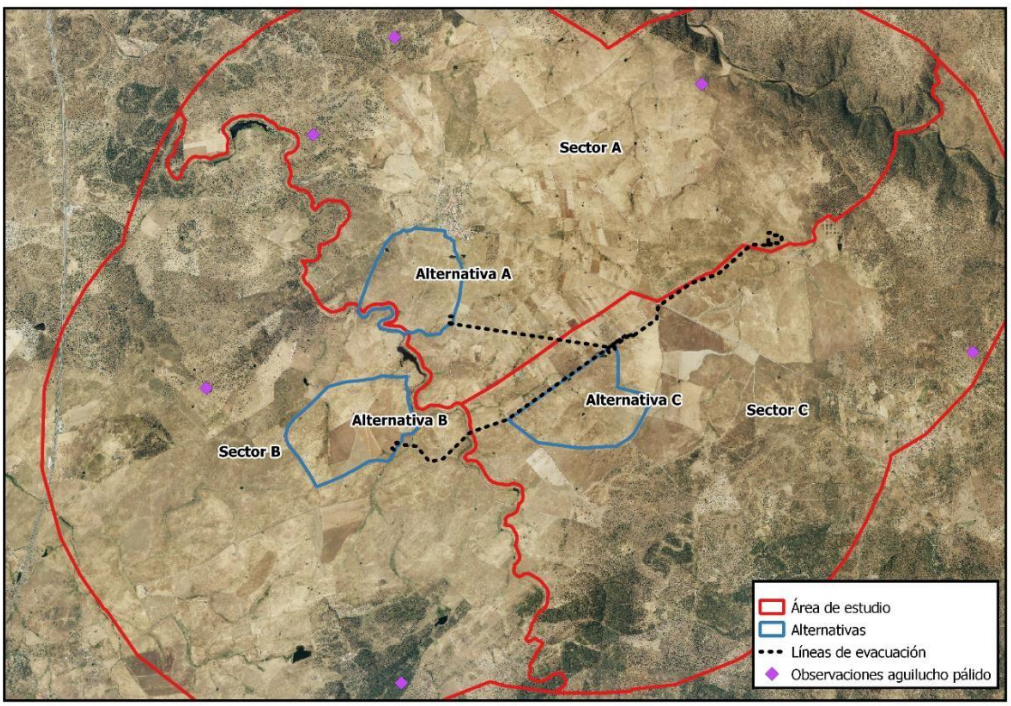
Estado de conservación y amenazas

Desfavorable en toda Europa, donde se reproducen entre 22.000 y 31.000 parejas, la mayor parte en Rusia. Últimamente la población de esta especie ha aumentado en países como Francia, Holanda y Noruega. Debido a la falta de censos se desconoce la tendencia en Extremadura, aunque según los escasos datos disponibles, no parece haber grandes fluctuaciones entre años. Las principales amenazas derivan de su estrecha dependencia de los medios humanizados, sobre todo la intensificación agrícola y la cosecha mecánica que ocasiona la perdida de huevos y pollos cada año. Los insecticidas y herbicidas contribuyen a la disminución de las especies de presa.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución del aguilucho pálido en el área de estudio.

Figura 14. Distribución del aguilucho pálido en el área de estudio.



Se producen registros de aguilucho pálido en los tres sectores del área de estudio, no coincidentes en ningún caso con el interior del perímetro de implantación de ninguna de las alternativas, ni con los trazados propuestos para la línea de evacuación. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de aguilucho pálido en el área de estudio.

Tabla 33. Observaciones de aguilucho pálido en el área de estudio.

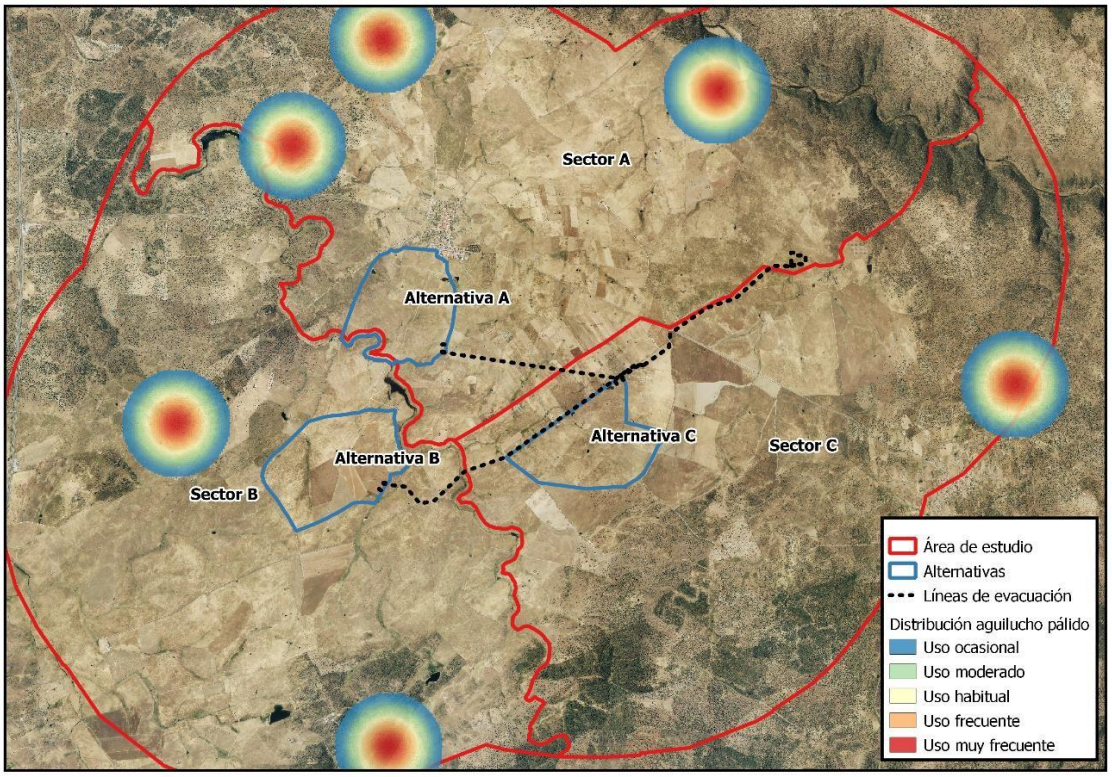
INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	OTOÑO	B	263413,780	4373727,342
2	OTOÑO	A	269524,945	4385922,513
1	OTOÑO	C	275038,575	4380463,205
3	INVIERNO	A	263277,976	4386873,139
4	INVIERNO	B	259448,312	4379729,865
2	INVIERNO	A	261621,171	4384890,405

Todas las observaciones de aguilucho pálido en el área de estudio se dan en invierno u otoño; no se dan observaciones durante la primavera o el verano. Se dan 3 observaciones en el Sector A, 2 observaciones en el Sector B y una observación en el Sector C.

En el Sector A se registran un total de 7 individuos; 5 en invierno y 2 en otoño. En el Sector B se registran 5 individuos (4 en invierno y uno en otoño) y en el Sector C se registra tan solo un individuo en otoño. Las observaciones se encuentran dispersas por el área de estudio, normalmente en las zonas exteriores de los sectores.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 15. Mapa de calor de aguilucho pálido.



Aguilucho lagunero (*circus aeruginosus*).

Las principales características de la especie son las siguientes.

Imagen 9. Ejemplar de aguilucho lagunero.

Hábitat

En época reproductora, el 50% de la población nidifica en vegetación palustre y el otro 50 % en cultivos de cereal de secano. En invierno tiende a ocupar áreas abiertas con vegetación palustre, cultivo de secano y regadío y pastizales.

Alimentación

Se alimenta de anfibios, reptiles, mamíferos y aves de pequeño y mediano tamaño, a veces suele capturar peces en aguas muy someras. También tiene hábitos carroñeros.

Reproducción

Nidifica en el suelo. Aunque el sustrato natural es la vegetación palustre, en Extremadura el 50% de la población utiliza cereal de secano. Suele criar en parejas, pero a veces se produce poligamia (un macho con dos o más hembras). Lo habitual son puestas de 3-5 huevos a finales de marzo. Tras 32-34 días de incubación nacen los pollos, que suelen permanecer en el nido unos 30-35 días, volando a mediados junio. Tras los vuelos, permanecen unas 3-4 semanas más con los padres.

Fenología

La población local es sedentaria, con pequeñas migraciones hacia el sur de la península. En invierno la población se ve incrementada con ejemplares del centro y norte de Europa, con presencia entre septiembre y marzo y máximo en diciembre y enero.

Comportamiento

Se reproduce en colonias o en parejas aisladas y defiende el territorio del nido. Cuando cría en cultivo de cereal, puede hacerlo junto al aguilucho cenizo. Suele volar durante el día a baja altura en zonas de alimentación, cazando hasta el ocaso. En invierno se reúnen en dormideros comunales, coincidiendo en algunos casos con el aguilucho pálido.

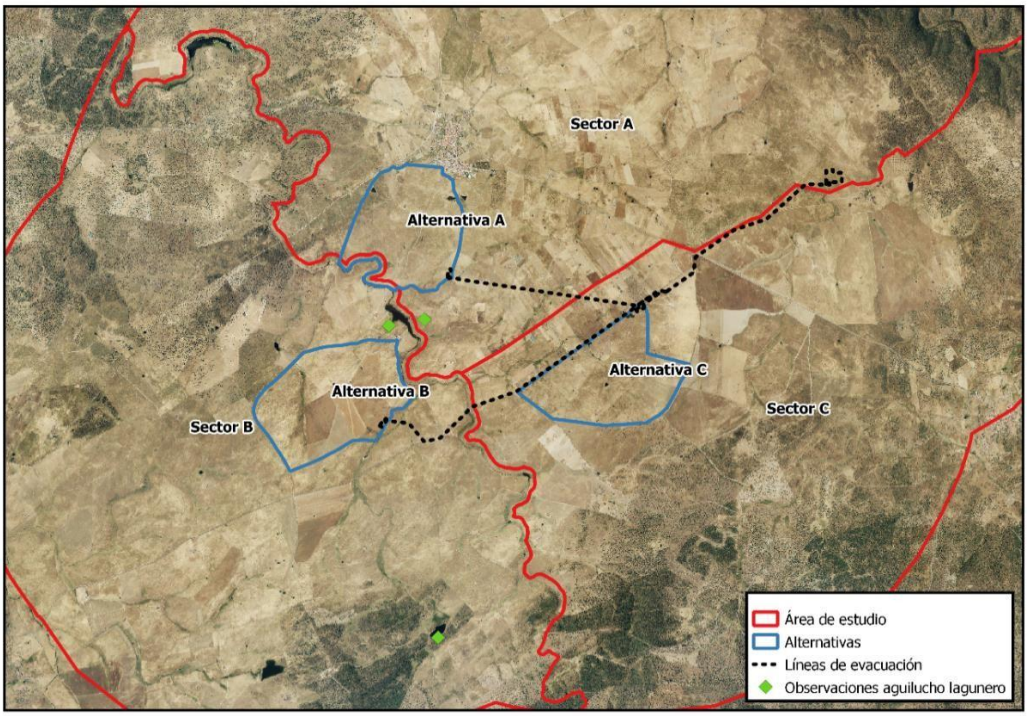
Estado de conservación y amenaza

Favorable en toda Europa, en donde se reproducen entre 52.000 y 88.000 parejas. La tendencia española según los últimos censos parciales existentes es claramente positiva, la misma situación que se aprecia en Extremadura, donde se ha pasado de 7 parejas en 1990 a 24 en 1999, 38 en 2002, 65 en 2003 y 99 parejas en 2006. En parte se debe a una mejor prospección. La desecación y destrucción de los humedales es la principal amenaza, seguida de la transformación agrícola y el empleo de productos fitosanitarios, las cuales contribuyen la desaparición de zonas de caza y a la reducción del alimento. El plumbismo (intoxicación por plomo) es otra amenaza menos conocida.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

Figura 16. Distribución del aguilucho lagunero en el área de estudio.



Se dan observaciones de aguilucho lagunero en los sectores A y B del área de estudio. No se producen registros de esta especie en el Sector C. Ninguna de las observaciones se corresponde con el interior del perímetro de ninguna de las alternativas, ni con los trazados propuestos para la línea de evacuación. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de aguilucho lagunero en el área de estudio.

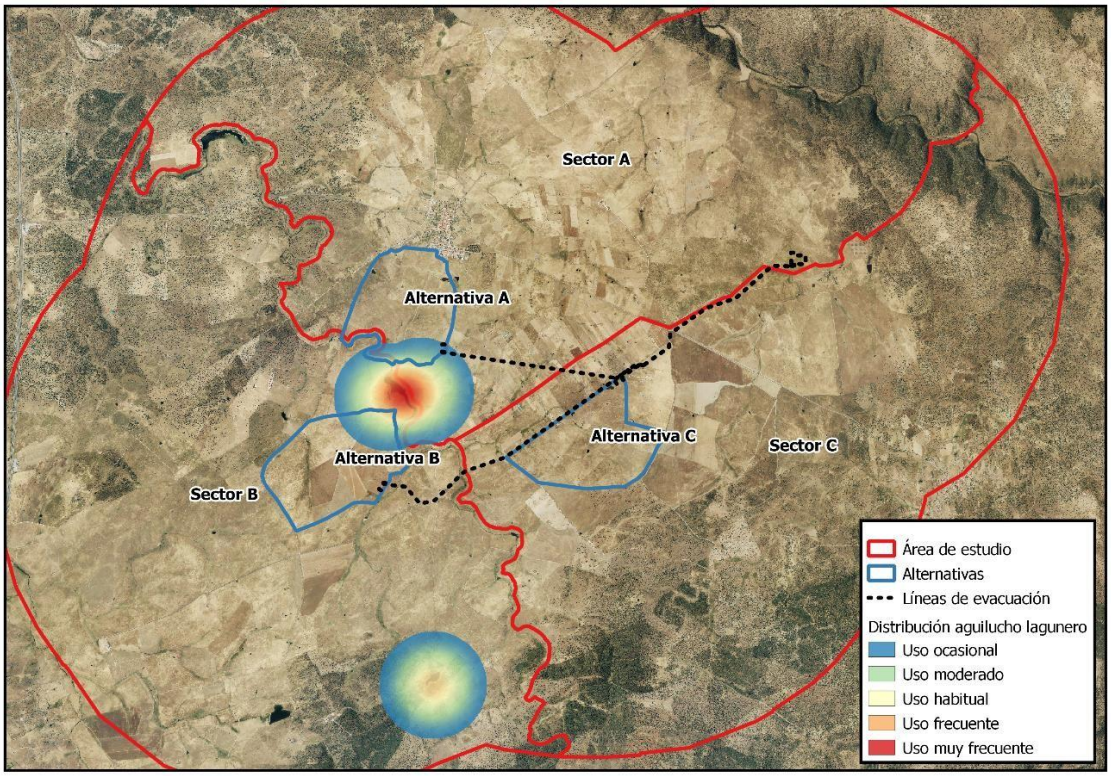
Tabla 34. Observaciones de aguilucho lagunero en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	PRIMAVERA	A	263997,735	4380327,402
2	VERANO	B	264228,602	4374868,093
3	PRIMAVERA	B	263386,619	4380218,759

Se produce una observación de un individuo de aguilucho lagunero en el Sector A durante la primavera, en la parte suroeste del sector, correspondiente con una masa de agua embalsada (Carmonilla). En el Sector B se registran un total de 5 individuos, en dos observaciones, una durante la primavera y otra durante el verano. Una de las observaciones se localiza en el norte del sector B, en el embalse de Carmonilla y la otra en una charca en la zona sureste. No se producen observaciones en el Sector C. Tampoco se han registrado datos de aguilucho lagunero durante otoño e invierno en el área de estudio.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 17. Mapa de calor de aguilucho lagunero.



Ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

Las principales características de la especie son las siguientes.

Imagen 10. Ejemplar de ganga ibérica.

Hábitat

La ganga ibérica utiliza durante todo el año zonas abiertas formadas por pastizales y cultivos de cereal en secano, aunque también hace acto de presencia en dehesas muy abiertas. Durante la reproducción utiliza principalmente los pastizales y los rastrojos y durante el invierno pastos y barbechos, aunque en otras zonas de España se ha visto durante esta época una fuerte selección por los cultivos de leguminosas. Requiere de la presencia de bebederos.

Alimentación

Estrictamente seminívora, aunque también consume materia en verde durante el invierno.

Reproducción

Nidifica en el suelo. La puesta tiene lugar en Extremadura entre mayo y agosto, siendo de 2-3 huevos. Incubación por ambos sexos. Pollos nidífugos a los cuales los parentales aportan agua en sus plumas.

Fenología

La población parece sedentaria en Extremadura, aunque no deben descartarse movimientos locales e incluso interregionales.

Comportamiento

Especie gregaria durante el invierno, formando bandos de cientos de individuos, a veces mixtos con el Sisón Común. Durante el periodo reproductor estos bandos se disgregan en parejas, aunque se mantienen las concentraciones en los bebederos. Comportamiento diario energéticamente muy conservador, buscando las pequeñas semillas de las que se alimenta "a peón", a excepción de los vuelos diarios a los bebederos o ante la presencia de depredadores.

Estado de conservación y amenazas

Especie de amplia distribución, su tendencia es desconocida en la mayor parte de su área de reproducción, aunque en ciertos países del Magreb y Turquía se considera en declive. En Europa, de acuerdo con el reciente censo nacional (8.000-11.000 individuos) y los aproximadamente 230-360 ejemplares franceses y los 100-1.000 turcos, su población sería de unos 8.500-12.400 individuos, por lo que la población española supone aproximadamente el 90 % del total europeo y la de Extremadura el 10 %. La tendencia de la población europea y española ha sido y es negativa, excepto en Francia, habiendo desaparecido muchos núcleos marginales y disminuido también en los principales. Las principales amenazas en Extremadura están relacionadas con la aplicación de la Política Agraria Común (PAC) y en concreto con la intensificación de la agricultura y a ganadería. La disminución e intensificación del barbecho y la puesta en regadío hacen que disminuya la superficie favorable para la especie. El incremento de la carga ganadera reduce la cobertura vegetal de los pastizales, incrementando la detectabilidad de los nidos y por tanto aumentando sus tasas de depredación.

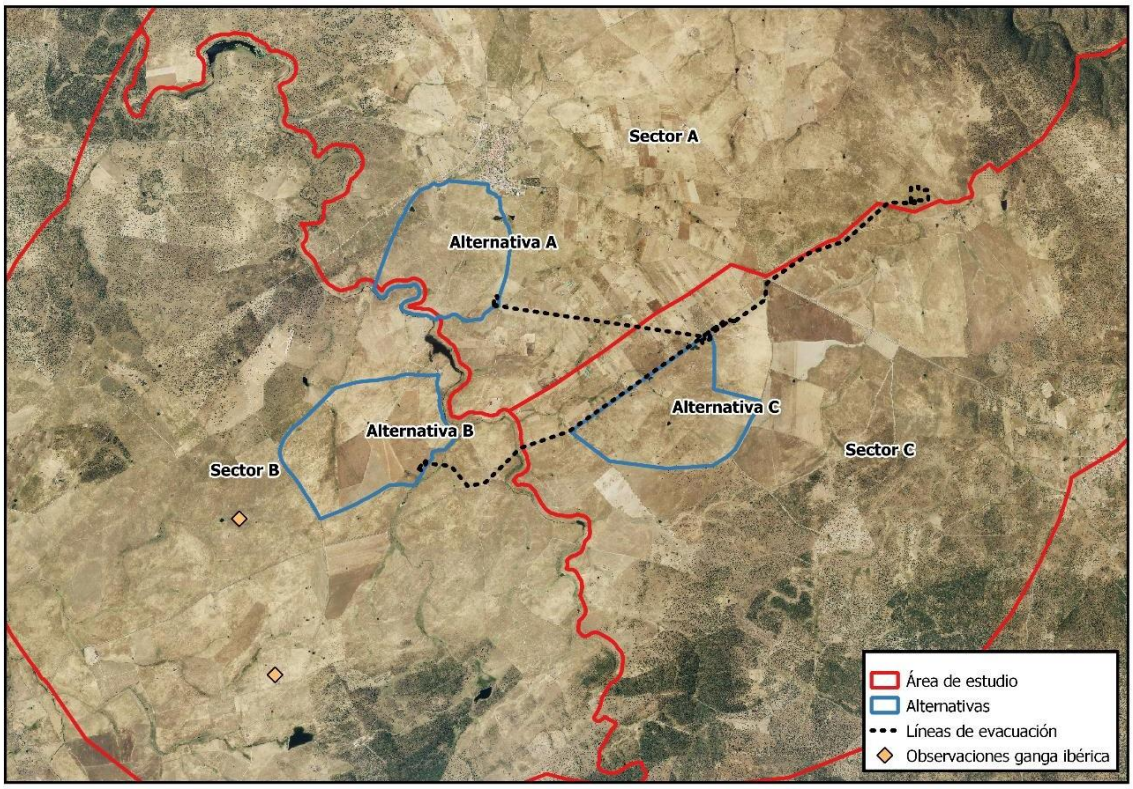
Medidas de conservación

La aplicación de medidas agroambientales destinadas a reducir la intensificación agrícola y ganadera.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la ganga ibérica en el área de estudio.

Figura 18. Distribución de la ganga ibérica en el área de estudio.



Tan solo se dan observaciones de esta especie en el Sector B. no se dan observaciones de ganga ibérica ni en los sectores A y C ni en el interior del perímetro de implantación de ninguna de las alternativas. Tampoco se observan interferencias con los trazados propuestos para la línea de evacuación.

Las observaciones de ganga ibérica en el área de estudio se dan en el Sector B, con un total de 2 individuos, durante el verano.

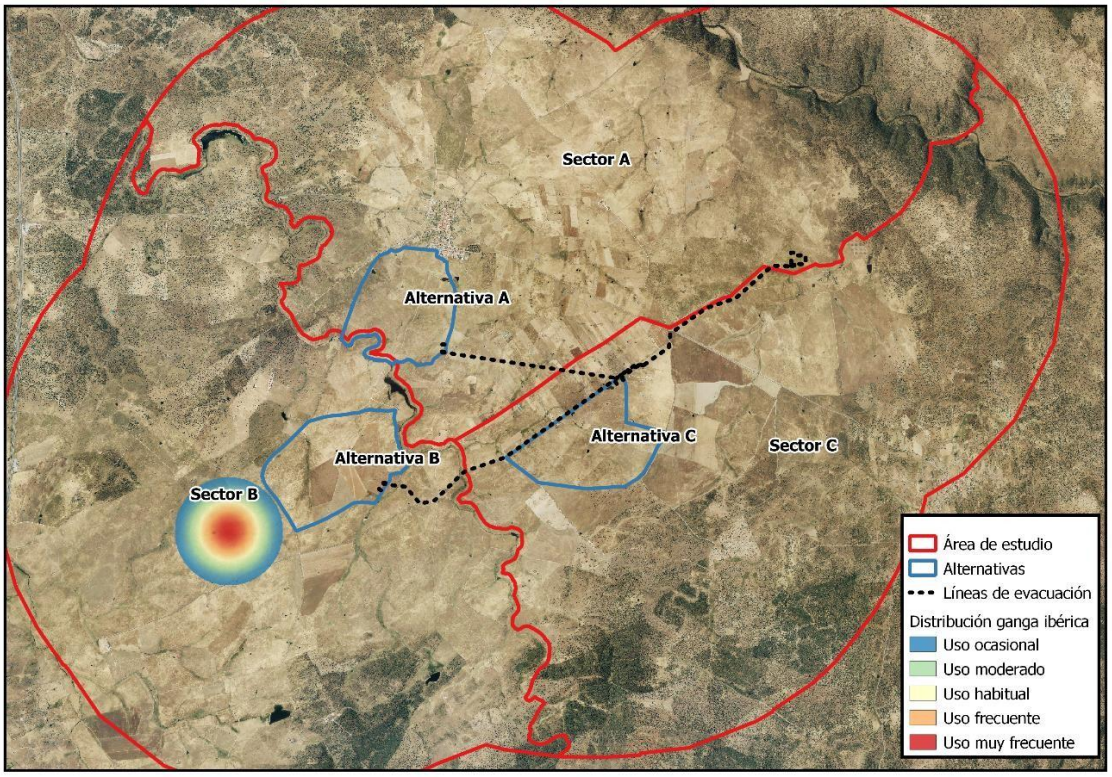
En la siguiente tabla se muestran los detalles de dichas observaciones:

Tabla 35. Observaciones de ganga ibérica en el área de estudio.

INDIVIDUOS	SEXO	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD.Y
1	HEMBRA	VERANO	B	260988,835	4375294,496
1	HEMBRA	VERANO	B	260432,040	4377725,382

La densidad de esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 19. Mapa de calor de ganga ibérica.



Ganga ortega (*Pterocles orientalis*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 11. Ejemplares de ganga ortega.

Hábitat

En Extremadura, la ganga ortega utiliza durante todo el año zonas abiertas formadas por pastizales y cultivos de cereal en secano, aunque también está presente en dehesas con escaso arbolado. Durante la reproducción utiliza principalmente pastizales, barbechos y cereales. Al igual que la ganga ibérica, requiere también de la presencia de bebederos.

Alimentación

Estrictamente seminívora, aunque también consume materia en verde.

Reproducción

Nidifica en el suelo. En Extremadura, la puesta tiene lugar desde finales de mayo a finales de agosto, siendo de 2-3 huevos. Incubación por ambos sexos. Pollos nidífugos a los cuales los parentales aportan agua embebida en sus plumas.

Fenología

La población parece sedentaria en Extremadura, aunque no deben descartarse movimientos locales e incluso interregionales.

Comportamiento

Especie menos gregaria que la ganga ibérica durante el invierno, formando normalmente bandos de unos pocos a decenas de individuos. Durante el periodo reproductor estos bandos se disgregan en parejas. Comportamiento diario energéticamente muy conservador, buscando las pequeñas semillas de las que se alimenta a peón, a excepción de los vuelos diarios a los bebederos o ante la presencia de depredadores.

Estado de conservación y amenazas

Especie de amplia distribución, su tendencia es desconocida en la mayor parte de su área de reproducción En Europa, la población sería de unos 60.000-114.000 individuos. No obstante, la población del país que aporta los mayores contingentes, Turquía, es mal conocida. En Portugal se estiman entre 200 y 600 individuos. La población extremeña supone el 14,2 % del total nacional, incluyendo las Islas Canarias. La tendencia de la población europea y española ha sido y es negativa, habiendo desaparecido o disminuido en muchas zonas marginales de su área de distribución. Al igual que en la ganga ibérica, las principales amenazas en Extremadura están relacionadas con la aplicación de la Política Agraria Común (PAC) y en concreto con la intensificación de la agricultura y la ganadería. La disminución e intensificación del barbecho y la puesta en regadío hacen que disminuya la superficie favorable para la especie. El incremento de la carga ganadera reduce la cobertura vegetal de los pastizales, incrementando la detectabilidad de los nidos y por tanto aumentando sus tasas de depredación.

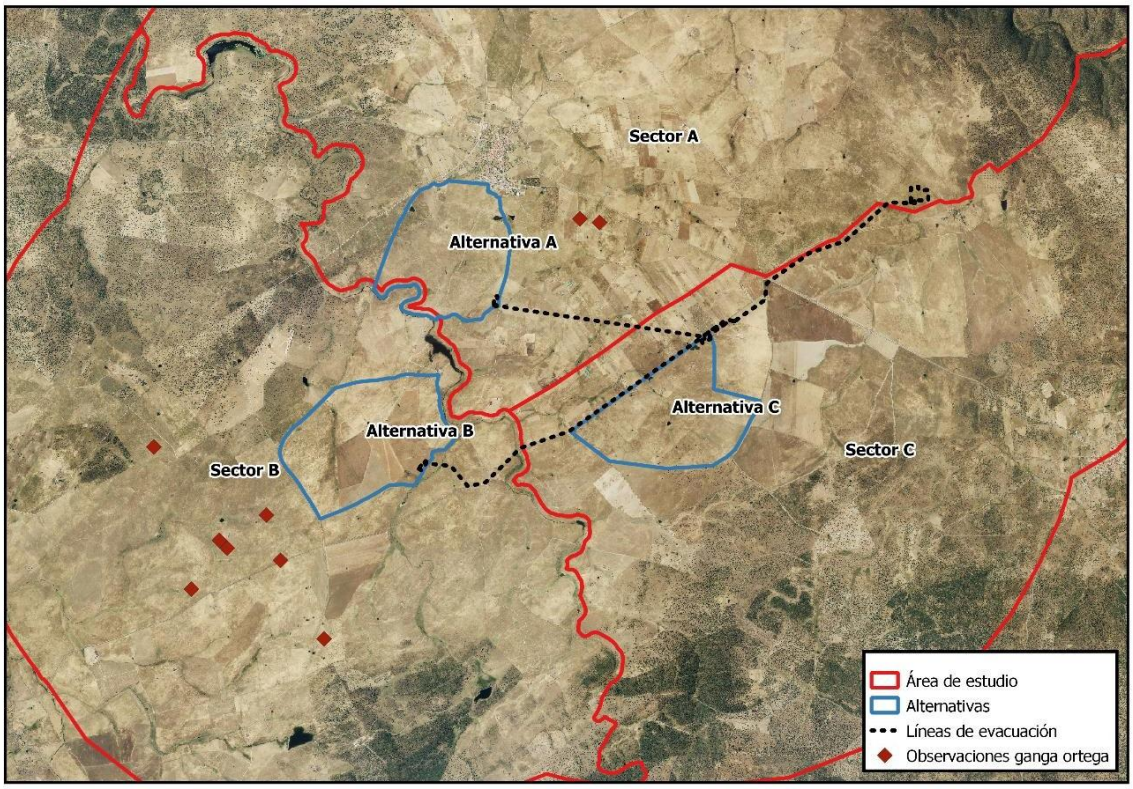
Medidas de conservación

La aplicación de medidas agroambientales destinadas a reducir la intensificación agrícola y ganadera.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

Figura 20. Distribución de la ganga ortega en el área de estudio.



Se dan observaciones de ganga ortega en los Sectores A y B, no así en el Sector C. Ninguna de ellas coincide con el interior del perímetro de implantación de ninguna de las alternativas, ni con los trazados propuestos para la línea de evacuación. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de ganga ortega en el área de estudio:

Tabla 36. Observaciones de ganga ortega en el área de estudio.

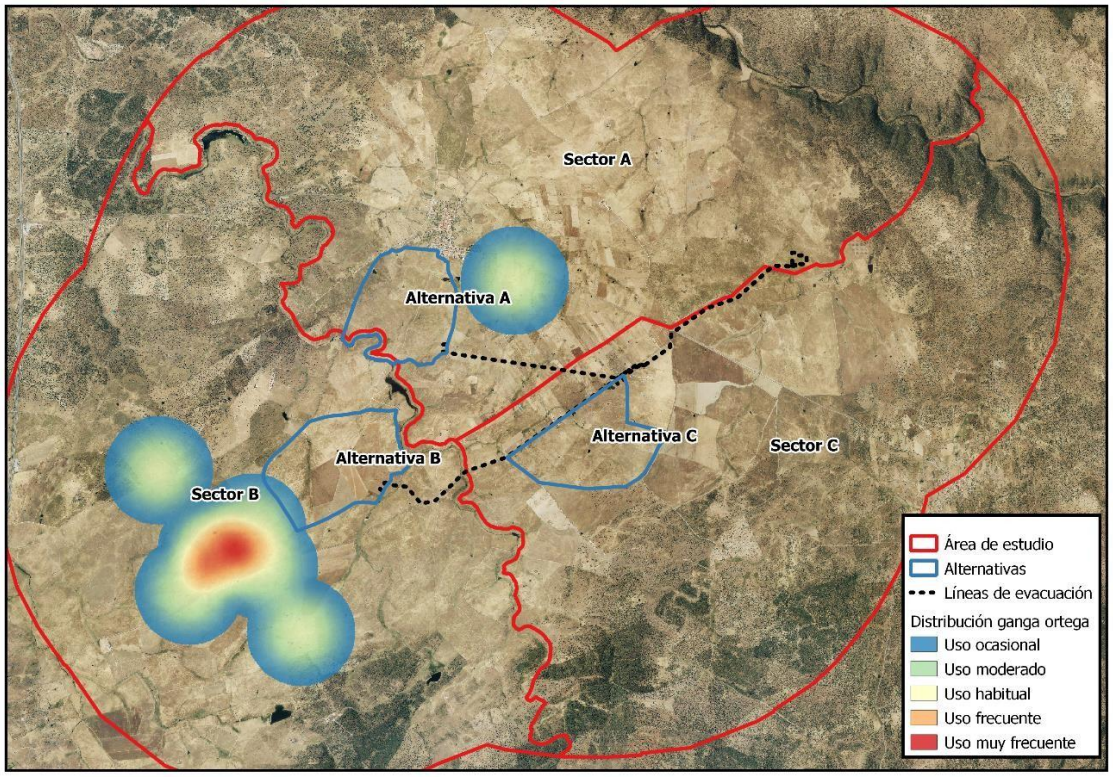
INDIVIDUOS	MACHOS	HEMBRAS	INDET.	PERIODO	SECTOR	COORD. X	COORD.Y
6	1	3	2	VERANO	B	261073,712	4377076,919
6	2	4	0	VERANO	B	260123,087	4377389,268
6	3	3	0	OTOÑO	B	259104,559	4378842,367
7	1	4	2	VERANO	B	259688,515	4376628,767
14	6	8	0	INVIERNO	A	266035,640	4382337,614
11	5	6	0	INVIERNO	A	265730,081	4382393,633
7	2	5	0	PRIMAVERA	B	260245,310	4377267,044
9	3	6	0	PRIMAVERA	B	260856,426	4377783,098
8	3	5	0	OTOÑO	B	261752,731	4375854,686

En el Sector A se dan dos observaciones, con un total de 25 individuos, ambas durante el invierno. Se trata de dos grupos de 11 y 14 individuos, machos y hembras. En la parte central de la zona sur del Sector A.

En el Sector B se dan 7 observaciones, con un total de 49 individuos; 3 observaciones en verano, 2 en otoño y 2 en primavera. No se han registrado datos de ganga ortega en el Sector B durante el invierno. Las observaciones se localizan dispersas en la zona central del Sector B. No se dan observaciones en el Sector C.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 21. Mapa de calor de ganga ortega.



Sisón (*Tetrax tetrax*).

Las principales características de la especie son las siguientes.

Imagen 12. Ejemplar de sisón.

Hábitat

En periodo reproductor, ocupa hábitats abiertos o con arbolado disperso, dominados por cultivos cerealistas de secano o pastizales extensivos. Prefiere paisajes heterogéneos con presencia de eriales, barbechos y cultivos de leguminosas. En invierno también selecciona cultivos de regadío, como las alfalfas. En Extremadura, durante el periodo reproductor es más abundante en los campos de leguminosas y pastizales dedicados a la ganadería de ovino.

Alimentación

Los adultos de sisón común son fundamentalmente herbívoros, aunque existe también un consumo de artrópodos, que es mayor durante el periodo reproductor. Los juveniles se alimentan exclusivamente de artrópodos al menos durante las tres primeras semanas de vida.

Reproducción

Nidifica en el suelo. El tamaño de puesta más frecuente es de 3-4 huevos y se han documentado puestas de reposición. La incubación suele durar unos 21 días. Los pollos son nidífugos, y permanecen junto a su madre al menos hasta la formación de los bandos postreproductores. La edad reproductiva media se estima entre 6-7 años y la longevidad máxima, entorno a los 10.

Fenología

Los machos empiezan a ocupar los territorios entre finales de marzo y principios de abril. La época de apareamiento abarca hasta comienzos de junio, aunque las hembras copulan mayoritariamente antes de mediados de mayo. Los primeros bandos postnupciales se detectan a mediados de julio. Muchos de los individuos que abandonan las áreas de reproducción no se desplazan directamente a las áreas de invernada, sino que durante el periodo estival visitan zonas que conservan cierta disponibilidad de alimento (datos propios basado en radioseguimiento), como ocurre en algunas localidades del norte de Cáceres. En las áreas de invernada ibéricas el número de individuos crece a lo largo del otoño, alcanzando valores máximos entre diciembre y enero (datos propios). El abandono de estas zonas y el retorno a las zonas de cría comienza hacia mediados del mes de marzo, con la disgregación de los bandos invernales.

Comportamiento

El Sisón común presenta un sistema de emparejamiento poligínico de tipo lek disperso, en el que los machos defienden territorios fijos más o menos agregados y estables desde el comienzo de la estación reproductora. Fuera del periodo reproductor es una especie gregaria formando bandos mixtos que pueden superar el millar de individuos.

Estado de conservación y amenazas

Las principales causas de la regresión de la especie están relacionadas con la transformación de sus hábitats, ya sea por la intensificación agraria, el abandono de la actividad agraria en zonas de baja producción como consecuencia de las nuevas orientaciones de la Política Agraria Común o la sustitución de éstas por zonas urbanizadas. Localmente también tienen un efecto negativo el sobrepastoreo, las colisiones con tendidos eléctricos y la caza ilegal.

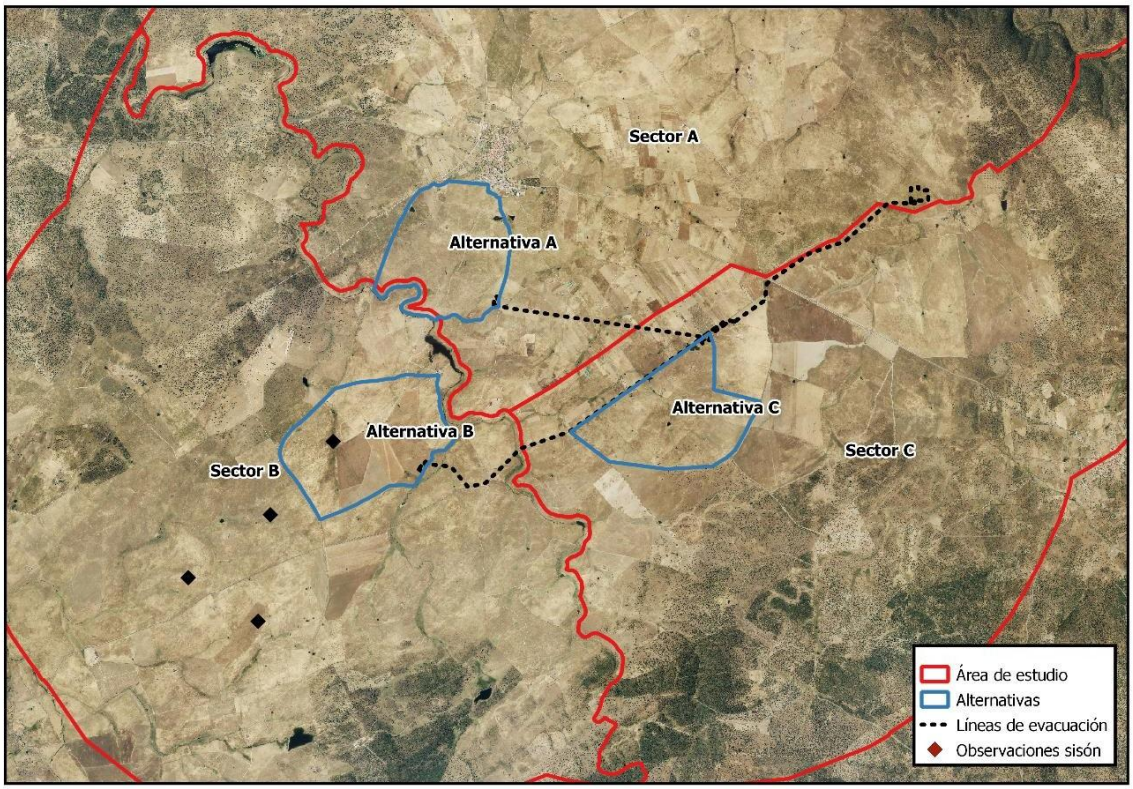
Medidas de conservación

La conservación de las poblaciones de Sisón común requiere el mantenimiento de una gestión agraria extensiva que mantenga la diversidad del paisaje y la presencia de barbechos de media y larga duración y el cultivo de leguminosas. En las zonas de pastoreo, las cargas ganaderas deben ser controladas con el fin de evitar el sobrepastoreo. Se debe controlar el desarrollo de infraestructuras y zonas urbanas con el fin de limitar la fragmentación y degradación de los hábitats de la especie. Se deben estudiar las colisiones con tendidos eléctricos y aplicar medidas correctoras en los puntos negros de mortalidad.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución del sisón en el área de estudio:

Figura 22. Distribución del sisón en el área de estudio.



Sólo se han registrado de sisón en el Sector B en el área de estudio, no así en los sectores A y C. Una de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de la implantación de la Alternativa B. Ninguna de las observaciones interfiere con los trazados propuestos para la línea de evacuación. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de sisones en el área de estudio:

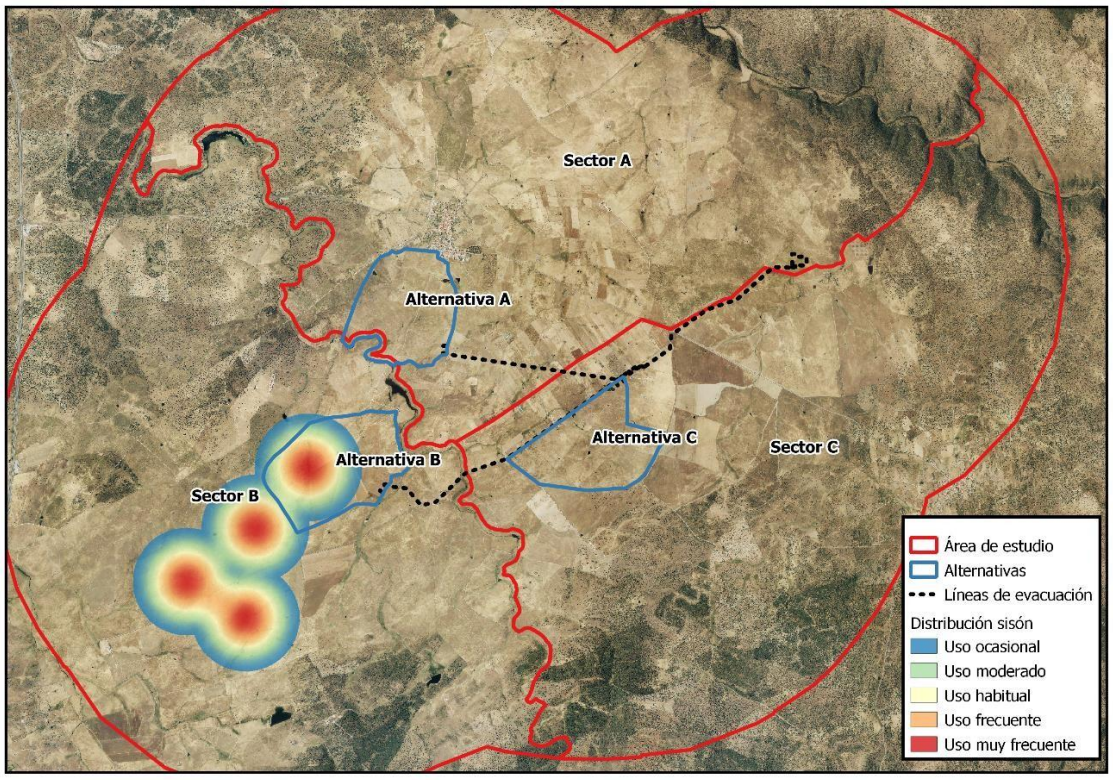
Tabla 37. Observaciones de sisón en el área de estudio.

INDIVIDUOS	MACHOS	HEMBRAS	INDET.	PERIODO	SECTOR	COORD. X	COORD.Y
4	2	2	0	PRIMAVERA	B	260915,204	4377797,315
9	4	5	0	INVIERNO	B	261892,990	4378938,066
2	0	2	0	VERANO	B	260725,079	4376140,510
4	2	2	0	PRIMAVERA	B	259638,649	4376819,529

Se dan un total de 4 observaciones en el Sector B, con 19 individuos. Dos observaciones se dan en primavera, una en invierno y otra en verano. No se dan observaciones de sisón en el área de estudio para el otoño. Todas las observaciones están de forma dispersa por el área del Sector B.

La densidad de esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 23. Mapa de calor de sisón.



Carraca (*Coracias garrulus).*

Las principales características de la especie son las siguientes.

Imagen 13. Ejemplares de carraca.

Hábitat

Prefiere zonas de posío con poca densidad de arbolado, concretamente en la comarca de la Serena la especie prefiere los posíos arbolados a rastrojos y siembras de cereal con o sin árboles. No obstante, actualmente se distribuye ampliamente en zonas abiertas desarboladas gracias a la instalación de nidales artificiales en postes de conducción eléctrica.

Alimentación

En general la dieta de la especie se basa en artrópodos de mediano y gran tamaño, si bien de forma esporádica puede capturar reptiles, anfibios y algún micromamífero. Un estudio hecho en la comarca de la Serena muestra que los adultos comieron fundamentalmente Ortópteros seguidos de Arácnidos y Coleópteros, pero sólo seleccionaron positivamente Ortópteros y Coleópteros. También en la Serena, los pollos son alimentados principalmente con artrópodos, siendo las presas más frecuentes, por este orden: ortópteros, arácnidos, gastrópodos, coleópteros, isópodos, himenópteros y escolopendromorfos. En relación a la disponibilidad de las distintas presas en el medio, las Carracas parecieron preferir los arácnidos para ofrecerles a sus

pollos, probablemente en respuesta a la mayor biomasa aportada por este grupo frente a los ortópteros.

Reproducción

Normalmente crían por primera vez el segundo año de vida, aunque se ha registrado en Extremadura una hembra reproduciéndose en 2006 que fue anillada como pollo en 2005. En nuestra región la especie nidifica en agujeros de árboles, de construcciones humanas o en taludes, y acepta muy bien los nidales artificiales cuando la disponibilidad de huecos es baja. Los sitios usados por la especie para criar suelen usarse en años consecutivos, sobre todo si la primera reproducción se llevó a cabo con éxito. Lo habitual en la región son puestas de 4-5 huevos puestos directamente sobre el fondo de los agujeros, sin aporte de material. La incubación, que comienza con el tercer huevo normalmente, dura entre 17-20 días y se realiza por ambos sexos, como sugiere el intercambio de individuos en los nidos, siendo no obstante uno de los adultos, presumiblemente la hembra, la que lleva el peso de la actividad, ocupándose el otro de cebar de tanto en tanto al individuo que incuba.

Según datos del estudio de SEO sabemos que es la hembra la que duerme en el nido cuando los pollos tienen entre 1 y 10 días de edad. Las nidadas son asincrónicas, con marcadas diferencias de tamaño entre los primeros y últimos pollos nacidos, hecho que indica que la especie tiende hacia la reducción de nidada en malas condiciones ambientales. Sin embargo, se ha encontrado recientemente que los últimos pollos (más pequeños) presentan un mejor sistema inmune que sus hermanos más grandes, lo cual sugiere que se podrían haber seleccionado mecanismos de compensación hacia los pollos de menor tamaño.

Durante la estancia de los jóvenes en el nido (20-24 días), ambos padres aportan alimento al nido, intercambiándose para cazar en el territorio cercano a este. En general para la región se han dado valores medios de productividad de 2.93 pollos volados/pareja reproductora y 3.74 pollos volados /nido exitoso a principios de los años 90, habiendo diferencias anuales en estos valores relacionados con la meteorología anual.

Fenología

En Extremadura los primeros individuos se ven los primeros días de abril en torno a las zonas tradicionales de cría. Sin embargo, no es hasta final de mes y fundamentalmente a lo largo del

mes de mayo cuando inician las puestas. No obstante, individuos tardíos pueden iniciar la reproducción en la primera quincena de julio.

Comportamiento

Especie muy territorial, defiende el espacio adyacente al nido muy agresivamente de forma que normalmente expulsan a cualquier intruso. Se sospecha incluso que la especie podría depredar nidos de otras especies como mecanismo de defensa de sus territorios pues se han observado desapariciones de puestas de Cernícalos vulgares en nidales defendidos por Carracas nidificando en cajas vecinas. A pesar de esto, en la Serena se ha descrito la presencia de un trío de individuos adultos cebando simultáneamente a una pollada y hay alguna observación más de 3 individuos coexistiendo de forma pacífica en un nido en los Llanos de Cáceres. En una población del sur de Francia con individuos marcados se ha visto que este tercer individuo se correspondería con juveniles del año anterior que colabora en la reproducción de sus padres.

Estado de conservación y amenazas

El principal factor de amenaza para la especie parece ser la pérdida de hábitat propiciada por procesos de intensificación agrícola y las construcciones ilegales que se dan en áreas sensibles para la especie.

La intensificación agrícola trae consigo la implantación de regadíos en zonas esteparias y el incremento del uso de plaguicidas que pueden incidir sobre sus presas potenciales y favorecer la acumulación de residuos contaminantes. De hecho, en Extremadura se ha documentado una mayor mortalidad de pollos en nidos de la especie en zonas de regadío que en zonas agrícolas con una utilización extensiva tradicional. Además, parece que la deforestación y el derrumbe de construcciones humanas aisladas en terrenos agrícolas también afectan negativamente a la especie al verse reducida la disponibilidad de huecos para anidar.

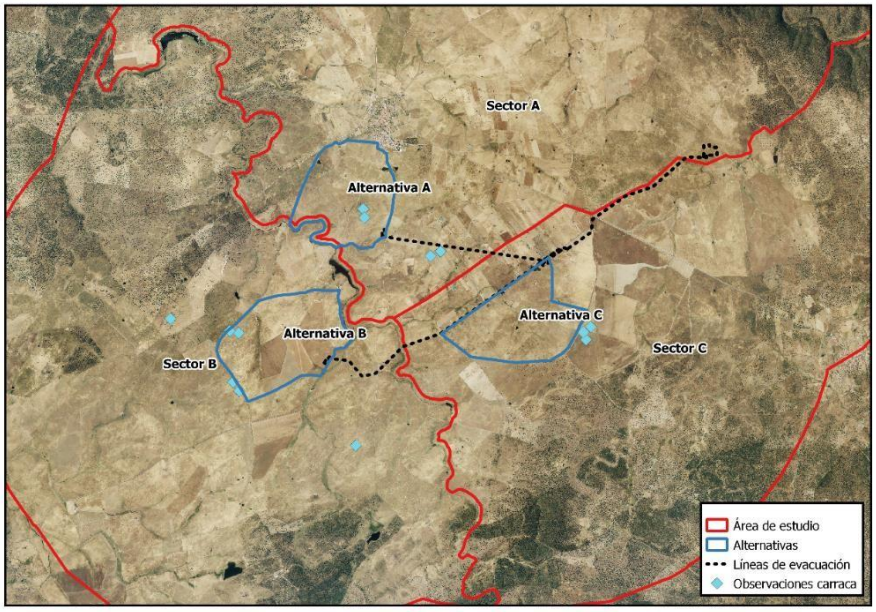
Medidas de conservación

La instalación de nidales artificiales en zonas desarboladas sometidas a un régimen de aprovechamiento extensivo ha propiciado incrementos locales claros en cortos periodos de tiempo en distintas zonas de Extremadura, lo que sugiere que la instalación de nidales podría ser una herramienta útil para favorecer a la especie. Dado además que la especie se alimenta fundamentalmente de ortópteros y arácnidos, que abundan en zonas esteparias de nuestras tierras, el mantenimiento de posíos y zonas de pastizal natural es fundamental para la especie.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

Figura 24. Distribución de la carraca en el área de estudio.



Se producen observaciones de carraca en toda el área de estudio. Algunas de las observaciones se encuentran en el interior del perímetro de la implantación de las alternativas A y B, no así en la Alternativa C. Ninguna de las observaciones se encuentra cerca de los trazados propuestos para la línea de evacuación.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de carraca en el área de estudio.

Tabla 38. Observaciones de carraca en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
2	PRIMAVERA	B	261390,305	4378113,801
2	PRIMAVERA	B	261498,948	4379105,168
1	PRIMAVERA	C	268601,480	4379227,392
1	PRIMAVERA	B	263861,932	4376837,247
1	PRIMAVERA	A	265573,058	4380748,393
1	PRIMAVERA	A	264038,477	4381427,411
1	PRIMAVERA	A	264011,316	4381603,956
2	VERANO	C	268452,096	4379118,749
2	VERANO	C	268506,418	4378969,365
3	VERANO	B	260127,330	4379390,356

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
2	VERANO	A	265369,353	4380653,330
1	VERANO	B	261512,528	4377937,257
2	VERANO	B	261322,403	4379145,909

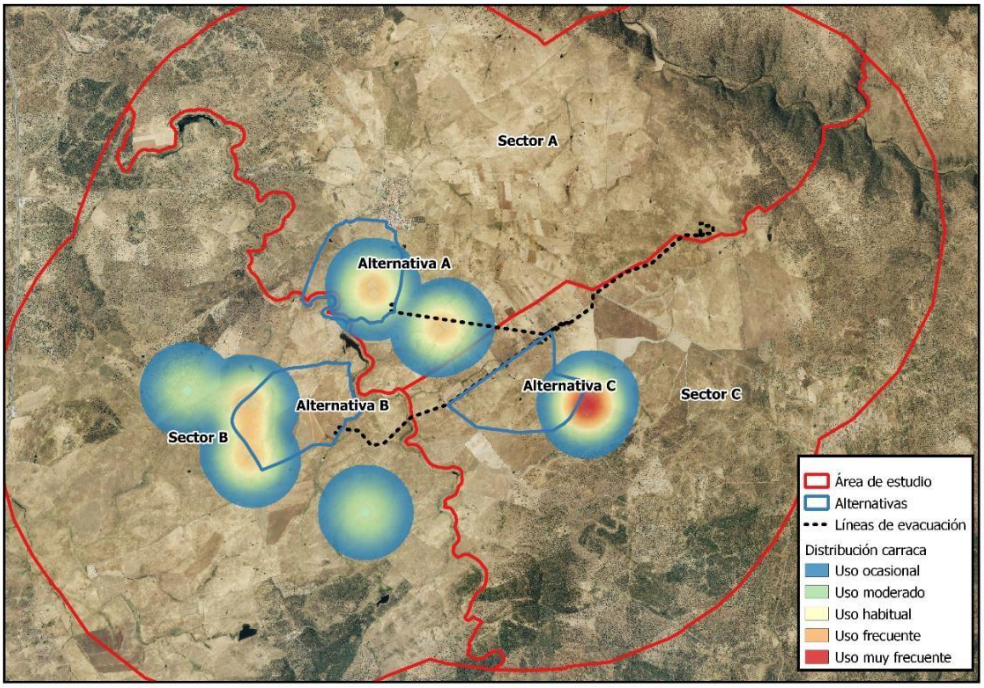
En el Sector A se dan 4 observaciones, con un total de 5 individuos; 3 en primavera y 2 en verano. No se han registrado datos de carraca en el Sector A durante el invierno u otoño. Las observaciones se localizan en la zona sur del sector, en la zona central del área de estudio.

En el Sector B se dan 6 observaciones, con un total de 11 individuos; 5 en la primavera y 6 en verano. No se han registrado datos de carraca en el Sector B durante el invierno u otoño. Las observaciones se localizan dispersas por el sector, pero más cercanas al centro y en los alrededores de la implantación de la Alternativa B. De hecho, 4 observaciones coinciden con dicha implantación.

En el Sector C se dan 3 observaciones, con un total de 5 individuos, 1 en la primavera y 4 en el verano. Tampoco se tienen registros de carraca durante el invierno u otoño. Las observaciones de carraca están concentradas en el centro del sector, concretamente en el borde exterior derecho del perímetro de implantación de la Alternativa C, pero no en su interior.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 25. Mapa de calor de carraca.



Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Las principales características de la especie son las siguientes.

Imagen 14. Ejemplar de cernícalo primilla.

Hábitat

Utiliza ambientes abiertos, seleccionando para ello sistemas agropastorales tradicionales y evitando la intensificación de los cultivos. Se alimenta en zonas de cultivo de cereal y pastizales y nidifica principalmente en oquedades de edificios rurales y en cascos urbanos. Existen zonas con cultivos intensivos (vid, olivar) en los que la presencia de la especie es significativa. Es el caso del municipio de Almendralejo, con un 84% de cultivos (47% olivar, 29% viñedo, 8% cereal).

Alimentación

Se alimenta básicamente de invertebrados de tamaño mediano o grande asociados a los cultivos o pastos en los que caza; principalmente ortópteros. Otros grupos importantes sobre todo en determinadas épocas son coleópteros, miriápodos, y pequeños vertebrados. Existen variaciones en la composición de la dieta durante el ciclo anual de la especie. En Extremadura los coleópteros son más consumidos entre los meses de febrero y abril.

En la segunda mitad de abril se incrementa asimismo el número de vertebrados (ratones, topillos, musarañas, lagartijas…) que constituyen aportes por parte de los machos a las hembras en las colonias de cría. A partir de mayo el grupo de los ortópteros llega a representar más del 80% de las presas consumidas.

Reproducción

Suele criar en colonias de tamaño variable (de 1 a más de 100 parejas). Nidifica en oquedades de edificios o bajo las tejas de los mismos. Tanto en edificios aislados en el medio rural como en cascos urbanos, muy comúnmente en edificios históricos (iglesias, castillos…). No aportan ningún tipo de material al nido. En Extremadura la puesta tiene lugar principalmente a finales de abril y principios de mayo. El tamaño varía entre 3 y 6 huevos, siendo lo más común 4-5. La incubación se prolonga durante 28 días, e intervienen tanto el macho como la hembra. Los pollos inician los primeros vuelos en torno a los 35 días de edad, y abandonarán la colonia entre los 45 y 55 días, aunque varía mucho entre diferentes colonias e incluso entre ejemplares.

Fenología

Especie migradora y colonial. Los primeros individuos llegan a las colonias de cría en Extremadura a principios de febrero, y continúan haciéndolo hasta mediados de abril, cuando regresa el grueso de los ejemplares jóvenes. Nada más llegar comienza la ocupación y defensa de huecos y la formación de parejas. Las cópulas se prolongan durante largo tiempo, entre

marzo y primeros de mayo. Las puestas suelen concentrarse en la segunda quincena de abril y primera de mayo. Las colonias de cría son abandonadas durante el mes de julio, y se producen desplazamientos hacia el norte de la península Ibérica y sur de Francia, donde se forman concentraciones en zonas de abundancia de alimento.

Comportamiento

Su tendencia gregaria le hace anidar en colonias e igualmente actúa en hábitos de caza. Es insectívoro y asiduamente ligado en época reproductora a ambientes urbanos y humanizados. Cría en huecos de las paredes, mechinales o bajo las tejas de edificios en ciudades, pueblos y zonas rurales, o bien en acantilados, pero también excepcionalmente, bajo montones de piedras en el suelo (majanos). Permanece en las zonas de cría entre principios de febrero y finales de julio, el inicio de la puesta es en abril y los pollos comienzan a volar a finales de junio. En épocas pre y postnupciales se reúnen grandes concentraciones en dormideros de entre 100 y 4.500 individuos.

Estado de conservación y amenazas

La principal amenaza es la pérdida de hábitat de alimentación en las áreas de cría y de dispersión, pero sobre todo los radicales cambios producidos en la agricultura, con la desaparición de sus tradicionales cazaderos, debido a grandes transformaciones de secano en regadíos y el uso indiscriminado de insecticidas que ha afectado a la base fundamental de su dieta. La segunda causa de la regresión sufrida tiene que ver con la eliminación de huecos para la reproducción, provocada principalmente por las restauraciones de los edificios en donde se ubicaban las colonias y el abandono de estos edificios en otros casos. Las molestias durante obras de restauración en colonias de cría provocan también la desaparición de colonias. Expolios, caza ilegal, competencia interespecífica por huecos de nidificación o electrocuciones son amenazas que pueden afectar en casos concretos.

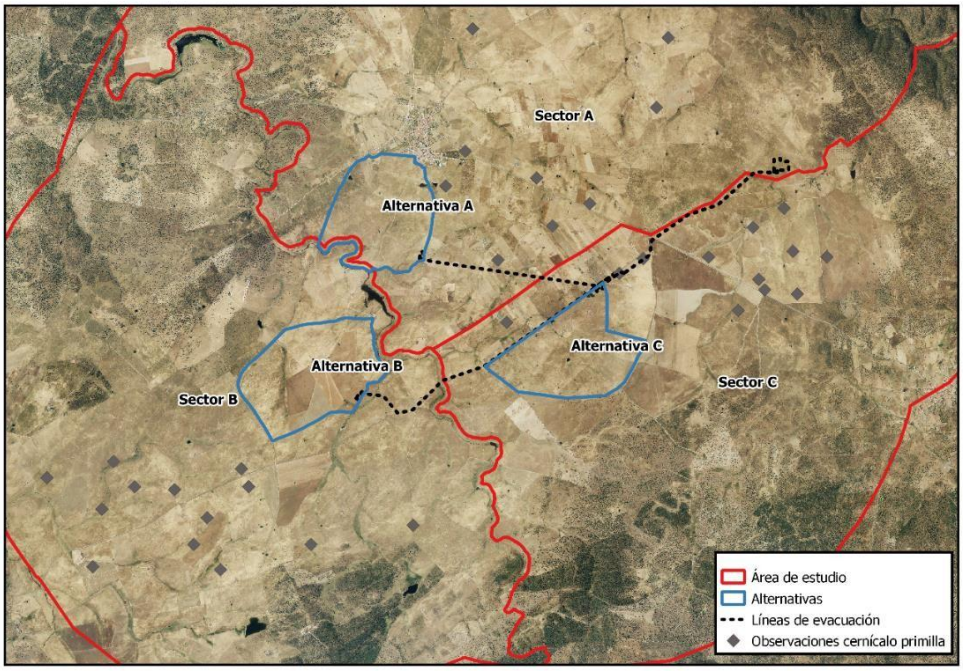
Medidas de conservación

- Cría en cautividad.
- Reintroducciones.
- Investigación.
- Educación ambiental.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio:

Figura 26. Distribución del cernícalo primilla en el área de estudio.



Se dan observaciones de cernícalo primilla en toda el área de estudio, en los tres sectores de estudio. Sin embargo, ninguna de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de implantación de ninguna de las alternativas. 5 de las observaciones están cerca de los trazados de las líneas de evacuación.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de cernícalo primilla en el área de estudio.

Tabla 39. Observaciones de cernícalo primilla en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD.Y
6	VERANO	C	270602,038	4380684,735
2	OTOÑO	A	265821,749	4381037,825
6	PRIMAVERA	C	271851,432	4381092,146
6	VERANO	C	270221,788	4380114,360
5	PRIMAVERA	C	270493,396	4381635,361
5	OTOÑO	B	264273,587	4376176,053
5	PRIMAVERA	C	268483,501	4381064,985
3	OTOÑO	B	262399,496	4375822,963
7	PRIMAVERA	C	271308,218	4380413,128
12	PRIMAVERA	A	265223,788	4383033,290
3	INVIERNO	A	266531,535	4382543,654

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD.Y
4	PRIMAVERA	B	261258,745	4376882,232
6	PRIMAVERA	B	258787,118	4377343,964
11	VERANO	A	268945,233	4385111,935
7	VERANO	A	266826,696	4381662,522
5	VERANO	B	256424,134	4378403,233
5	VERANO	B	258569,832	4376474,821
8	VERANO	A	268727,948	4383835,381
6	VERANO	A	265360,016	4385274,900
10	VERANO	A	264871,123	4382395,861
9	VERANO	A	267505,714	4382069,933
7	VERANO	B	256695,741	4377995,822
7	VERANO	B	258406,867	4375415,552
8	VERANO	B	260498,244	4376311,856
8	VERANO	B	261122,941	4377208,161
6	VERANO	B	260253,798	4375822,963
6	VERANO	B	260742,691	4375361,230
6	VERANO	B	259900,708	4376827,910
6	VERANO	B	259167,368	4376882,232
5	VERANO	C	271063,771	4381988,450
6	VERANO	C	269678,573	4381092,146
4	VERANO	C	268048,929	4380793,378
6	VERANO	C	270710,681	4380494,610
5	VERANO	C	271226,735	4381200,789
5	VERANO	B	257564,885	4377045,196
5	VERANO	C	265984,713	4379897,074

En el Sector A se dan 8 observaciones, con un total de 68 individuos; 3 en invierno, 12 en primavera, 51 en verano y 2 en otoño. Están dispersas por todo el sector, pero se concentran mayormente en la zona sur del sector.

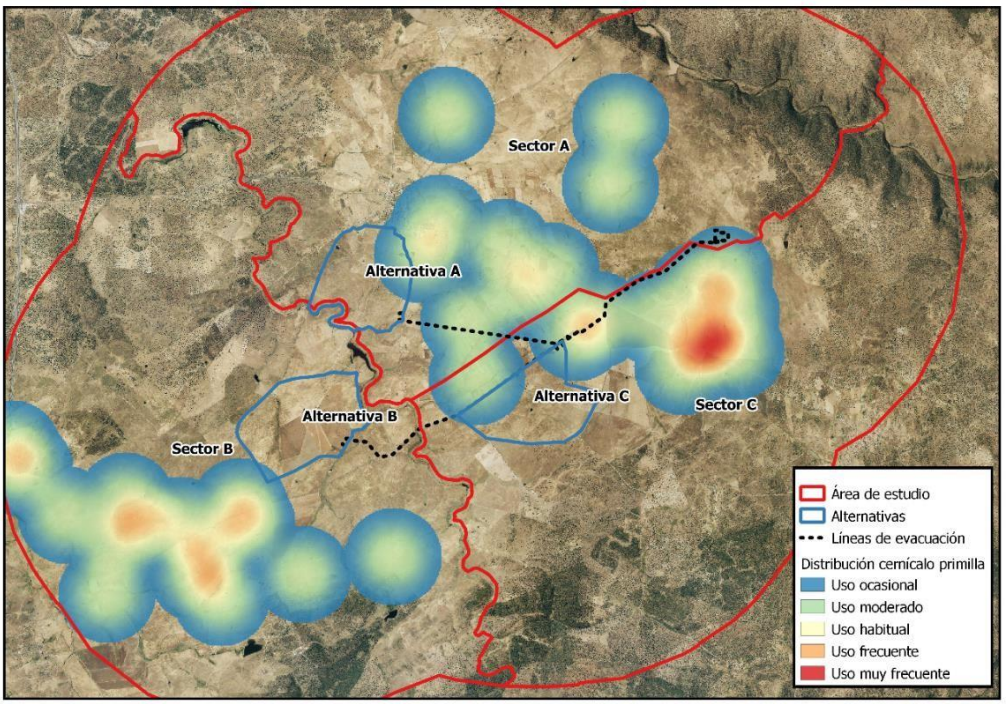
En el Sector B se dan 15 observaciones, con un total de 87 individuos; 10 en primavera, 69 en verano y 8 en otoño. No se producen registros de esta especie durante el invierno para este sector. Las observaciones se localizan en el límite sur y suroeste del Sector B.

En el Sector C se dan 13 observaciones, con un total de 66 individuos; 23 en primavera y 43 en verano. No se producen registros de cernícalo primilla durante el invierno o el otoño para este sector. Las observaciones se concentran en el límite norte del sector, en los alrededores del límite sur del Sector A.

Los individuos se agrupan en grupos de 5 a 12 individuos.

La densidad de esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 27. Mapa de calor de cernícalo primilla.



El siguiente grupo a analizar es el grupo de las aves rapaces.

Aves rapaces.

El grupo de aves rapaces está formado por un grupo de especies que básicamente cazan a sus presas. Por lo tanto, presentan una alimentación carnívora. Se suelen alimentar de vertebrados (de tamaño variable según la especie), o de insectos.

Estas especies presentan un sentido de la vista muy desarrollado. Pueden ver con nitidez desde grandes distancias. Sus alas son de una gran envergadura en la mayoría de los casos. Tienen a su vez grandes garras y un pico fuerte y poderoso y en forma de gancho para poder desgarrar la carne.

En cuanto a sus especies presas pueden ser de dos tipos: aves rapaces especialistas (solo se alimentan de un grupo reducido de presas) o aves rapaces generalistas (su fuente de alimentación es más diversa y normalmente va a depender de las condiciones del medio). En

relación a su hábitat se pueden dar aves rapaces rupícolas (cerca de grandes rocas) o aves rapaces forestales (asociadas a la vida en el estrato arbóreo).

En la mayoría de las especies de aves rapaces la hembra suele ser de mayor tamaño que el macho. Las actividades asociadas al cortejo son las siguientes:

- Elección del sitio de nidificación.
- Despliegues aéreos.
- Oferta de alimento precópula por parte del macho hacia la hembra.
- Construcción del nido o transporte de material vegetal al nido.

Las poblaciones de rapaces son pequeñas en comparación con otros pájaros o vertebrados, ya que sólo se reproducen una vez al año y a los pocos descendientes que tienen las hembras por evento reproductivo.

Además, las aves rapaces llegan más tarde a la madurez sexual que otras especies de aves.

Debido a que son un grupo muy amenazado son buenos indicadores de la calidad del medio que les rodea. Sus principales amenazas y presiones son las siguientes:

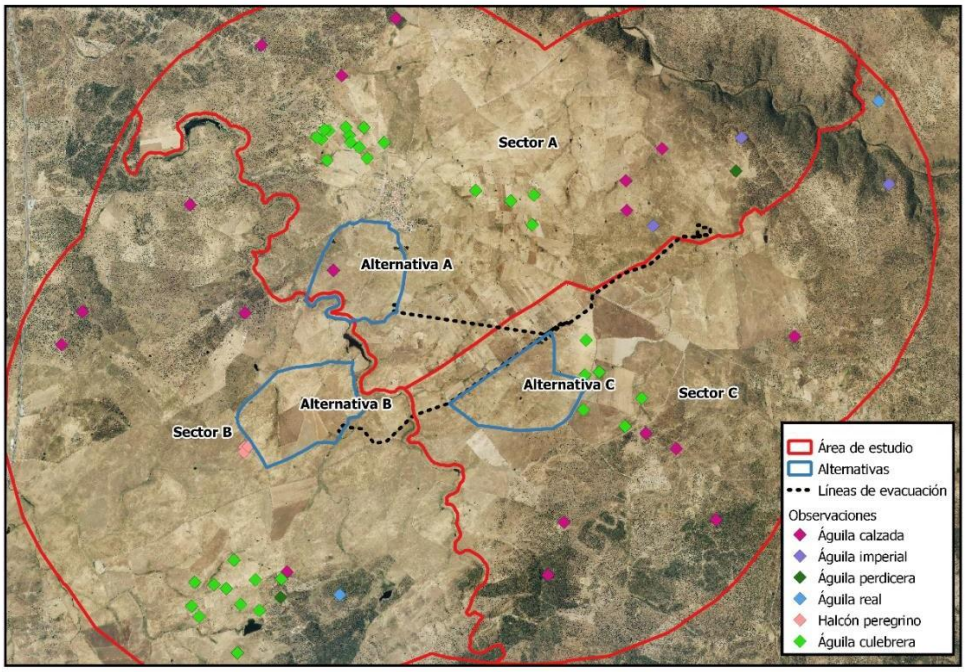
- Caza, captura y disminución de sus fuentes de alimento.
- Pérdida de hábitat debido principalmente a la deforestación, incendios, tala de árboles, construcciones, etc.
- Contaminantes como el uso de fitoquímicos, cuya acción disminuye el tamaño de la cáscara de los huevos, por lo que las debilita; o directamente la muerte por envenenamiento.
- Atropello.
- Colisión y electrocución contra tendidos eléctricos.

Hemos incluido en este grupo a las siguientes especies.

- Aves rapaces: águila imperial ibérica, águila real, águila perdicera, águila culebrera, águila calzada y halcón peregrino.

En la siguiente Figura se muestra la distribución de las aves rapaces en el área de estudio.

Figura 28. Distribución de aves rapaces en el área de estudio.



En el Sector A se dan 4 de las 6 especies de aves rapaces estudiadas; en el Sector B 5 especies y en el Sector C 4 especies. Una de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de implantación de la Alternativa A, no así para las alternativas B o C.

A continuación, se analiza en detalle la situación de cada especie incluida en este grupo de aves rapaces.

Águila calzada (*Aquila pennata*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 15. Ejemplares de águila calzada.

Hábitat

Ave eminentemente forestal, en época de cría prefiere zonas arboladas abiertas, sobre todo dehesas con grandes árboles y ganadería extensiva, evitando llanuras desarboladas y zonas abruptas.

Alimentación

Esencialmente se alimenta de vertebrados de mediano y pequeño tamaño como palomas, conejos, paseriformes, roedores, etc. Además de reptiles, lombrices y grandes insectos.

Reproducción

Nidifica en árboles. Cada pareja suele utilizar nidos de años anteriores si es posible. Lo habitual son puestas de 2-3 huevos en abril, 32- 35 días de incubación y 50-55 días de permanencia de los pollos en el nido.

Fenología

Rapaz estival migradora que pasa el invierno en África. Las llegadas ocurren a partir de marzo y las salidas tienen lugar en septiembre, sobre todo en la segunda mitad.

Comportamiento

Especie territorial que defiende el espacio adyacente al nido, pero se alimenta en zonas extensas, a veces de uso común entre varias parejas. Vuela gran parte del día prospectando las zonas de alimentación.

Estado de conservación y amenazas

Es una de las rapaces más abundantes en Extremadura. La población nacional se estima entorno a las 3500-4000 parejas. Las posibles causas de mortalidad que pueda producirse son: el uso de veneno, el abuso de pesticidas, los cambios en la gestión agrícola y ganadera, la electrocución, la eliminación de masas forestales y alguna muerte por disparos.

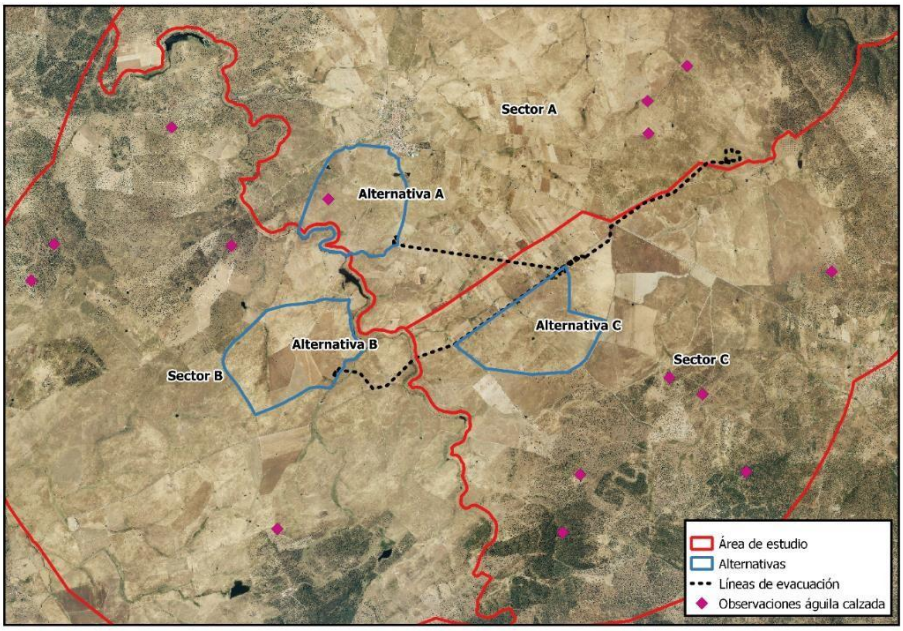
Medidas de conservación

Adecuación de tendidos eléctricos, conservación de masas forestales, eliminación de los venenos y todas aquellas medidas encaminadas a la mejora de los hábitats que frecuentan y a la adopción de medidas correctoras dirigidas a la corrección de impactos desfavorables en aquellas actividades agresivas con su medio cuya realización sea inevitable.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

Figura 29. Distribución del águila calzada en el área de estudio.



Se dan observaciones de águila calzada en los tres sectores del área de estudio. Una de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de implantación de la Alternativa A, no así para las alternativas B o C.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de águila calzada en el área de estudio.

Tabla 40. Observaciones de águila calzada en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	OTOÑO	B	260059,429	4383328,663
2	VERANO	C	271276,813	4376606,381
2	VERANO	C	267691,596	4375424,888
2	OTOÑO	A	263115,011	4381929,885
4	VERANO	C	272947,198	4380517,527
3	PRIMAVERA	A	270122,482	4384528,828
2	PRIMAVERA	A	269348,401	4383843,019
2	PRIMAVERA	B	270424,645	4378120,592
3	PRIMAVERA	B	269777,880	4378448,218
3	PRIMAVERA	A	269368,771	4383211,532
3	VERANO	B	257316,194	4380340,982
5	VERANO	B	262123,645	4375492,790
3	VERANO	B	257764,346	4381047,161
2	VERANO	B	261227,340	4381020,000
4	VERANO	A	261580,430	4386737,336
2	PRIMAVERA	C	268031,105	4376552,059
2	VERANO	A	263291,556	4386085,478
5	VERANO	A	264445,888	4387307,711

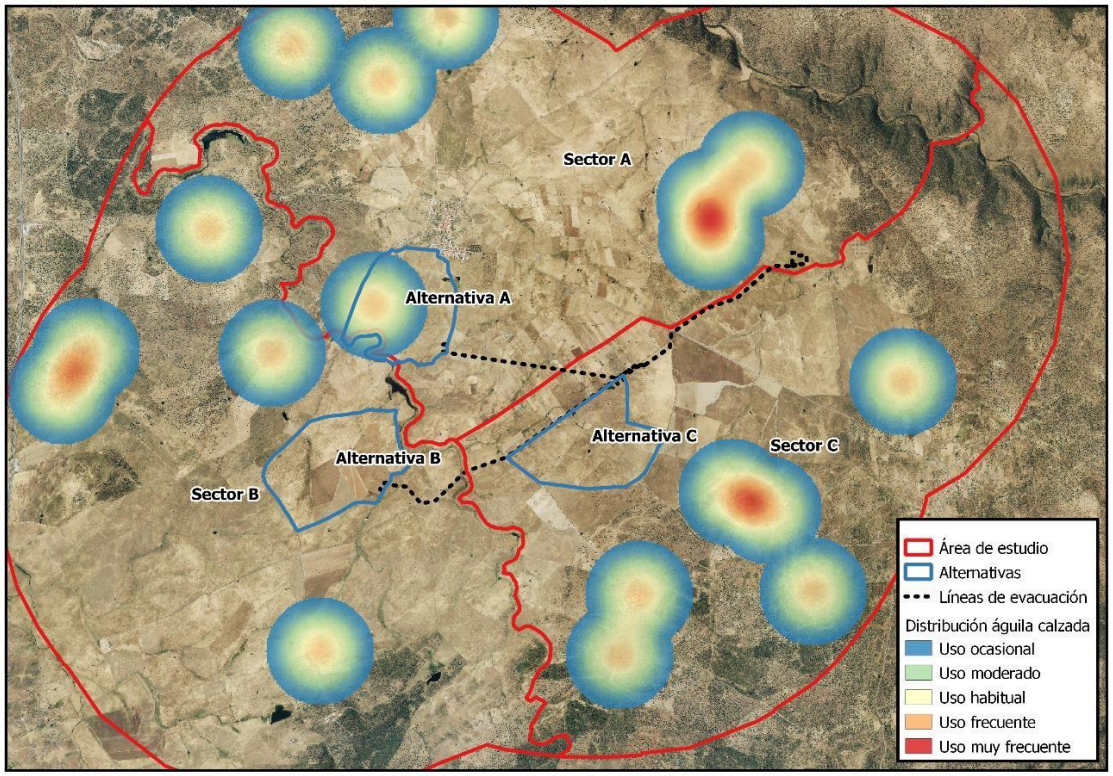
En el Sector A se producen 7 observaciones, con un total de 21 individuos; 8 en primavera, 11 en verano y 2 en otoño. No se han producido registros de águila calzada en el Sector A para el invierno. Hay un grupo de tres observaciones localizadas en la parte noroeste del sector, y otro grupo de tres observaciones en la parte sureste del mismo. A su vez, una de las observaciones se encuentra en el interior del perímetro de la implantación de la Alternativa A.

En el Sector B se dan también 7 observaciones, con un total de 19 individuos; 5 en primavera, 13 en verano y 1 en invierno. Tampoco se han producido registros de águila calzada en el Sector B para el invierno. Las observaciones aparecen dispersas por el territorio delimitado para el Sector B. Ninguna de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de la implantación para la Alternativa B.

En el Sector C se dan 4 observaciones, con un total de 10 individuos; 2 en primavera y 8 en verano. No se han producido registros de águila calzada en el Sector C para el invierno ni para el otoño. Las observaciones aparecen dispersas por el territorio delimitado para el sector. Ninguna de las observaciones se localiza en el interior de alternativas de implantación.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 30. Mapa de calor de águila calzada.



Águila imperial (*Aquila aldalberti*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 16. Ejemplar de águila imperial ibérica.

Hábitat

Es una de las especies emblemáticas del ecosistema mediterráneo. Puede observarse tanto en sierras como en llanuras. En Extremadura se la puede encontrar en tres tipos de hábitat. El primero sería el formado por sierras que no superan los 700 metros de altitud y con vegetación típicamente mediterránea, dominada generalmente por el alcornoque, aunque existen grandes áreas repobladas con eucalipto y pino resinero. En este tipo de hábitat se encuentra el 63,82% de la población localizada en el 2006, aunque a finales de los 80 en este tipo de hábitat se encontraba el 100% de la población.

El segundo hábitat es el encinar de llanura (en la actualidad se halla aquí el 27,65% de las parejas reproductoras) y en el tercero, "los riberos" (depresiones fluviales con mucha pendiente y de vegetación pobre), donde en la actualidad se encuentra el 8,51% de la población de la región.

Alimentación

La alimentación de la especie se halla muy ligada al conejo de campo, aunque se han descrito más de 100 presas potenciales, tanto de aves como de mamíferos, reptiles, e incluso anfibios y peces. La llegada de las dos enfermedades que afectan al conejo de campo, mixomatosis en la década de los 50 y neumonía hemorrágica vírica (EHV) a finales de los 80, han reducido gravemente las poblaciones de este lagomorfo en toda la Península Ibérica, diezmándolo, o incluso provocando extinciones locales, que afectan negativamente a la tasa de vuelo de esta

rapaz. Tal y como ocurre con otras rapaces, en caso de que los progenitores no sean capaces de aportar suficiente alimento al nido, los polluelos competirán por el alimento con duras peleas que pueden llegar a la muerte entre hermanos (cainismo), mecanismo que permite sobrevivir al pollo más fuerte.

Este aspecto, que en términos evolutivos podría ser considerado como un mecanismo natural de control de población, ha venido determinado por la drástica disminución del conejo de monte, cuya causa principal han sido las enfermedades anteriormente citadas y que fueron introducidas de forma voluntaria por el hombre, por lo que en este momento el cainismo no forma parte de un proceso natural de la especie, sino una consecuencia de las actuaciones humanas. De las más de 100 especies-presa descritas, en la población extremeña se han registrado unas 80. El espectro alimenticio es mayor en los territorios con peor calidad de recursos tróficos, es decir donde no abundan el conejo de campo y la paloma torcaz. En éstos, las águilas incluyen en su dieta desde los paseriformes más pequeños hasta aves como la avutarda, la cigüeña blanca y rapaces como el cernícalo primilla o el milano negro. Entre los mamíferos, es posible hallar carnívoros como la garduña o el zorro. Son también frecuentes otras especies como el rabilargo, alcaudón común, perdiz roja, gorrión moruno, ánade real, lagarto ocelado, culebra bastarda, liebre, erizo etc.

Fenología

La especie es sedentaria; los reproductores se observan durante todo el año. La reproducción comienza a finales de enero con los primeros vuelos de celo y la construcción del nido; las primeras parejas comienzan la incubación en la segunda quincena del mes de febrero y las más tardías lo hacen a últimos de marzo o primeros de abril. La incubación dura 42 días y los primeros pollos comienzan a nacer en la primera semana de abril.

Los últimos polluelos nacen a mediados del mes de mayo. Los pollos comienzan a volar con una edad aproximada de 70 días, pero precisarán casi dos meses y medio más de dependencia paterna (finales de septiembre) para emanciparse totalmente de los progenitores e iniciar el período de dispersión.

Comportamiento

Como en la mayoría de las grandes rapaces, se trata de una especie territorial no migradora; los juveniles abandonan las zonas de cría y utilizan las zonas de dispersión anteriormente descritas.

Algunos de ellos cruzan al continente africano. Se han localizado jóvenes nacidos en Extremadura reproduciéndose en otras zonas como el Parque Nacional de Doñana o la Sierra de Guadarrama. Asimismo, en Extremadura se han reproducido ejemplares procedentes de otras poblaciones, confirmándose así que, si bien existe una indudable filopatría, los núcleos reproductores no son entes aislados, sino que existe flujo de intercambio genético entre ellos.

Estado de conservación y amenazas

Históricamente, la especie pasó por dos amenazas que casi la llevaron a la extinción. La primera, la persecución directa por parte del hombre al ser considerada como una especie dañina, utilizándose para ello todos los medios a su alcance (armas de fuego, cepos, cebos envenenados, etc). La segunda, la destrucción de su hábitat, que la hizo desaparecer de una gran parte de su área de distribución histórica; a mediados del siglo XX miles de hectáreas de encinar de llanura fueron transformadas en tierras agrícolas y en las sierras comenzaron las repoblaciones masivas con especies forestales no autóctonas, principalmente pinos y eucaliptos. A las dos causas citadas se le fueron sumando a partir de los años 50 otras más modernas como la llegada de las enfermedades del conejo de monte, o la instalación de tendidos eléctricos en zonas rurales y cortijos, con cientos de kilómetros de líneas eléctricas construidas sin las medidas antielectrocución adecuadas y repartidas por todo el territorio nacional.

Esta última razón, la electrocución, ha sido desde principio de los años 70 una de las principales causas de mortalidad de los individuos jóvenes e inmaduros. Con la prudencia que es necesario mantener con un animal que se encuentra aún en peligro de extinción, pero teniendo en cuenta la tendencia poblacional, podemos decir que la población extremeña de águila imperial ibérica goza en este momento de un buen estado de salud.

Se debe tener muy en cuenta que el 100% de las parejas se reproducen en fincas de titularidad privada, lo que hace necesaria una mayor coordinación entre las distintas administraciones y los propietarios de las fincas, así como la de arbitrar una fórmula mixta que permita el desarrollo y la conservación evitando que la presencia de ésta y otras especies amenazadas sean para los propietarios un aspecto de repercusión negativa sobre su economía. Las principales amenazas de la población extremeña son en la actualidad la destrucción del hábitat, las molestias derivadas de las actividades agrarias o forestales realizadas de forma incorrecta, y la falta de su principal

presa, el conejo de monte. En los últimos años se vienen desbrozando grandes superficies de matorral utilizando maquinaria pesada en zonas de elevada pendiente.

Este aspecto, además de generar procesos erosivos a corto o medio plazo, facilita la accesibilidad a las zonas de cría, incrementándose así la presencia humana en las proximidades de los nidos que, de producirse durante el período reproductor, pueden tener como consecuencia la pérdida de las puestas por mortalidad embrionaria (en fase de huevo) o muerte del polluelo por enfriamiento al abandonar el progenitor el nido. Asimismo, la poda y recogida de sus restos, realizada en períodos muy avanzados del invierno y próxima a los nidos, han causado en los últimos años algunas pérdidas en las parejas reproductoras.

Si la poda se realiza de forma abusiva en el árbol que soporta el nido, se añade además la dificultad para que éste posea suficiente porte como para mantenerse estable en su posición.

Otra actividad forestal tradicional que puede generar problemas sobre la especie es el descorche del alcornocal si no se realiza correctamente. A este efecto, es necesario tener en cuenta que el descorche es una actividad tradicional de enorme importancia socioeconómica para propietarios y trabajadores, y una fuente importante de recursos en la región extremeña. En los últimos años, se ha arbitrado una fórmula mixta que permite el descorche sin ningún tipo de problemas sobre la especie águila imperial y buitre negro, valorando previamente la edad de los polluelos y llevando a efecto esta actividad en un estadío intermedio de desarrollo, de manera que se respeten las horas de más calor para que los adultos protejan y alimenten a los polluelos. Por tanto, se considera perfectamente compatible esta actividad con la reproducción de las águilas. La electrocución causa un número muy pequeño de bajas en la región.

En los últimos quince años se han sustituido una gran cantidad de líneas peligrosas, trabajo que se continúa en la actualidad y que ha sido posible gracias a la importante aportación económica de la Unión Europea.

Aunque sin poder valorar aún el impacto, existen algunas amenazas potenciales para la especie que se vislumbran a corto y medio plazo, como la posible construcción de parques eólicos en zonas de dispersión o alimentación, o la gran proliferación que se vienen produciendo en los últimos años de explotaciones porcinas, que lejos de mantenerse con una carga ganadera sostenible, tal y como ocurrió durante los años 50-70, se plantean con densidades muy altas al

objeto de hacerlas más rentables, lo que transforma los terrenos en verdaderos "paisajes lunares" en los que no existen vegetación ni más animales que los propios cerdos.

Sin poder aún valorar si la tendencia regresiva que experimenta en los últimos años la invernada de la paloma torcaz en la región se mantendrá en el tiempo, es necesario destacar que este recurso trófico resulta de gran importancia para el águila imperial durante el invierno en zonas como la Sierra de San Pedro, donde la presencia de conejo de monte es nula o muy escasa, máxime si se tiene en cuenta que, tal y como ocurre en otras especies, el estado alimenticio de las águilas durante el invierno determina en gran medida el tamaño de la puesta de primavera.

Medidas de conservación

Las primeras medidas de conservación de esta especie en la región fueron impulsadas por el naturalista Jesús Garzón a principios de los años 70, con los primeros rescates de pollos afectados por cainismo.

En los primeros años de la década de los noventa, la UE financió medidas urgentes de conservación para el águila imperial mediante un proyecto LIFE-Naturaleza en lo que hasta el pasado año 2006 había sido el apoyo financiero más importante que hubiera recibido una especie dentro del contexto europeo (censos periódicos, corrección de tendidos eléctricos, mejora del hábitat, mejora de los medios para los agentes, formación, divulgación, etc). A partir del 1996 y hasta la actualidad, la Junta de Extremadura ha mantenido ininterrumpidamente un programa de alimentación suplementaria.

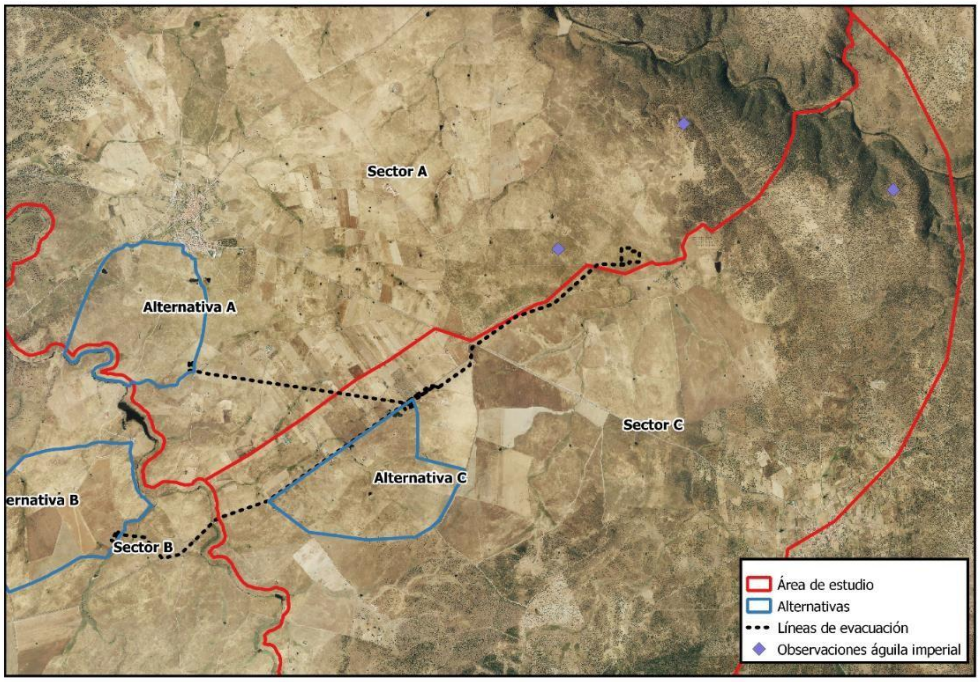
Este programa no sólo aporta un alimento extra a los polluelos durante su fase de crecimiento, sino que lleva implícito un control intensivo (a distancias mayores de 1km), que permite intervenir con rapidez ante cualquier adversidad, como la caída del nido o de algún pollo, controlar las posibles molestias humanas en la proximidad de los nidos y cualquier otra cosa que pueda afectar negativamente a la reproducción.

Anualmente se marcan algunos pollos de la especie con radioemisores vía satélite o de VHF. Los animales son marcados con el objetivo de conocer las zonas de dispersión juvenil y la detección de sus posibles causas de mortalidad.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

Figura 31. Distribución del águila imperial en el área de estudio.



Sólo se han dado observaciones de águila imperial ibérica en los sectores A y C del área de estudio, no así en el Sector B. Ninguna de las observaciones se da en el interior del perímetro de implantación de ninguna de las alternativas. Una de las observaciones se encuentra cerca de la línea de evacuación A.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de águila imperial ibérica en el área de estudio.

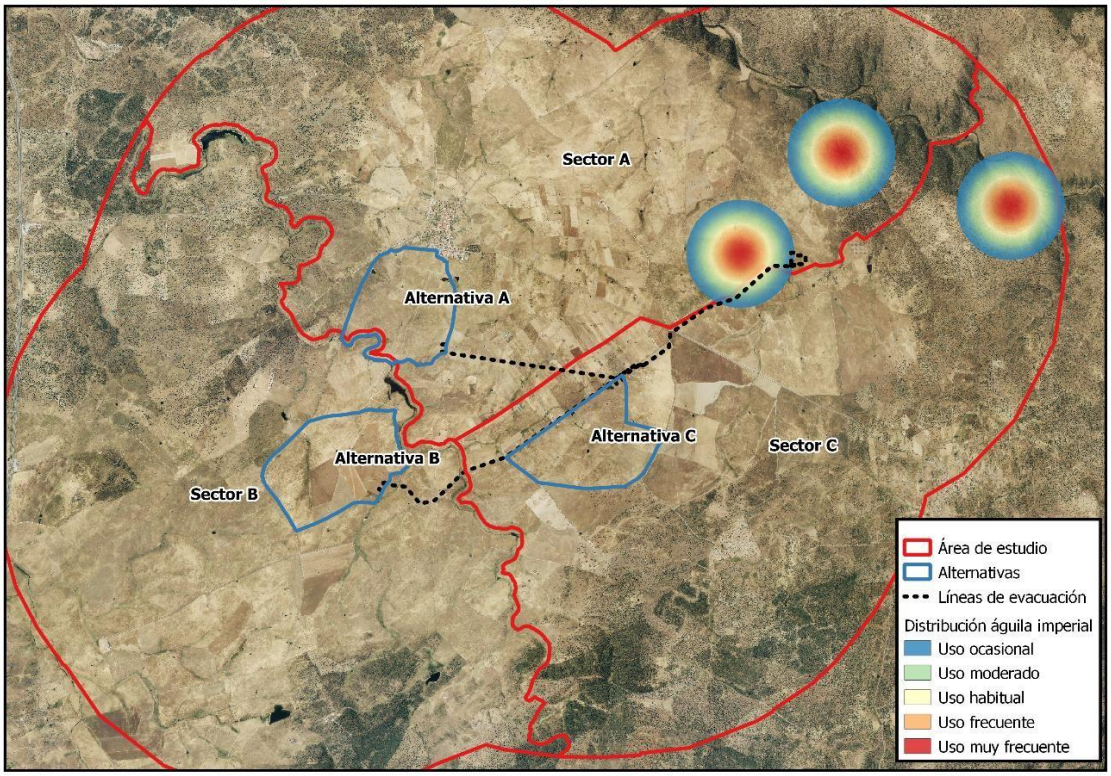
Tabla 41. Observaciones de águila imperial ibérica en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	PRIMAVERA	A	271813,238	4384759,694
1	INVIERNO	C	274957,093	4383768,327
1	OTOÑO	A	269932,357	4382878,813

Se han registrado únicamente datos de 3 individuos, en 3 observaciones diferentes; dos de ellas en el Sector A y la restante en el Sector C. un individuo ha sido avistado en la primavera, otro en invierno y el último en otoño. No hay registros para esta especie en el área de estudio para el verano. Dos de los registros se encuentran en las riberas del río Almonte, y la tercera, un poco más al sur.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 32. Mapa de calor de águila imperial.



Águila perdicera (*Aquila fasciata).*

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 17. Ejemplar de águila perdicera.

Hábitat

Nidifica en áreas de abundante monte bajo y bosques de quercíneas, siempre que haya sustratos adecuados para la nidificación (roquedos o árboles), aunque suele requerir la presencia en su territorio de áreas de escasa vegetación en donde poder cazar presas terrestres.

Alimentación

Su presa básica en Extremadura es la paloma, principalmente la doméstica, aunque también depreda intensamente sobre perdices y conejos. La abundancia de estas tres presas determina en gran medida el éxito reproductor y la extensión de los territorios. También consume, aunque en menor medida, reptiles y aves de corral.

Reproducción

Nidifica mayoritariamente en cantiles serranos o fluviales (88 %). Existen algunas parejas que crían de forma continuada en árboles, y otras que han establecido sus nidos en postes de tendidos eléctricos. A mediados de febrero (aunque hay parejas muy tempraneras que empiezan a mediados de enero) ponen 2 huevos, que son incubados durante unos 40 días, principalmente por la hembra, sustituida a veces por el macho. Los pollos permanecen en el nido alrededor de los 60 días y tardan 2 o 3 meses más en independizarse totalmente. La productividad en la población extremeña (alrededor de 1 pollo/parejas) puede considerarse suficiente para mantener la población, aunque en el límite.

Fenología
Sedentaria. Los juveniles tienen un marcado carácter filopátrico.

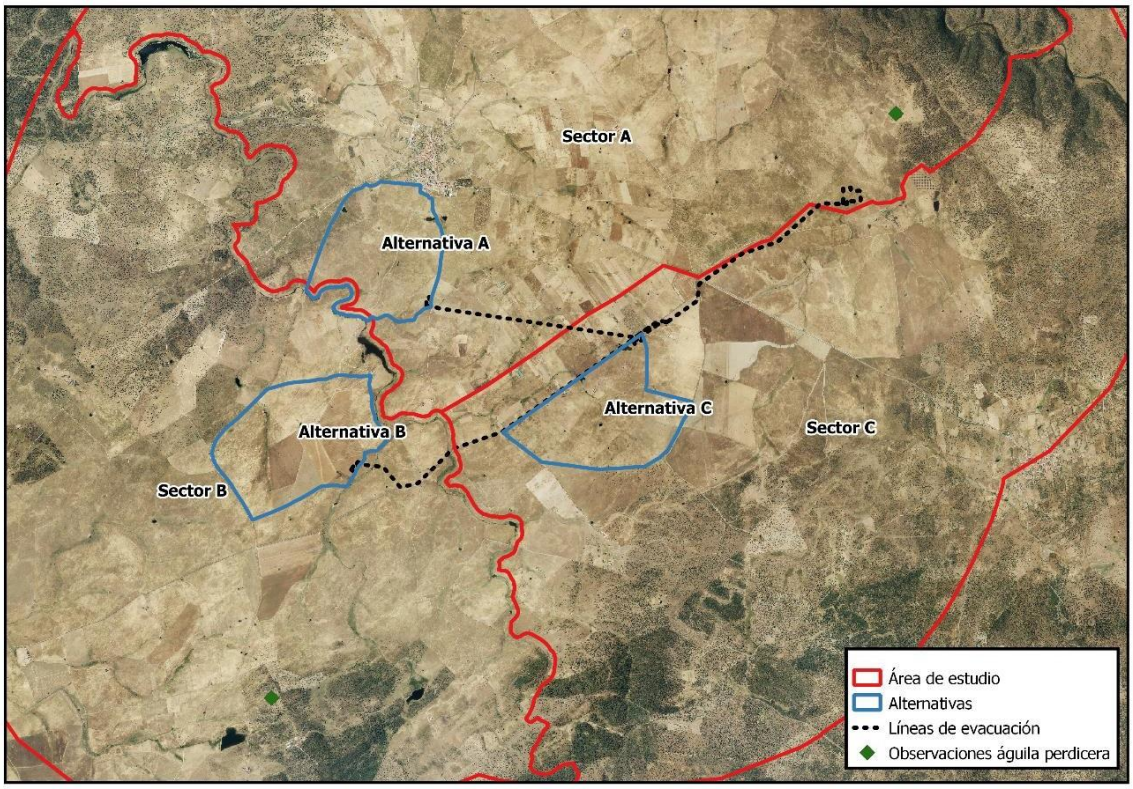
Comportamiento
Territoriales. La extensión de los territorios es muy variable, dependiendo de la disponibilidad trófica y la época del año. Compiten y agreden a otras especies rupícolas, pero con frecuencia son desplazados por éstas.

Estado de conservación y amenazas
En Extremadura la población se mantiene con el mismo tamaño que hace unas décadas. A pesar de ello, la caza ilegal y el uso de veneno siguen provocando una alta mortalidad. La accidentalidad con tendidos eléctricos, a pesar de las numerosas actuaciones habidas en la región extremeña, tanto de señalización y modificación de los mismos, también sigue provocando numerosas pérdidas. Actualmente, la competencia por los lugares óptimos de nidificación con otras especies rupícolas, en especial con los buitres leonados, está representando un serio peligro.

Medidas de conservación
- Aplicación del Plan de Conservación del Hábitat del Águila-azor Perdicera en Extremadura.
- Aumentar la disponibilidad de presas, así como la accesibilidad de las mismas, debiéndose evitar una excesiva reforestación y favoreciendo una estructura vegetal de las áreas utilizadas como cazaderos que permita la detección de las presas.
- Obligación de realización de estudios de impacto ambiental para aquellas obras que puedan afectar a los territorios de las águilas.
- Prohibición para la realización de actividades agrícolas, forestales y cinegéticas en las cercanías de los nidos en época reproductora (mínimo desde 1 de enero a 15 de julio).
- Regular las actividades ocio-recreativas para evitar molestias a los nidos.

Distribución en el área de estudio
En la siguiente Figura se muestra la distribución del águila perdicera en el área de estudio.

Figura 33. Distribución del águila perdicera en el área de estudio.



Solamente se han producido dos observaciones, una en el Sector A durante la primavera y otra en el Sector B durante el otoño. No se han producido registros en el Sector C. Tampoco se han dado observaciones durante el invierno ni para el verano en toda el área de estudio.

No se producen conflictos con las implantaciones de las alternativas ni con los trazados de la línea de evacuación.

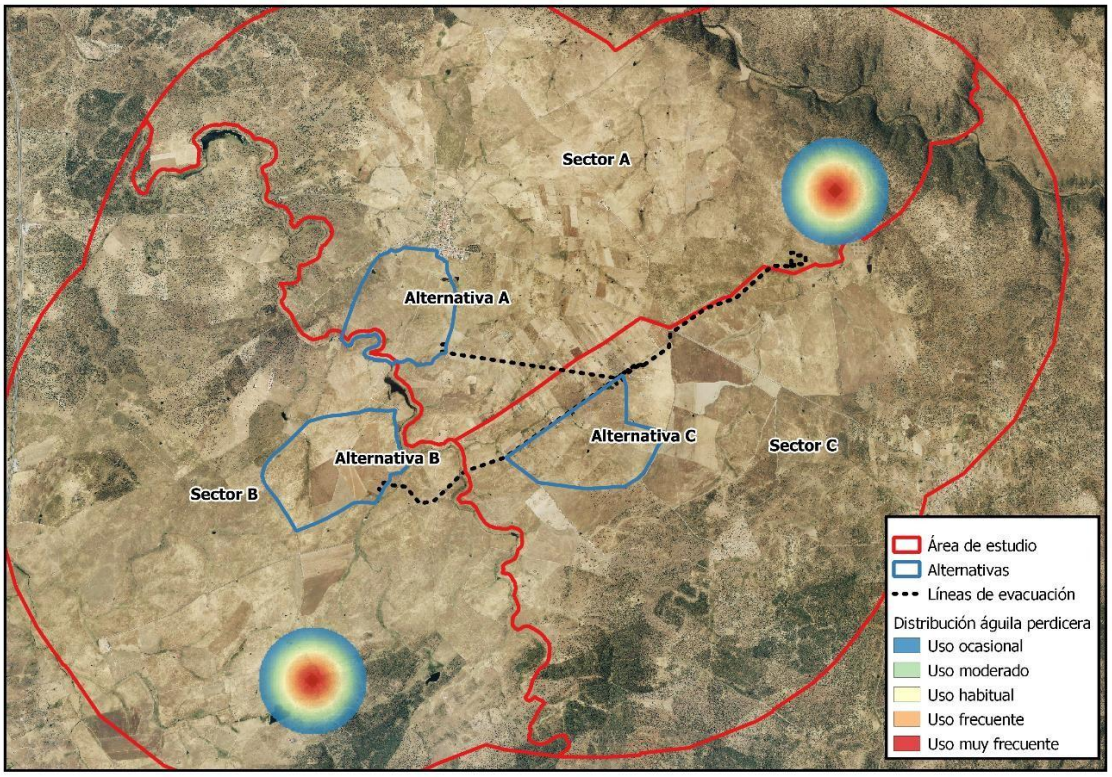
Los detalles de tales observaciones son las siguientes:

Tabla 42. Observaciones de águila perdicera en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	OTOÑO	B	261987,841	4374949,576
1	PRIMAVERA	A	271697,804	4384048,423

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 34. Mapa de calor de águila perdicera.



Águila real (*Aquila chrysaetos*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 18. Ejemplar de águila real.

Hábitat

Zonas montañosas con roquedos para criar. También valles y cañones fluviales y masas forestales no muy extensas en zonas escarpadas. Ocupa un amplio rango de altitud, desde los 200 m del Tajo internacional a más de 1.800 m de los de Gredos. Utiliza como cazaderos llanuras, formaciones boscosas abiertas y zonas de dehesa. En invierno, principalmente jóvenes e inmaduros, tienden a ocupar con frecuencia pastizales de llanuras desarboladas y zonas de regadío.

Alimentación

Amplio espectro que incluye fundamentalmente mamíferos de mediano tamaño (lagomorfos), aves (palomas y perdices) y reptiles (lagartos y ofidios). Ocasionalmente carroñas.

Reproducción

Necesita áreas tranquilas con escasa interferencia humana. Nidifica en cortados rocosos de sierras y gargantas fluviales y en árboles (pinos, alcornoques y encinas fundamentalmente). Cada pareja suele disponer de varios nidos. La puesta tiene lugar desde finales de febrero hasta finales de marzo y su tamaño medio es de unos 2 huevos. La incubación dura entre 41-45 días y los pollos permanecen en el nido por un periodo prolongado de hasta ochenta días. Cuando

abandonan el nido permanecen junto a los adultos durante unos tres meses hasta que realizan sus primeros movimientos dispersivos.

Fenología

La población es sedentaria. Los adultos reproductores permanecen todo el año en sus territorios y las aves jóvenes e inmaduros realizan movimientos dispersivos de corto y medio alcance por lo que suelen observarse en las zonas de cría o en sus proximidades.

Estado de conservación y amenazas

Su población parece ir en aumento por lo que el impacto global de las amenazas es un tanto relativo, aunque afecta a la tasa y a la velocidad de recuperación de la especie. Entre las principales, se han señalado la persecución directa (disparo con arma de fuego, venenos), las molestias en los lugares de reproducción (actividades forestales descontroladas, excursionistas, construcción de infraestructuras…) y la electrocución en líneas de distribución eléctrica.

Medidas de conservación

Eliminación de las causas de mortalidad: erradicación de apoyos eléctricos peligrosos y balizamiento de cables y campañas de sensibilización entre cazadores. Protección de las áreas de nidificación: control de actividades forestales e infraestructuras; regulación de actividades de ocio y deportivas (senderismo, escalada…) y evitar la construcción de nuevas líneas eléctricas. Gestión del hábitat: potenciación de poblaciones presa donde sea necesario e investigación y seguimiento. Aprobación del preceptivo Plan de Conservación y, en su caso, de Conservación de su Hábitat.

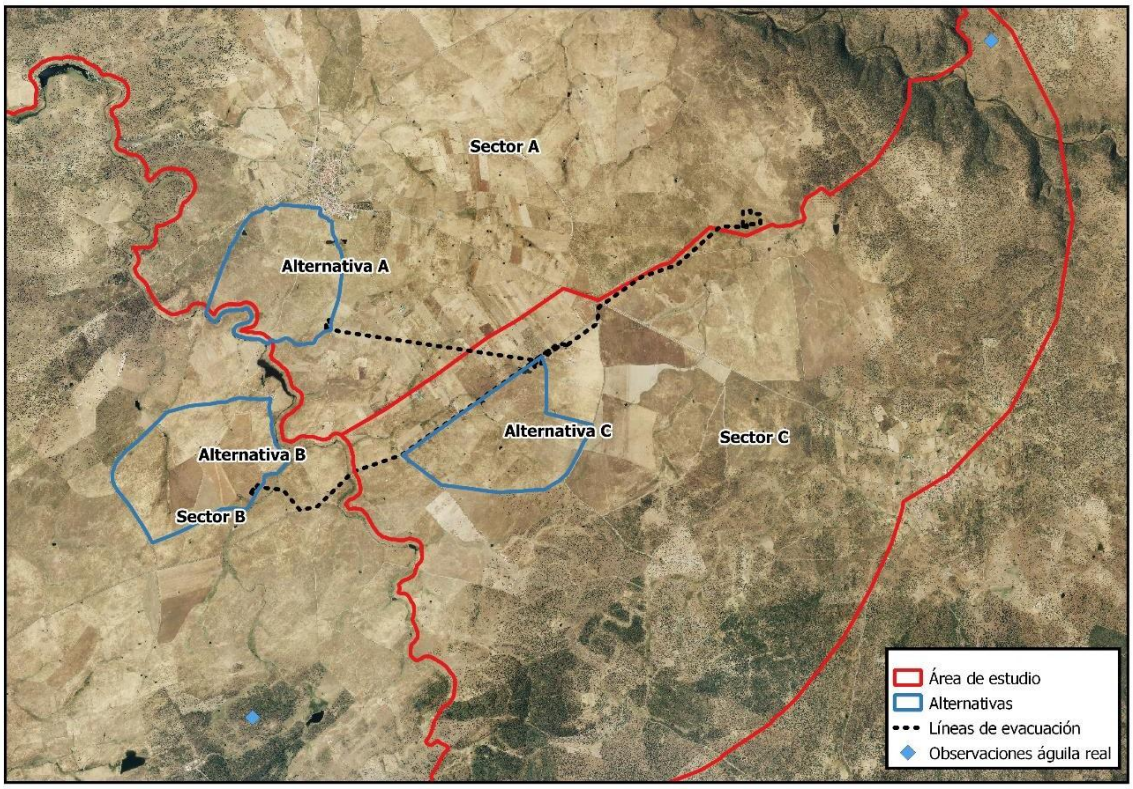
Actuaciones de conservación

Aislamiento, señalización y cambios de diseño de apoyos eléctricos peligrosos. Contribución al mejoramiento de la renta mediante ayudas para el desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos y en hábitats de especies protegidas. Indirectamente beneficiada de las actuaciones de mejora de hábitats y repoblaciones de conejo con cargo a diferentes proyectos LIFE desarrollados en Extremadura.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio:

Figura 35. Distribución del águila real en el área de estudio.



Sólo se han producido 2 observaciones de águila real en el área de estudio, una en el sector B y otra en el Sector C. No se han dado registros de esta especie en el Sector A. Ambas observaciones pertenecen a la primavera. No se han obtenido datos de la presencia de águila real en el área de estudio para invierno, verano u otoño. Ninguna de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de implantación de ninguna de las alternativas, ni cerca de las líneas de evacuación.

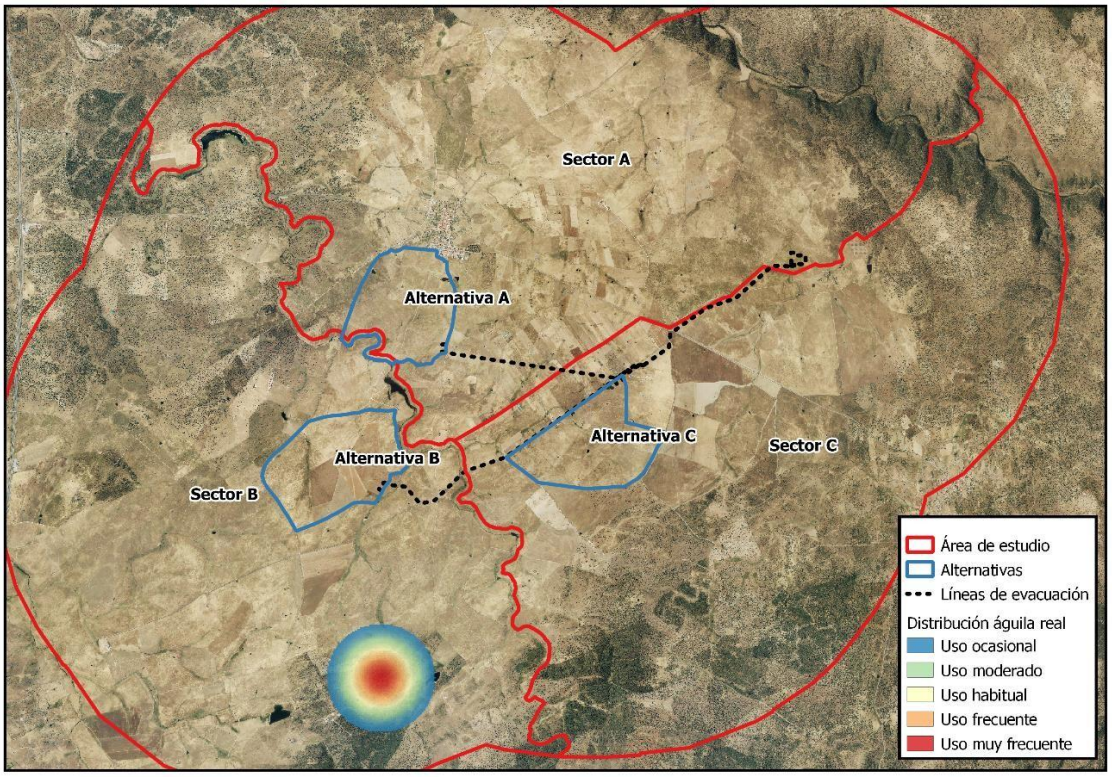
Los detalles de las observaciones son las siguientes:

Tabla 43. Observaciones de águila real en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	PRIMAVERA	C	274739,807	4385542,263
1	PRIMAVERA	B	263250,815	4375003,897

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 36. Mapa de calor de águila real.



Halcón peregrino (*Falco peregrinus).*

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 19. Ejemplar de halcón peregrino.

Hábitat

Nidifica en grandes cantiles serranos y fluviales, preferiblemente si existen zonas cercanas de escasa vegetación (estepas cerealistas, pastizales, etc.) en donde poder cazar fácilmente.

Alimentación

Fundamentalmente ornitófaga. Palomas, y en menor medida túrdidos y limícolas, constituyen la base de su dieta, aunque también depreda ocasionalmente sobre mamíferos (conejos y liebres básicamente).

Reproducción

La mayoría se reproduce a partir de los 3 años de edad. La puesta consiste en 3-4 huevos. Pueden realizar puestas de reposición si la primera puesta se ha perdido tempranamente. Incubación (28-33 días) realizada por ambos sexos, pero principalmente por la hembra. Los pollos a los 40-45 días de edad.

La productividad en Extremadura (1.79 pollos/pareja) se encuentra dentro de los márgenes habituales de la especie: 1.14 y 2.07. El éxito reproductor parece estar altamente relacionado con la precipitación caída durante el periodo de desarrollo de los pollos, ya que la lluvia impide cazar a los adultos.

Fenología

No existen datos específicos para la región. Los jóvenes realizan dispersión juvenil, pero suelen mostrar un fuerte carácter filopátrido cuando se instalan como reproductores.

Comportamiento

Territoriales, sobre todo frente individuos de su mismo sexo y especialmente los machos. También son agresivos con otras especies de rapaces rupícolas.

Amenazas

No existen datos fidedignos sobre el estado de la población en Extremadura. La escasa presencia en nuestra región ha sido achacada a la falta de lugares óptimos para la nidificación, y, sobre todo, a la competencia por estos lugares con otras especies rupícolas: Águila-azor Perdicera y Búho Real. El empleo de pesticidas puede reducir el éxito reproductor al afectar negativamente a la calidad de los huevos. También, el expolio es considerado como una grave amenaza. Actualmente, el turismo y las actividades lúdicas pueden ocasionar molestias a los nidos, provocando fallos en la reproducción e incluso el abandono de los territorios.

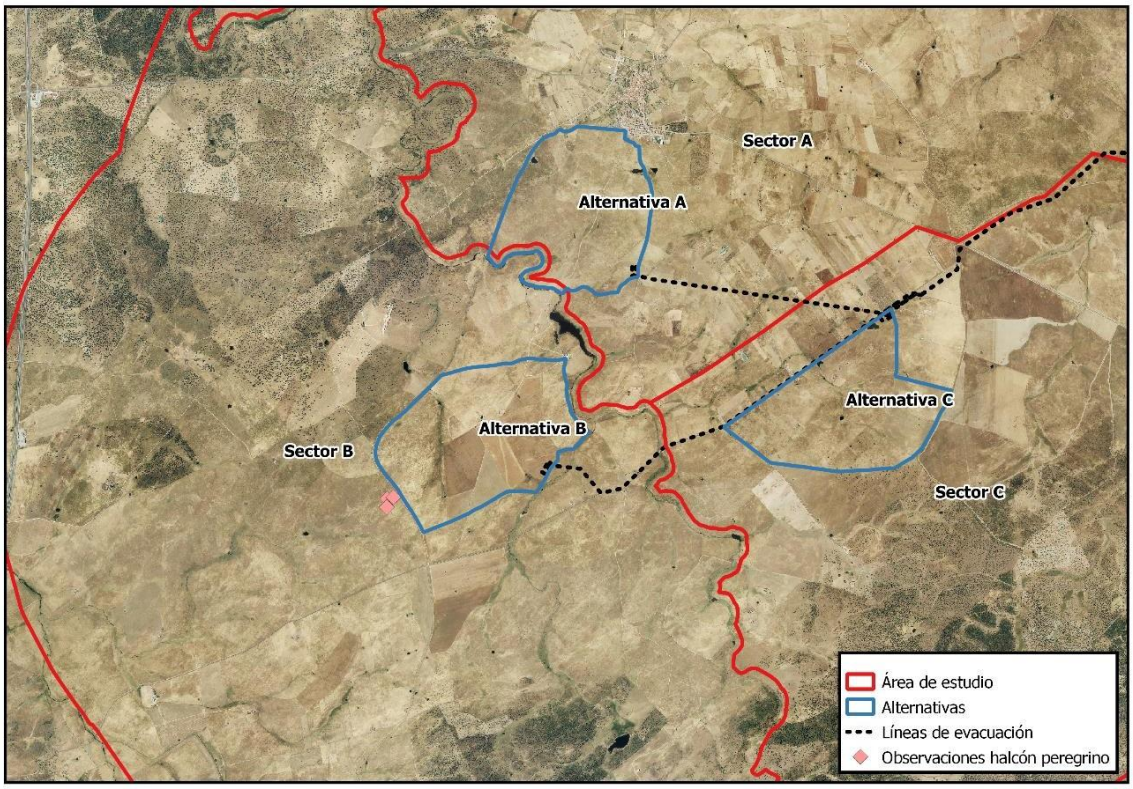
Medidas de conservación

Catalogación de los territorios existentes en la región y regulación de las actividades recreativas en áreas cercanas a los lugares de nidificación.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución del halcón peregrino en el área de estudio.

Figura 37. Distribución del halcón peregrino en el área de estudio.



Sólo se tienen registros en el Sector B, no así para los sectores A y C.

Los detalles de tales observaciones son las siguientes:

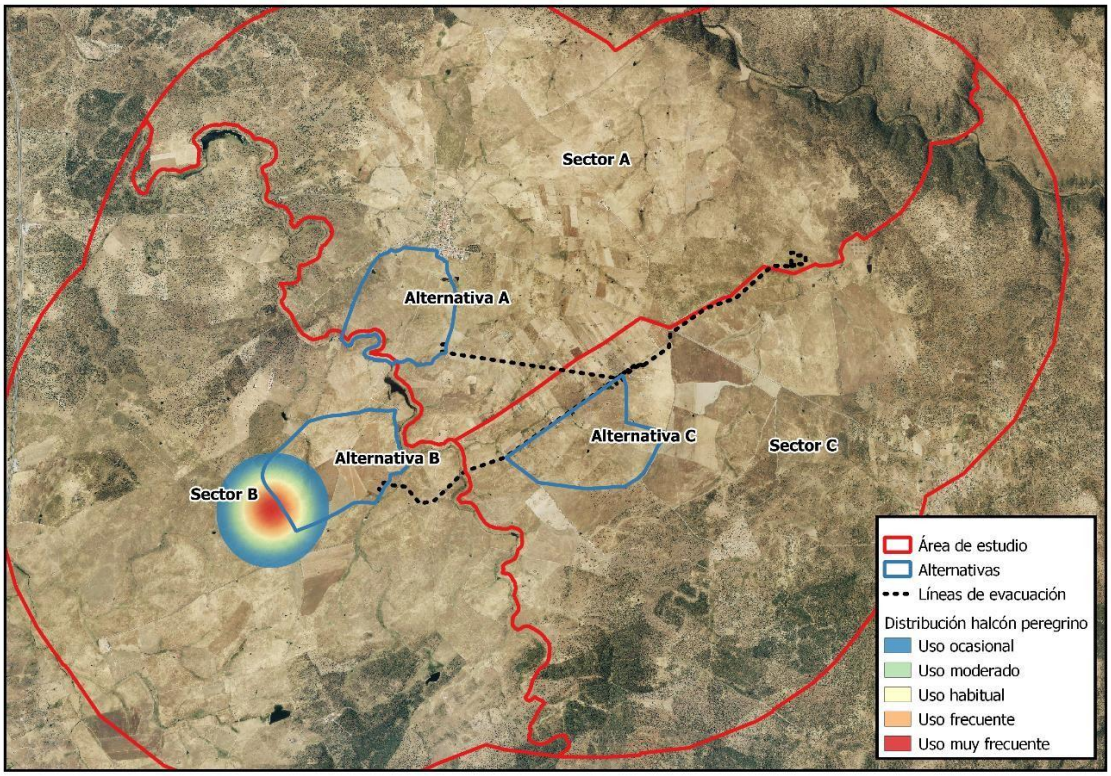
Tabla 44. Observaciones de halcón peregrino en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	INVIERNO	B	261299,698	4378175,337
1	OTOÑO	B	261218,216	4378160,060
1	PRIMAVERA	B	261213,123	4378048,022

Se han registrado un total de 3 individuos, en tres observaciones diferentes; una durante el invierno, otra durante el otoño y la restante durante la primavera. No se han obtenido datos de la presencia de esta especie en el área de estudio durante el verano. Las observaciones se localizan en el centro del sector, y en concreto en el límite suroeste de la implantación de la alternativa B. Ninguna de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de implantación de ninguna de las alternativas, ni cerca de los trazados propuestos para la línea de evacuación.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 38. Mapa de calor de halcón peregrino.



Águila culebrera (*Circaetus gallicus*).

Las principales características de la especie son las siguientes.

Imagen 20. Ejemplar de águila culebrera.

Hábitat

Selecciona grandes masas forestales, tanto coníferas como frondosas, alejadas de la presencia humana, evitando los bosques de pequeño tamaño y ribereños. Las masas arboladas deben ser de media a alta cobertura de matorral, y deben existir parches de superficie despejada, especialmente roquedos, en los que pueda desarrollar sus cacerías. Existe una selección de espacios forestales rodeados por medios agroganaderos en régimen extensivo.

Alimentación

Especialista en la captura de reptiles, sobre todo ofidios (95% de su dieta), aunque también captura lagartos, sapos y perdices. Evita las especies muy venenosas. No parece ser inmune al veneno que lo evita por su destreza y la protección de las grandes escamas de sus patas.

Reproducción

Su nido es llamativamente pequeño para la corpulencia del ave, lo ubica en árbol casi en la copa, en una rama fina. Suele reutilizar el mismo nido en temporadas sucesivas. Las primeras puestas son a finales de marzo, aunque en el norte de Cáceres son más tardías. Pone un solo huevo, y el joven, después de una prolongada estancia en el nido, permanece en el territorio de los padres hasta que se marcha a sus cuarteles invernales.

Fenología

Especie estival en Europa, que inverna en el Sahel, aunque existen observaciones invernales en el sur peninsular. Se pueden observar los primeros ejemplares en Extremadura desde finales de febrero, extendiéndose las últimas observaciones hasta principios de octubre.

Comportamiento

Parejas solitarias, y solamente se pueden ver pequeños grupos en migración en su paso por el estrecho de Gibraltar. Monógama, con vuelos nupciales poco llamativos con planeo de suaves ondulaciones, desarrollados habitualmente por un solo individuo solitario y que puede llevar una presa en el pico.

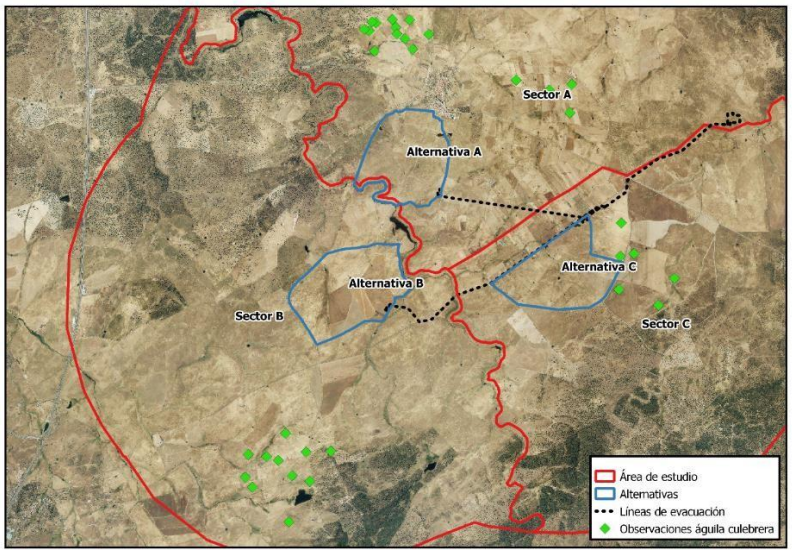
Estado de conservación y amenazas

Sensible a la transformación de su hábitat que disminuye sus áreas de caza. Es importante el abandono de labores tradicionales forestales, que ha supuesto el aumento de la superficie de matorral, que, si va unido a repoblaciones, han sido factores que han favorecido el aumento, voracidad y extensión de los incendios. También es importante el aumento de terrenos en regadíos, así como la urbanización de zonas naturales. De forma más localizada se puede señalar: choque con líneas eléctricas, caza ilegal, expolio de nidos, aterrazamientos y construcción de pistas forestales.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

Figura 39. Distribución de águila culebrera en el área de estudio.



Se dan observaciones de águila culebrera en todos los sectores del área de estudio. Ninguna de las observaciones se localiza en el interior de ninguna de las alternativas. Una de las observaciones se encuentra cerca de las líneas de evacuación.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de águila culebrera en el área de estudio.

Tabla 45. Observaciones de águila culebrera en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD.Y
1	VERANO	A	262756,829	4384769,031
1	PRIMAVERA	A	262926,159	4384934,542
1	VERANO	B	260568,268	4375222,880
1	VERANO	B	262004,392	4375345,104
1	VERANO	B	261138,643	4374797,645
1	PRIMAVERA	B	260158,311	4375271,261
1	PRIMAVERA	B	261451,841	4375324,733
1	PRIMAVERA	B	260993,503	4375742,330
1	PRIMAVERA	B	260830,539	4375138,852
1	PRIMAVERA	B	260094,653	4374761,997
1	VERANO	C	268477,135	4379696,763
1	PRIMAVERA	C	268502,598	4380440,288
1	PRIMAVERA	C	268446,579	4378953,238
1	VERANO	C	269689,183	4379202,777
1	VERANO	C	268782,693	4379757,875
1	OTOÑO	B	261535,869	4374670,329
1	VERANO	B	260252,524	4374537,921
1	VERANO	B	261067,347	4373763,840
1	PRIMAVERA	A	262926,159	4384934,542
1	PRIMAVERA	A	263765,172	4384977,829
1	PRIMAVERA	A	263381,951	4384986,741
1	PRIMAVERA	A	263664,592	4384557,686
1	PRIMAVERA	A	263455,794	4384811,045
1	PRIMAVERA	A	262978,359	4384282,684
1	PRIMAVERA	A	262863,775	4384732,109
1	PRIMAVERA	A	263016,554	4384914,171
1	OTOÑO	A	267392,403	4383539,159
1	OTOÑO	A	267351,662	4382902,579
1	VERANO	C	269332,698	4378601,846
1	VERANO	A	266893,325	4383411,843
1	VERANO	C	268477,135	4379696,763

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD.Y
1	VERANO	A	266149,799	4383633,373
1	VERANO	A	263835,195	4384323,425
1	VERANO	A	264194,226	4384655,720
1	VERANO	A	263479,984	4384663,359
1	VERANO	A	262756,829	4384769,031
1	VERANO	B	262004,392	4375345,104
1	VERANO	B	261138,643	4374797,645
1	PRIMAVERA	B	260158,311	4375271,261
1	PRIMAVERA	B	261451,841	4375324,733
1	PRIMAVERA	B	260993,503	4375742,330
1	PRIMAVERA	B	260830,539	4375138,852
1	PRIMAVERA	B	260094,653	4374761,997
1	OTOÑO	A	267392,403	4383539,159
1	PRIMAVERA	C	268502,598	4380440,288
1	PRIMAVERA	C	268446,579	4378953,238
1	VERANO	C	269689,183	4379202,777
1	VERANO	C	268782,693	4379757,875
1	OTOÑO	B	261535,869	4374670,329
1	VERANO	B	260252,524	4374537,921
1	VERANO	B	261067,347	4373763,840
1	VERANO	B	260568,268	4375222,880
1	PRIMAVERA	A	263765,172	4384977,829
1	PRIMAVERA	A	263381,951	4384986,741
1	PRIMAVERA	A	263664,592	4384557,686
1	PRIMAVERA	A	263455,794	4384811,045
1	PRIMAVERA	A	262978,359	4384282,684
1	PRIMAVERA	A	262863,775	4384732,109
1	PRIMAVERA	A	263016,554	4384914,171
1	VERANO	C	269332,698	4378601,846
1	OTOÑO	A	267351,662	4382902,579
1	VERANO	A	266893,325	4383411,843
1	VERANO	A	266149,799	4383633,373
1	VERANO	A	263835,195	4384323,425
1	VERANO	A	264194,226	4384655,720
1	VERANO	A	263479,984	4384663,359

En el Sector A se han localizado 16 individuos de esta especie; 8 en primavera, 6 en verano y 2 en otoño. No hay registros de águila culebrera para el Sector A durante el invierno. Esta especie

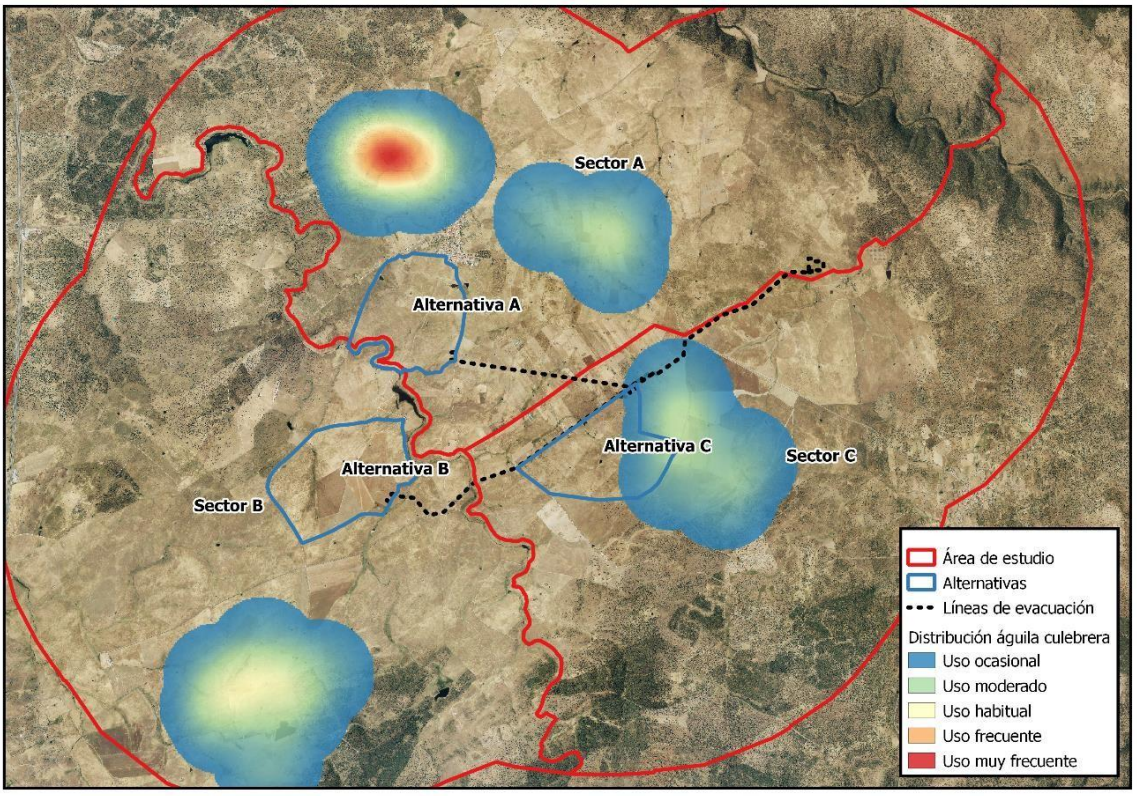
se encuentra en las zonas de medio agrario del sector, en dos grandes grupos, uno al oeste del sector y el otro en el centro.

En el Sector B se han registrado 11 individuos de águila culebrera; 5 en primavera, 5 en verano y 1 en otoño. No hay registros de águila culebrera para el Sector B durante el invierno. Estas observaciones se localizan en el sur del sector, en parcelas agrícolas o de pastizal natural.

En el Sector C se han contabilizado un total de 6 individuos; 2 en primavera y 4 en verano. No hay datos de la presencia de esta especie en este sector durante el invierno ni el otoño. Estas observaciones se localizan en la parte central del sector, al este de la Alternativa B.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 40. Mapa de calor de águila culebrera.



El siguiente grupo a analizar es el grupo de las aves necrófagas.

Aves necrófagas

Las aves necrófagas son un grupo compuesto por especies que se alimentan de animales muertos, con la peculiaridad de no haber participado en su caza. Son los encargados de cerrar el círculo de la cadena trófica.

Realizan una importante función al facilitar el retorno de los nutrientes al ecosistema. Además, reducen el riesgo de contagio de epidemias a los animales vivos al retirar rápidamente los cadáveres y evitar así los procesos de descomposición, y su consecuente emisión de grandes cantidades de gases contaminantes. Las aves necrófagas son esenciales para el buen funcionamiento de los ecosistemas, de ello que sea tan importante su adecuada protección y conservación. El aumento de aves necrófagas suele tener beneficios para los humanos al disminuir las poblaciones de carroñeros oportunistas como son las ratas.

En nuestra región, las aves necrófagas se suelen alimentar de los restos de la ganadería ovina y bovina o de desechos de la actividad cinegética. Recientemente es importante el aporte que reciben en los muladares fruto de los planes de conservación de estas especies. Estas especies presentan un pico fuerte y en forma de gancho para poder desgarrar la carne, así como garras fuertes. Suelen ser animales de gran envergadura de alas.

La evolución positiva y la mejora agroambiental de buena parte de los usos aprovechamientos que las sociedades realizan del medio rural agrícolas, ganaderos, cinegéticos, forestales, etc.), junto con el incremento de la conciencia ambiental sobre la necesidad de conservación de la biodiversidad; han contribuido de forma significativa a la reducción de algunas de las amenazas que, en el pasado, han afectado en mayor medida a las aves carroñeras, tales como el uso de cebos envenenados, que no obstante persiste como la principal causa de muerte no natural de este tipo de especies.

Sin embargo, factores como la limitación del acceso de las aves necrófagas al alimento, como consecuencia de la aplicación de medidas orientadas al control epidemiológico animal, o los riesgos asociados a presencia de infraestructuras de generación eólica y tendidos naturales; se añaden al elenco de amenazas que pueden comprometer en el futuro la viabilidad y presencia de las aves necrófagas.

Desafortunadamente estamos ante un grupo muy amenazado. Las principales amenazas y presiones a las que está sometido este grupo son las siguientes:

Todas ellas se encuentran ligadas, directa o indirectamente, a la actividad humana.

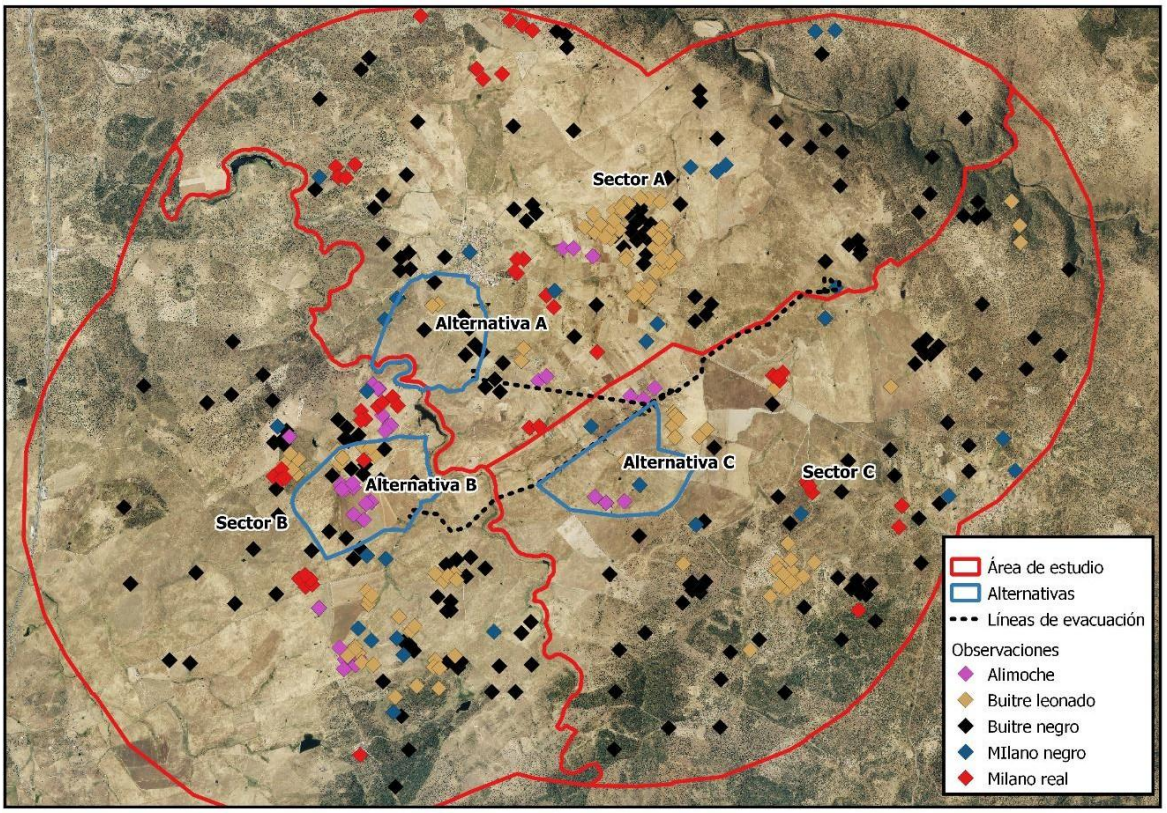
- Veneno. Asociado al control de predadores, es la primera causa conocida de mortalidad de las aves necrófagas. Afecta a ejemplares de todas las edades, pero debido a la ecología de este tipo de especies, elevada mortalidad juvenil, madurez sexual retardada y larga vida, las muertes de ejemplares reproductores son especialmente graves a nivel demográfico para las poblaciones.
- Tendidos eléctricos y aerogeneradores. Las muertes por electrocución o colisión con tendidos eléctricos y por colisión en parque eólicos representan la segunda causa de mortalidad no natural. La corrección de los apoyos peligrosos y la aplicación de planes de vigilancia ambiental en las plantas eólicas, si bien han contribuido significativamente a mejorar el grado de conocimiento acerca del impacto sobre la fauna de este factor riesgo e, incluso, han reducido su incidencia, no han conseguido resolver definitivamente un problema que requiere ser adecuadamente evaluado en búsqueda de soluciones que garanticen la conservación de las aves necrófagas.
- Molestias en época reproductora. Diversas actividades como los trabajos forestales, construcción de infraestructuras, actividades deportivas no autorizadas o uso público no regulado provocan molestias en la época de cría que suelen traducirse en fracasos reproductores.
- Falta de comida. Por diversos motivos, su incidencia no es mayor después de nueve años de la crisis de las "vacas locas" y de la obligación de recoger el ganado muerto del campo. Recientemente se ha establecido un nuevo marco normativo aplicable a los subproductos de origen animal, que contempla la posibilidad de alimentar a los buitres sin retirar previamente las carroñas, esto es, fuera de los comederos.
- Pérdida o deterioro del hábitat de cría. El principal riesgo procede de la ocurrencia de incendios forestales, ya que una proporción muy alta de las poblaciones de las distintas especies ocupan Espacios Naturales Protegidos, donde este tipo de amenaza se valora como poco probable.

Hemos incluido en este grupo a las siguientes especies:

- Aves necrófagas: buitre negro, buitre leonado, alimoche, milano negro y milano real.

En la siguiente Figura se muestra la distribución de las aves necrófagas en el área de estudio:

Figura 41. Distribución de aves necrófagas en el área de estudio.



Como se puede observar, las aves necrófagas están ampliamente representadas en los tres sectores del área de estudio. En todos los sectores se encuentran representadas todas las especies de aves necrófagas estudiadas. Algunas de las observaciones se encuentran en el interior del perímetro de implantación de las alternativas. Es importante también los posibles conflictos que se puedan dar con los trazados propuestos de la línea de evacuación por la cercanía a un muladar, fuente de alimentación de estas aves necrófagas de la zona.

En la Alternativa A se producen registros de buitre negro y buitre leonado, en la Alternativa B registros de alimoche, buitre negro y milano real, y en la Alternativa C alimoche, milano negro y buitre leonado.

A continuación, se analiza la situación de cada una de las especies de aves necrófagas por separado:

Buitre negro (*Aegypius monachus*).

Las principales características de esta especie son las siguientes:

Imagen 21. Ejemplar de buitre negro.

Hábitat

Como reproductor la especie presenta un marcado carácter forestal en Extremadura. Estudios sobre la selección de hábitat muestran que la elección del lugar de nidificación en todas las colonias extremeñas se encontró principalmente asociada a la pendiente y al aislamiento frente a la actividad humana. No obstante, estas preferencias estuvieron matizadas en cada una las colonias extremeñas de acuerdo con las particularidades de las mismas. Las poblaciones del norte de Extremadura nidifican principalmente sobre pinos resineros (*Pinus pinaster*) mientras que las situadas al sur lo hacen generalmente sobre alcornoques (*Quercus suber*) y encinas (*Quercus rotundifolia*).

En cuanto al hábitat que ocupan los individuos, estudios con radiotelemetría muestran que las aves llevan a cabo una selección activa del mismo a la hora de establecer sus áreas de campeo. En las sierras extremeñas, el Buitre Negro es una especie eminentemente forestal, pues los bosques y dehesas son las zonas más utilizadas de sus áreas de campeo. Sin embargo, en cuanto a los hábitats de alimentación la especie puede seleccionar áreas de dehesa.

Alimentación

Algunas colonias basan su alimentación en poblaciones de animales silvestres (lagomorfos y cérvidos). Al contrario, hay otras colonias donde el Buitre Negro depende básicamente de la ganadería. En todas las colonias extremeñas estudiadas el Buitre Negro basó su alimentación en el consumo de cadáveres de ovejas. No obstante, se apreciaron importantes diferencias en las presas con las que los buitres negros completaron su dieta en cada colonia. Se reveló la gran plasticidad trófica de esta especie, capaz tanto de aprovechar nuevos recursos (como aves de granjas intensivas), como de responder a drásticos cambios en su ecosistema (disminución de las poblaciones de conejo, aumento de la ganadería de ovino y porcino, auge de la caza mayor, etc.). Estas particularidades de cada colonia señalan la importancia de considerarlas a la hora de diseñar estrategias para la conservación de la especie.

Reproducción

La especie se reproduce en colonias laxas, con densidades muy variables en las diferentes zonas, con una distancia media entre los nidos de las colonias extremeñas de 55,66 Km. Estas aves son monógamas y probablemente se emparejen de por vida; normalmente instalan sus nidos en árboles. La puesta tiene lugar normalmente entre febrero y abril, con un periodo de incubación que varía entre 50 y 55 días. El éxito reproductor de la especie estuvo asociado a factores de diversa índole tanto en el área del nido como en el área de campeo en las diferentes colonias extremeñas. De nuevo el elemento antrópico fue importante ya que fue el único factor (distancia al camino más cercano) que se asoció con el fracaso reproductor globalmente en Extremadura. El crecimiento de los pollos es muy lento, empiezan a volar hacia los 95– 110 días. Las aves permanecen ligadas a los nidos durante más tiempo, con periodos de dependencias muy largos 217 ±13 días.

Fenología

La población local es sedentaria, si bien existe un importante movimiento de juveniles entre diferentes colonias de fuera y dentro de Extremadura.

Comportamiento

Los adultos de Buitre Negro cuentan con áreas de campeo muy amplias, lo que les permite explotar carroñas alejadas de las colonias. No obstante, centran su actividad en el entorno de los nidos y dormideros. Los adultos de esta especie explotan áreas muy amplias, como media unos

Ha. No obstante, los individuos de forma habitual en sus actividades vitales emplean un

espacio mucho más pequeño en torno a las colonias. Estas áreas parecen menores durante la época no reproductora.

Los desplazamientos se vieron influidos también por la meteorología y la época del año. El seguimiento de jóvenes mediante telemetría vía satélite ha permitido mostrar que tienen un patrón de comportamiento distinto a los adultos en cuanto al uso del espacio, con áreas de campeo más grandes. Durante el periodo de dependencia su actividad está centrada en el nido, realizando desplazamientos breves, pero a veces a distancias considerables. En el periodo de independencia las hembras llevaron a cabo mayores desplazamientos que los machos y se establecieron fuera de la colonia.

Los machos permanecieron durante todo el proceso en el área de influencia de la colonia, desde donde llevaron a cabo excursiones en ocasiones a distancias considerables, pero de breve duración en el tiempo. Por el contrario, las hembras tras un periodo con un comportamiento similar a los machos se asentaron durante un tiempo en áreas alejadas fuera de la colonia.

Estado de conservación y amenazas

Se trata de una especie que ha sufrido un importante declive poblacional a lo largo de toda su distribución, por lo que se considera como de interés en conservación. En las últimas décadas del siglo pasado, la especie en España experimentó una notable recuperación destacando las poblaciones extremeñas. Las medidas de conservación puestas entonces en práctica por distintas administraciones (prohibición de venenos o de la persecución directa, legislación ambiental, etc.), así como la mayor concienciación social, parece que fueron los factores responsables de esta tendencia fuertemente alcista en aquellos momentos.

No obstante, en los últimos años se está asistiendo con preocupación al estancamiento e incluso disminución de algunas poblaciones ibéricas. En Extremadura esta situación se puede apreciar en el caso de las colonias más pequeñas, en las que el crecimiento es menor y en ocasiones han llegado a desaparecer.

Las amenazas vienen principalmente de la alteración del hábitat en sus áreas de cría (desbroces, repoblaciones, incendios, etc.) y de molestias humanas durante la reproducción. Del mismo modo tiene una gran importancia para la conservación de la especie el aumento de los casos de envenenamiento que elevan las tasas de mortalidad adulta y juvenil. También las

nuevas infraestructuras como los tendidos eléctricos en sus áreas de campeo contribuyen a esta situación. Sus grandes áreas de campeo, especialmente de los jóvenes, los hacen muy sensibles a estas amenazas.

Asimismo, su dependencia de un recurso humanizado (carroñas de ganado) lo vincula directamente a la disponibilidad de éste, por lo que el control de cadáveres cada vez más estricto en las fincas ganaderas puede incidir de forma muy negativa sobre su conservación. Esta especie también se ve afectada por casos de plumbismo en otras colonias.

Por último, otras especies de buitres han visto diezmadas sus poblaciones por el uso de ciertos productos veterinarios, por ello se debería de tener en consideración esta amenaza en el caso del Buitre Negro.

Medidas de conservación

Esta especie cuenta con un Plan de Conservación del Hábitat recogido en la Orden de 6 de junio de 2005, por la que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Buitre Negro en Extremadura. Se hace necesario el cumplimiento de este plan y de las revisiones que en el mismo se plantean. Esta Orden recoge la zonificación del ámbito de aplicación del mismo y un plan de actuaciones que se compone de una serie de medidas para la conservación de la especie

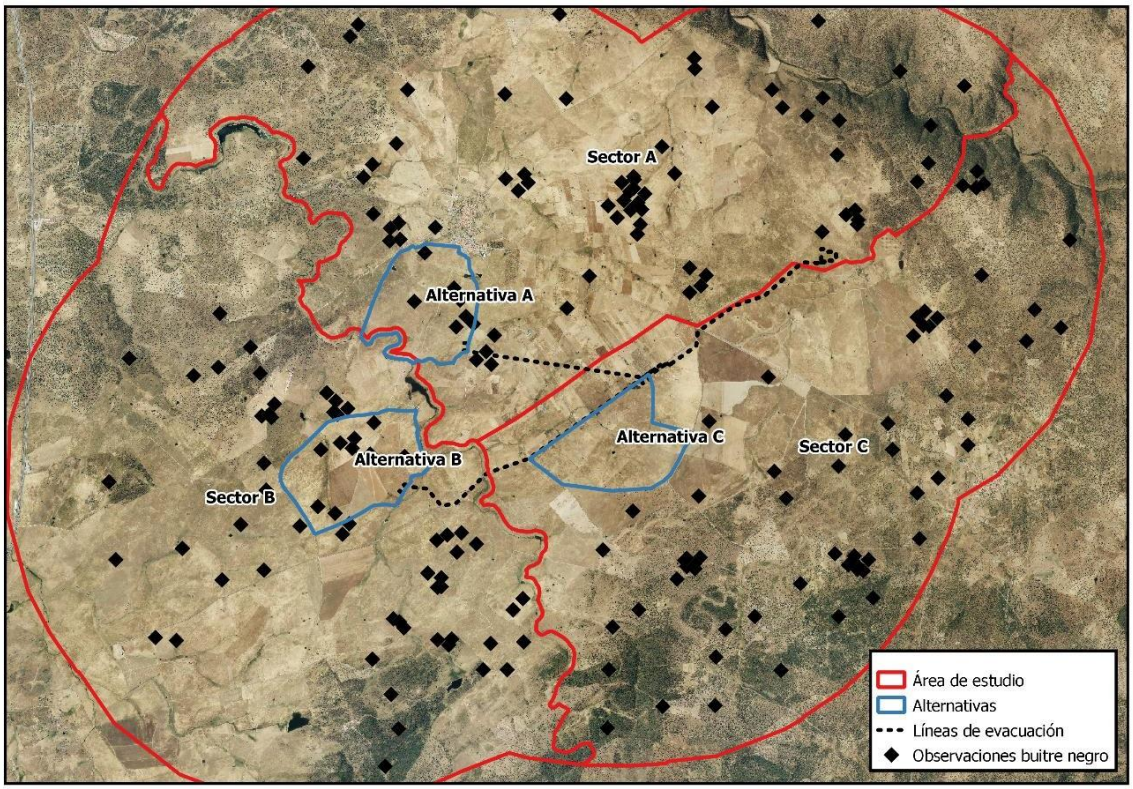
Es necesario tener en cuenta la especie a la hora de esta ordenación territorial de actividades e infraestructuras. Es muy importante además una planificación temporal de las actividades tradicionales (descorche, poda, actividades cinegéticas, arreglo de caminos, etc.) en fincas con nidos de buitre negro, de tal manera que permita la conservación de los mismo sin que suponga una pérdida de beneficios para los propietarios de las fincas.

Es imprescindible tomar medidas para reducir los casos de envenenamiento, tanto persiguiendo a los culpables como desarrollando campañas de prevención y concienciación. En las áreas con presencia de buitre negro se debe facilitar a los ganaderos, en los casos en que no haya riesgos sanitarios, que puedan dejar los cadáveres de sus reses como tradicionalmente habían venido haciendo. Se debe valorar también la conveniencia o no de establecer muladares para esta especie, teniendo en cuenta que pueden implicar una serie de riesgos para la especie.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución del buitre negro en el área de estudio:

Figura 42. Distribución del buitre negro en el área de estudio.



Se dan observaciones de buitre negro en todos los sectores del área de estudio. Algunas de las observaciones se corresponden con el área de implantación de las alternativas A y B, pero no de la Alternativa C.

En el Sector A se localizan un total de 234 individuos; 51 en invierno, 73 en la primavera, 93 en invierno y 17 en otoño. 6 de las observaciones se corresponden con el área de implantación de la Alternativa A.

En el Sector B se han registrado en total 230 individuos; 33 en invierno, 54 en primavera, 101 en verano y 42 en otoño. 9 de las observaciones se corresponden con el área de implantación de la Alternativa B.

En el Sector C se han contabilizado 158 individuos de buitre negro; 51 en invierno, 31 en la primavera, 46 en verano y 30 en otoño. Ninguna de las observaciones se encuentra dentro del área de implantación de la Alternativa C.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de buitre negro en el área de estudio.

Tabla 46. Observaciones de buitre negro en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
3	PRIMAVERA	A	265382,933	4383953,360
4	PRIMAVERA	A	268791,606	4382418,778
4	PRIMAVERA	A	267678,015	4383899,038
4	PRIMAVERA	A	267012,577	4383681,753
2	PRIMAVERA	A	267623,694	4383613,851
3	PRIMAVERA	A	267474,310	4384211,387
3	PRIMAVERA	A	264798,977	4381033,581
3	PRIMAVERA	A	267542,212	4383165,699
5	PRIMAVERA	A	271168,170	4384605,218
5	PRIMAVERA	A	272621,270	4384116,324
5	PRIMAVERA	A	262748,342	4383532,369
5	PRIMAVERA	A	271208,911	4385229,915
4	PRIMAVERA	A	267990,364	4384754,602
4	PRIMAVERA	A	261485,367	4384537,316
5	PRIMAVERA	A	271494,099	4383600,270
5	PRIMAVERA	A	272865,716	4385134,852
1	INVIERNO	C	266917,515	4377434,783
1	INVIERNO	C	270027,419	4378860,722
4	INVIERNO	C	271195,331	4376226,130
4	INVIERNO	C	267094,059	4376036,005
1	INVIERNO		275228,700	4381468,153
1	INVIERNO	C	275391,665	4383057,056
3	INVIERNO	C	272553,368	4381318,768
4	INVIERNO	C	273449,672	4384048,423
1	PRIMAVERA	A	263237,235	4383070,636
1	PRIMAVERA	A	264568,111	4381536,054
1	INVIERNO	C	274604,003	4381223,706
2	INVIERNO	C	273694,119	4384007,681
2	INVIERNO	C	273001,520	4378738,498
2	INVIERNO	C	273544,735	4379336,035
1	INVIERNO	C	272757,073	4381766,921
1	INVIERNO	C	271820,028	4376565,639
4	PRIMAVERA	C	273829,922	4384075,583
6	PRIMAVERA	C	274753,387	4381794,081
2	PRIMAVERA	C	271548,420	4377136,015
2	PRIMAVERA	C	268261,971	4376905,149

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
2	PRIMAVERA	B	265179,228	4375261,924
3	PRIMAVERA	C	272621,270	4381658,278
3	PRIMAVERA	B	262734,761	4375452,049
3	PRIMAVERA	B	265477,996	4375764,398
1	VERANO	A	264215,021	4382187,912
1	VERANO	A	263685,387	4382826,189
1	PRIMAVERA	C	269918,776	4380571,848
1	VERANO	A	264323,664	4381970,626
5	PRIMAVERA	C	273150,904	4380232,339
1	PRIMAVERA	C	267460,729	4378140,962
3	PRIMAVERA	C	272091,635	4379729,865
4	PRIMAVERA	C	271317,554	4379526,160
3	PRIMAVERA	B	260724,867	4379865,669
4	PRIMAVERA	B	262069,323	4380137,276
1	PRIMAVERA	A	265152,067	4384170,646
2	PRIMAVERA	A	267406,408	4383939,780
1	PRIMAVERA	A	264255,762	4381481,733
1	PRIMAVERA	A	263210,074	4383369,404
1	PRIMAVERA	A	268492,837	4382106,430
1	PRIMAVERA	A	264622,432	4380884,197
5	PRIMAVERA	B	264622,432	4377543,426
5	PRIMAVERA	B	264880,459	4375737,237
5	PRIMAVERA	B	260765,608	4377068,113
5	PRIMAVERA	B	260344,616	4377896,516
4	PRIMAVERA	B	262313,770	4377910,096
4	PRIMAVERA	B	263739,708	4377013,792
4	PRIMAVERA	B	262096,484	4379892,830
4	PRIMAVERA	B	262368,091	4379281,713
5	INVIERNO	B	262150,805	4379376,776
5	INVIERNO	B	262286,609	4380001,473
3	INVIERNO	B	262191,546	4377719,971
4	INVIERNO	B	260901,411	4379838,508
4	INVIERNO	B	263305,137	4376022,425
4	INVIERNO	B	264119,959	4375710,076
2	INVIERNO	B	264092,798	4377706,390
3	INVIERNO	B	263984,155	4376769,345
4	INVIERNO	C	271643,483	4377054,533
4	INVIERNO	C	268682,963	4377298,979
2	INVIERNO	C	272173,117	4379254,552
3	INVIERNO	C	270502,732	4376823,666

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
3	INVIERNO	C	271738,546	4377258,238
3	INVIERNO	C	268397,775	4377244,658
2	INVIERNO	C	273707,699	4384306,450
2	INVIERNO	C	272838,555	4381495,313
4	INVIERNO	A	267596,533	4383342,243
5	INVIERNO	A	268492,837	4382554,582
4	INVIERNO	A	267257,024	4384102,744
4	INVIERNO	A	268221,230	4384265,708
3	INVIERNO	A	263047,110	4383043,475
4	INVIERNO	A	265559,478	4384102,744
3	INVIERNO	A	267297,765	4383776,815
3	INVIERNO	B	261906,359	4380286,660
3	INVIERNO	A	262734,761	4384428,673
5	INVIERNO	A	271534,840	4383342,243
5	INVIERNO	A	264894,040	4380802,714
2	INVIERNO	A	267419,988	4383600,270
5	INVIERNO	A	271331,135	4383518,788
4	INVIERNO	A	267175,542	4383464,467
1	OTOÑO	B	265464,415	4376552,059
1	OTOÑO	B	264744,656	4375261,924
1	OTOÑO	B	259964,366	4381726,180
2	OTOÑO	B	258321,141	4380911,357
1	OTOÑO	B	259489,053	4380599,009
1	OTOÑO	B	260521,161	4381115,063
1	OTOÑO	B	260697,706	4380639,750
1	OTOÑO	B	259937,205	4380748,393
2	OTOÑO	C	269144,695	4375995,264
2	OTOÑO	C	270244,705	4378371,828
3	OTOÑO	C	268954,570	4374610,066
3	OTOÑO	C	267569,372	4376348,354
3	OTOÑO	C	268438,516	4377136,015
2	OTOÑO	C	271127,429	4377366,881
2	OTOÑO	B	262965,627	4373510,056
5	OTOÑO	C	268655,802	4378412,570
2	OTOÑO	A	272308,921	4386126,219
2	OTOÑO	B	261743,394	4378222,444
2	OTOÑO	A	270176,803	4385460,781
2	OTOÑO	A	270910,143	4385637,326
2	OTOÑO	A	270828,661	4387036,104
2	OTOÑO	A	269986,678	4385786,710

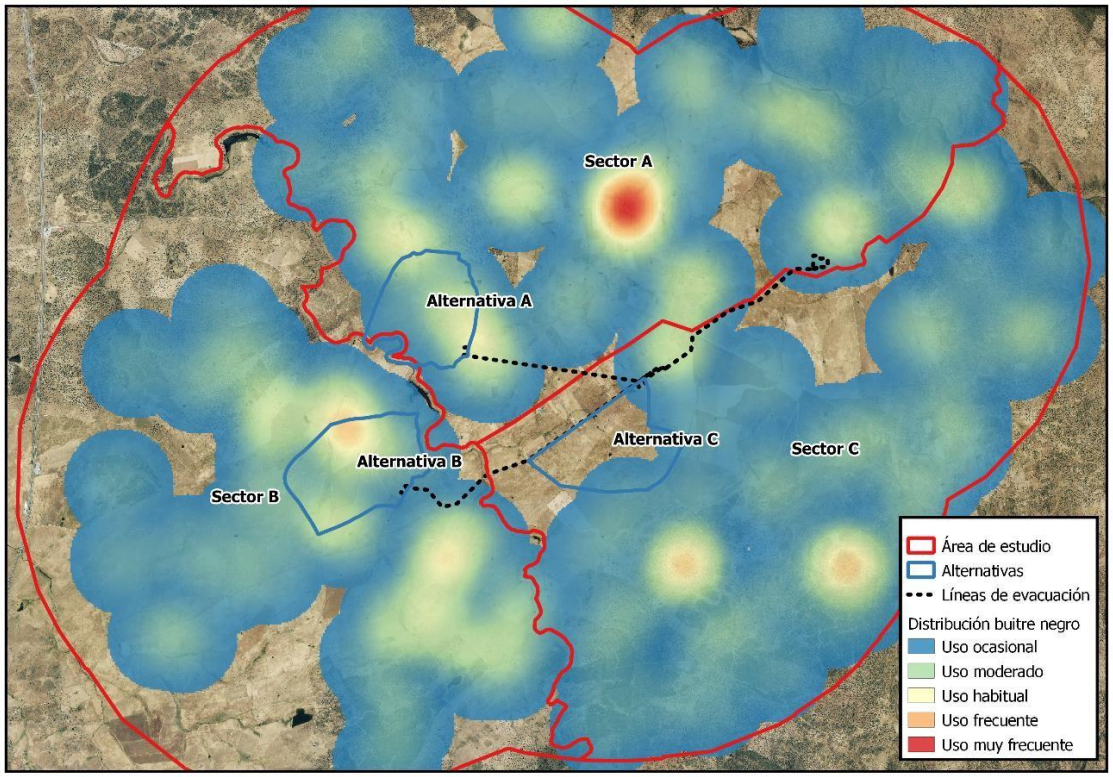
INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	OTOÑO	A	266129,853	4387158,327
1	OTOÑO	A	273476,833	4385854,612
3	OTOÑO	B	259285,348	4377461,944
5	OTOÑO	B	260005,107	4376891,568
5	OTOÑO	B	263223,654	4376131,068
5	OTOÑO	B	258796,454	4375845,880
2	OTOÑO	B	263916,253	4376755,765
3	OTOÑO	B	263916,253	4375805,139
3	OTOÑO	B	261417,465	4377869,355
3	OTOÑO	B	264269,343	4377394,042
1	OTOÑO	C	268438,516	4377285,399
1	OTOÑO	C	272987,939	4381644,697
1	OTOÑO	C	272662,011	4377638,489
1	OTOÑO	C	271371,876	4377163,176
1	OTOÑO	C	271480,519	4377326,140
1	OTOÑO	C	268587,900	4377190,336
2	OTOÑO	C	271195,331	4378955,784
2	OTOÑO	C	272621,270	4378466,891
1	VERANO	A	268587,900	4386166,960
3	VERANO	A	268900,249	4385474,361
3	VERANO	A	263875,512	4383287,922
3	VERANO	A	268574,320	4386357,085
1	VERANO	A	270896,563	4383206,440
1	VERANO	A	264948,361	4381332,349
1	VERANO	A	265939,728	4387457,095
1	VERANO	A	267474,310	4383994,101
3	VERANO	B	264174,280	4375818,719
3	VERANO	B	259176,705	4375791,558
4	VERANO	B	263984,155	4376932,309
4	VERANO	B	264350,825	4377747,131
1	VERANO	B	260806,349	4378521,213
3	VERANO	B	263115,011	4376185,389
3	VERANO	B	260955,733	4380082,955
3	VERANO	B	260765,608	4379010,106
4	VERANO	A	262571,797	4384197,807
4	VERANO	A	263169,333	4384808,923
4	VERANO	A	271548,420	4383423,726
5	VERANO	A	272824,975	4384455,834
3	VERANO	A	267487,890	4384157,065
3	VERANO	A	267555,792	4383736,074

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
4	VERANO	A	263060,690	4383274,342
4	VERANO	A	265491,576	4384252,128
6	VERANO	A	262476,734	4386968,202
6	VERANO	A	261566,849	4386207,701
6	VERANO	A	262327,350	4386750,916
6	VERANO	A	263373,038	4385786,710
5	VERANO	A	266252,077	4385623,745
5	VERANO	A	266102,693	4387389,193
5	VERANO	A	270624,955	4385311,397
6	VERANO	A	265138,486	4385705,228
3	VERANO	C	267026,158	4375261,924
3	VERANO	C	268003,944	4374596,486
4	VERANO	C	273544,735	4379811,348
4	VERANO	C	266998,997	4374202,655
2	VERANO	C	273789,181	4382418,778
2	VERANO	C	273666,958	4381128,643
2	VERANO	C	271534,840	4377081,693
3	VERANO	C	272729,912	4381508,894
1	OTOÑO	A	263495,262	4381943,465
1	OTOÑO	A	268696,543	4382228,653
1	OTOÑO	A	266673,068	4382405,198
1	OTOÑO	A	266265,657	4381821,242
4	VERANO	C	269674,330	4376226,130
1	OTOÑO	A	264432,307	4381671,858
4	VERANO	C	268968,150	4375492,790
5	VERANO	C	270149,642	4375248,344
5	VERABO	B	262055,743	4378100,221
5	VERANO	B	263902,673	4377611,328
5	VERANO	B	262408,832	4379458,258
6	VERANO	B	262694,020	4379173,070
4	VERANO	B	260860,670	4379892,830
4	VERANO	B	262028,582	4379933,571
4	VERANO	B	258076,695	4377258,238
5	VERANO	B	257954,471	4378670,597
5	VERANO	C	268845,927	4379770,606
5	VERANO	C	268587,900	4377095,274
7	VERANO	B	262761,922	4379743,446
8	VERANO	B	263318,717	4379132,329
6	VERANO	B	263210,074	4374189,075
6	VERANO	B	261797,716	4379254,552

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
6	VERANO	B	265287,870	4376348,354
6	VERANO	B	263074,270	4374813,772

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 43. Mapa de calor de buitre negro.



Buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 22. Ejemplar de buitre leonado.

Identificación

Los adultos se caracterizan por tener la cabeza y el cuello con plumaje muy corto de color blanco. El iris es de color claro. El collar está formado por plumas cortas de color blanco. Las plumas dorsales, escapulares y cobertoras superiores de la cola y de las alas son de color pardo claro. Las plumas primarias de las alas y las plumas de la cola son de color negro. Plumas secundarias y terciarias de color pardo, con la punta de las terciarias de color gris. El pico es de color claro. La cera es de color gris azulado. Patas de color gris pardo, verdoso o azulado. Las uñas son negras. Ambos sexos son similares en coloración.

Masa corporal, 6-11 kg.

Registra tasas de mortalidad elevadas por colisión con turbinas eólicas y en menor medida, por envenenamiento y por colisión con tendidos eléctricos.

Sus mayores frecuencias de aparición en invierno se dan en las cadenas montañosas y áreas con roquedos donde se reproducen.

Hábitat

Se encuentra en zonas con espacios abiertos y escasa cobertura arbórea, disponibilidad suficiente de carroñas de ungulados silvestres y/o domésticos, cortados rocosos para la nidificación y condiciones climáticas favorables para el vuelo durante todo el año.

Movimientos

Hay migración otoñal, mayoritariamente de juveniles, que cruzan el estrecho de Gibraltar hacia el noroeste de África.

Alimentación

Las bajas necesidades tróficas de los buitres permiten reducir el metabolismo y prolongar el ayuno, lo que es ventajoso para localizar un alimento espacial y temporalmente impredecible como las carroñas. Los buitres son atraídos por aquellos buitres que hacen vuelos de cicleo sin ganar altura y descienden verticalmente hacia una carroña. El buitre leonado se alimenta sobre todo de carroñas de ungulados silvestres y domésticos, aunque ocasionalmente se alimenta de carroñas de liebre y conejo.

Reproducción

Nidifica generalmente en roquedos, aunque puede nidificar en árboles. Los nidos situados en cuevas, repisas abiertas orientadas hacia el sur y repisas con extraplomo tienen más éxito reproductivo. Especie colonial, aunque algunas parejas se reproducen en solitario. Las colonias están formadas por 2 a 566 parejas.

La forma más común de cortejo es cuando dos buitres vuelan uno sobre otro de manera sincronizada, estando situado el macho sobre la hembra. Estos vuelos se incrementan desde mediados de septiembre hasta alcanzar el máximo a mediados de diciembre.

Inician la reproducción el 79,5 al 95,7% de las parejas. Ambos sexos contribuyen a la construcción y cuidado del nido. Las cópulas tienen lugar entre mediados de octubre y finales de febrero, con un máximo en la primera quincena de enero. El buitre leonado es monógamo. Sin embargo, se observan cópulas extrapareja.

La puesta es de generalmente un huevo, aunque hay puestas dobles. Puede haber una puesta de reemplazo a los 20-28 días. La incubación es compartida por los dos sexos, aunque es la hembra la que asume la mayor parte y el macho toma progresivamente un papel más activo. El

tiempo medio de incubación es de 56 días. La duración de la estancia del pollo en el nido es de 110-132 días.

Puede alcanzar en libertad una longevidad de al menos 35 años.

Interacciones entre especies

Se producen interacciones entre el buitre leonado y otras especies atraídas por las carroñas. Los buitres facilitan el acceso al interior de las carroñas de urracas y milanos. El buitre leonado interacciona con otras aves rupícolas, usurpando a menudo nidos de otras especies.

El cuervo (Corvus corax) es un depredador potencial de los huevos. Se ha observado el acoso coordinado de cuervos al adulto mientras incuba. Uno picotea al buitre mientras otro espera a que se aparte para tener acceso al huevo. Entre los depredadores de los pollos se cita el zorro.

Comportamiento

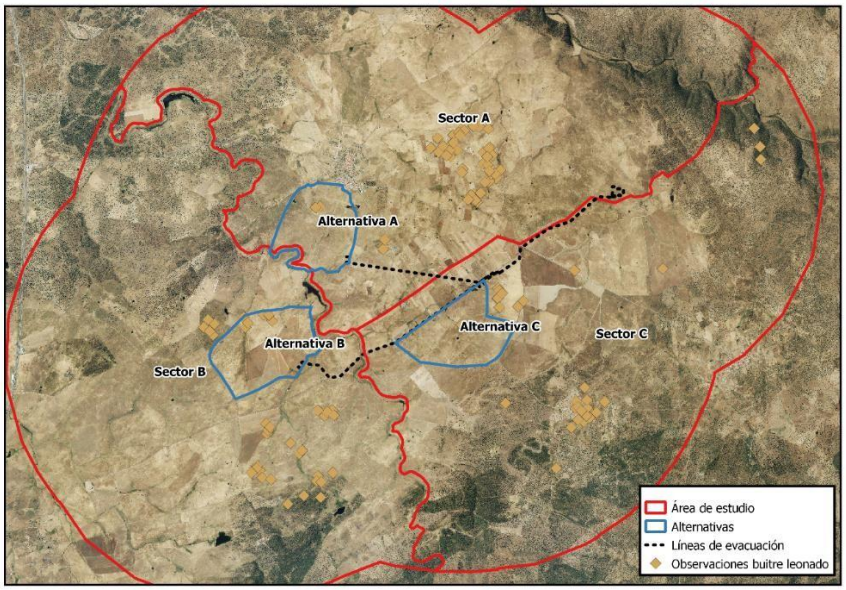
En invierno dedican 5 h a buscar alimento mientras que en verano aumenta a 9 h. El tamaño medio del dominio vital es de 1.272 km2 en primavera y 473 km2 en invierno. Especie social, forma dormideros comunales que llegan a concentrar más de un centenar de individuos.

(Fuente: http://www.vertebradosibericos.org/aves/gypful.html)

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución del buitre leonado en el área de estudio.

Figura 44. Distribución del buitre leonado en el área de estudio.



Se dan observaciones de buitre leonado en todos los sectores del área de estudio. Algunas de ellas se encuentran en el interior del área de implantación de las alternativas. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones.

Tabla 47. Observaciones de buitre leonado en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
9	VERANO	B	262503,895	4379770,606
10	VERANO	B	261064,376	4379376,776
15	VERANO	A	267542,212	4382568,162
12	VERANO	A	267365,667	4382581,743
10	VERANO	A	268017,525	4383206,440
15	VERANO	A	267433,569	4382690,386
10	VERANO	A	267827,399	4383613,851
15	VERANO	A	267840,980	4383423,726
12	VERANO	B	262205,127	4376036,005
11	VERANO	B	262340,930	4375805,139
7	VERANO	B	263671,807	4375723,657
9	VERANO	B	263780,450	4375696,496
11	VERANO	B	262490,315	4376959,470
12	VERANO	B	262531,056	4377040,952
9	VERANO	B	263929,834	4377407,622
10	VERANO	B	264092,798	4377326,140
15	VERANO	A	263644,646	4382391,618
10	VERANO	A	266754,550	4383885,458
12	PRIMAVERA	C	268085,426	4380178,017
11	PRIMAVERA	C	268574,320	4379974,312
12	PRIMAVERA	C	267202,702	4379526,160
7	PRIMAVERA	C	269973,098	4377502,685
12	PRIMAVERA	C	268126,168	4380368,143
10	PRIMAVERA	C	270326,187	4377271,819
12	VERANO	A	267487,890	4384374,351
10	VERANO	A	267868,141	4383831,137
9	VERANO	A	267134,801	4384211,387
12	VERANO	A	267161,961	4384143,485
12	VERANO	A	266917,515	4383776,815
15	VERANO	A	266836,032	4383654,592
10	VERANO	A	267094,059	4383790,396
12	VERANO	A	266931,095	4383627,431
8	OTOÑO	B	261173,019	4379553,321
7	OTOÑO	B	261023,635	4379661,963

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
8	OTOÑO	A	267664,435	4382744,707
3	OTOÑO	B	263698,967	4377448,363
10	OTOÑO	A	267881,721	4383274,342
11	OTOÑO	A	267773,078	4383002,734
7	OTOÑO	A	267854,560	4384306,450
8	OTOÑO	A	267827,399	4383627,431
7	OTOÑO	C	270692,857	4377652,069
7	OTOÑO	C	270040,999	4377217,497
3	OTOÑO	C	270203,964	4378005,158
6	OTOÑO	C	270258,285	4377706,390
8	OTOÑO	B	263033,529	4376647,122
6	OTOÑO	C	270040,999	4377529,846
7	OTOÑO	B	262082,903	4375927,362
8	OTOÑO	B	262558,216	4375764,398
11	VERANO	C	268710,123	4380110,116
9	VERANO	C	268126,168	4379960,732
12	VERANO	B	263766,869	4375329,826
9	VERANO	C	268194,069	4380300,241
11	VERANO	B	262965,627	4375166,861
12	VERANO	B	263359,458	4375370,567
10	VERANO	B	263318,717	4376470,577
10	VERANO	B	264065,637	4375927,362
7	OTOÑO	A	266998,997	4383966,940
11	OTOÑO	A	266618,747	4384075,583
8	VERANO	C	274495,360	4383559,529
9	VERANO	C	269878,035	4377027,372
8	VERANO	C	274332,396	4384320,030
9	VERANO	C	274481,780	4383871,878
9	VERANO	C	270000,258	4377665,649
9	VERANO	C	270244,705	4377312,560
8	INVIERNO	A	267881,721	4383029,895
10	INVIERNO	A	267623,694	4382690,386
5	INVIERNO	A	267949,623	4383668,172
5	INVIERNO	A	268044,685	4383097,797
5	INVIERNO	A	267895,301	4383844,717
8	INVIERNO	A	267868,141	4383559,529
4	INVIERNO	A	267189,122	4384292,869
4	INVIERNO	A	267637,274	4384360,771
12	INVIERNO	B	261933,519	4379471,838
5	INVIERNO	C	270326,187	4377407,622

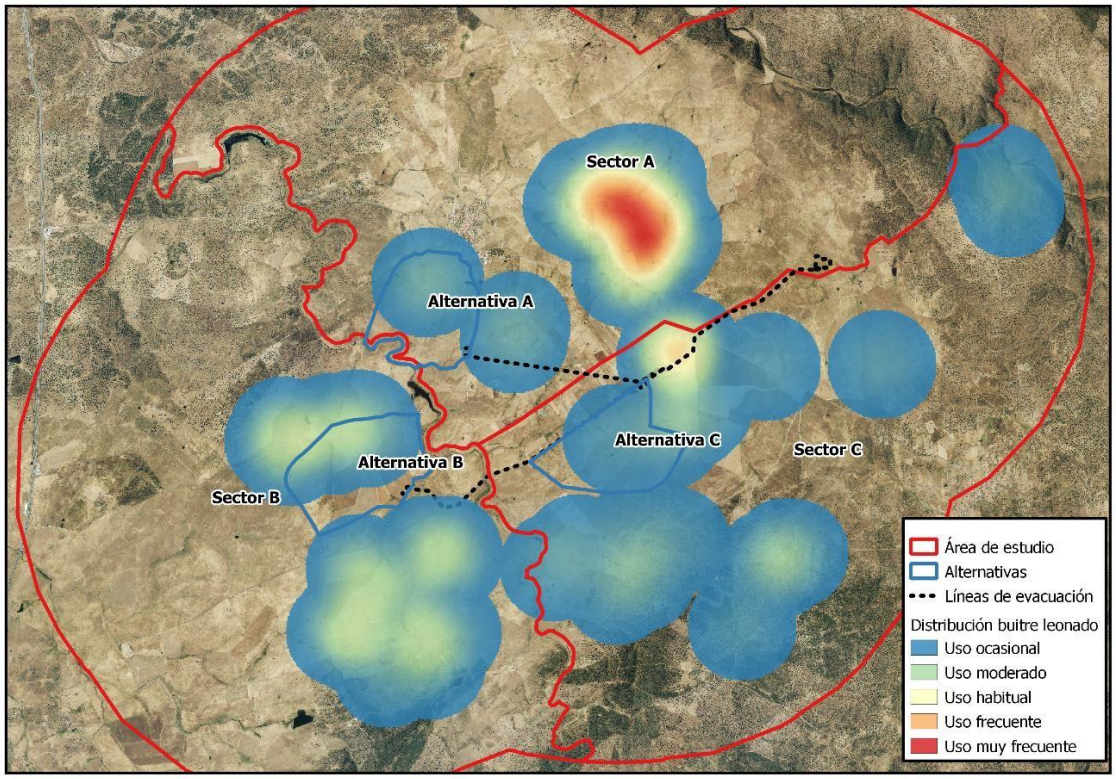
INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
10	INVIERNO	B	262286,609	4375981,684
10	INVIERNO	B	260914,992	4379471,838
11	INVIERNO	B	263698,967	4375845,880
11	INVIERNO	B	262463,154	4376877,988
10	INVIERNO	A	267229,863	4383328,663
8	INVIERNO	B	263861,932	4377312,560
4	INVIERNO	A	263753,289	4382418,778
4	INVIERNO	A	266645,907	4383736,074
11	INVIERNO	A	265287,870	4381373,090
12	INVIERNO	A	265328,612	4381603,956
12	PRIMAVERA	B	261186,599	4379566,901
10	PRIMAVERA	B	261145,858	4379281,713
10	PRIMAVERA	A	267732,337	4383736,074
11	PRIMAVERA	A	267270,604	4384265,708
11	PRIMAVERA	A	267922,462	4383206,440
11	PRIMAVERA	A	268153,328	4383301,502
5	PRIMAVERA	A	267582,953	4382527,421
9	PRIMAERA	A	267732,337	4383464,467
12	PRIMAVERA	B	262435,993	4377122,435
13	PRIMAVERA	B	262218,707	4376090,327
12	PRIMAVERA	B	264052,057	4377448,363
13	PRIMAVERA	B	263250,815	4376389,095
12	PRIMAVERA	B	262368,091	4379784,187
13	PRIMAVERA	B	262585,377	4379621,222
10	PRIMAVERA	B	261892,778	4379716,285
10	PRIMAVERA	B	261987,841	4379580,481
12	INVIERNO	C	270489,152	4377394,042
13	INVIERNO	C	268071,846	4380178,017
5	INVIERNO	C	269959,517	4380857,036
11	INVIERNO	C	272105,216	4380897,777
10	INVIERNO	C	270271,866	4377502,685
12	INVIERNO	C	268153,328	4379580,481
5	INVIERNO	C	268099,007	4380422,464
5	INVIERNO	C	269511,365	4376036,005
9	PRIMAVERA	A	267216,283	4383247,181
10	PRIMAVERA	A	267501,471	4382717,546
12	PRIMAVERA	A	266998,997	4383749,654
12	PRIMAVERA	A	267229,863	4383328,663
12	PRIMAVERA	A	266455,782	4383844,717
12	PRIMAVERA	A	266998,997	4384157,065

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
11	INVIERNO	C	268275,552	4377624,908
10	INVIERNO	C	270176,803	4377176,756
5	OTOÑO	C	270122,482	4377434,783

En el Sector A se han localizado en total 479 individuos; 89 en invierno, 124 en primavera, 204 en verano y 62 en otoño. En el Sector B se han registrado 362 individuos de buitre leonado; 66 en invierno, 91 en primavera, 164 en verano y 41 en otoño. En el Sector C se ha contabilizado un total de 278 individuos; 99 en invierno, 64 en primavera, 81 en verano y 34 en otoño. Las observaciones tienden a estar concentradas en ciertos puntos de los sectores, en los que probablemente el alimento sea más abundante.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 45. Mapa de calor de buitre leonado.



Alimoche (*Neophron percnopterus*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 23. Ejemplar de alimoche.

Hábitat

Está vinculada su presencia reproductora a la existencia de resaltes rocosos de cualquier litología, en los que nidifica. Estos cortados y cantiles deben estar ligados a áreas abiertas extensas para la búsqueda de alimento. Se instala tanto en cresterías de sierras como en barrancos fluviales.

Alimentación

Se basa en la carroña del ganado, aunque su dieta también incluye todo tipo de cadáveres o despojos de animales silvestres. Sus presas las obtiene de muladares, vertederos, carreteras y campo abierto.

Reproducción

Nidifica en resaltes rocosos, excepcionalmente en árboles. Sobre un nido forrado principalmente de lana, deposita dos huevos maculados, incubados durante 42 días. Los pollos permanecerán en el nido 10- 12 semanas.

Fenología

Se trata de una especie migradora transahariana. Su estancia se extiende desde febrero-marzo hasta agosto-septiembre. Si bien escasísimos ejemplares podrían pasar el invierno de forma irregular en Extremadura.

Comportamiento

Especie territorial durante la época de reproducción y en especial en las proximidades del nido. Se trata de un pequeño buitre silencioso dominador del vuelo a vela. Los individuos no reproductores suelen agruparse en dormideros.

Estado de conservación y amenazas

La estabilidad de la población justifica pensar que su estado de conservación es aceptable. Esto sin perjuicio de encontrarse en la actualidad bajo la influencia de importantes amenazas que pueden revertir vertiginosamente esa situación. Los hábitos alimenticios del alimoche le hacen muy vulnerable a la muerte por ingestión de cebos envenenados. Por otro lado, la especie está sufriendo la disminución notoria de la disponibilidad alimenticia debido a decisiones administrativas.

Tales son las obligatoriedades aplicadas a los ganaderos para evitar que los cadáveres de sus ganaderías permanezcan en el campo y la prohibición expresa del uso de muladares y de basureros tradicionales. Además, su situación en la pirámide trófica le hace inevitable sufrir la acumulación en sus tejidos de sustancias pesticidas.

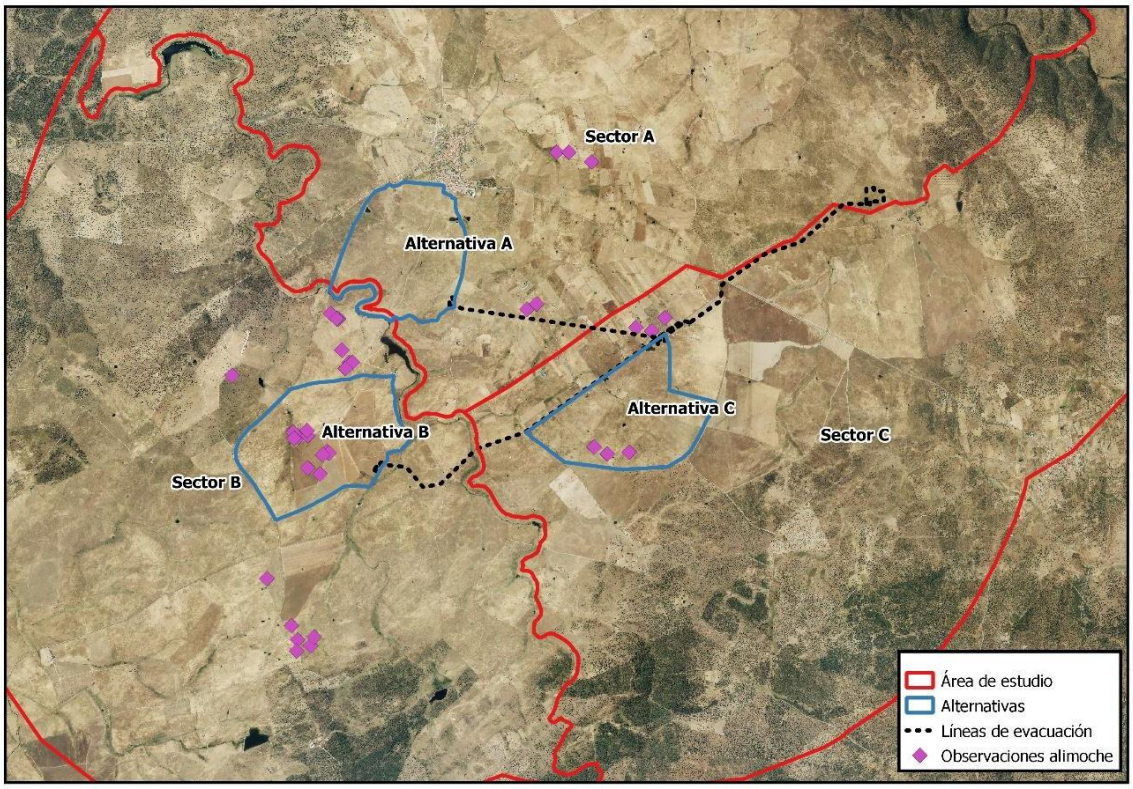
Medidas de conservación

Urge la desaparición del uso de venenos, hábito fatal para la supervivencia de especies longevas. Convendría considerar por parte de la administración si es legítimo aplicar unos criterios en política sanitaria que pueden provocar la eliminación de los buitres. La utilización de sustancias biocidas debería ser activamente re-evaluada a efectos de su incidencia en todo el fenómeno de la vida.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución del alimoche en el área de estudio:

Figura 46. Distribución del alimoche en el área de estudio.



Se dan observaciones de alimoche en los tres sectores del área de estudio. Algunas de las observaciones coinciden con el área de implantación de las alternativas B y C, pero no de la Alternativa A. Algunas de las observaciones se encuentran bastante cerca de los trazados propuestos para la línea de evacuación.

En el Sector A se han localizado 24 individuos de alimoche, 2 en invierno, 19 en la primavera y 3 en invierno. Ninguna de las observaciones está en el interior del perímetro de implantación de la Alternativa A. En el Sector B se han registrado 26 individuos en total; 1 en invierno, 16 en primavera y 9 en verano. 6 de las observaciones se encuentra en el área de implantación de la Alternativa B. en el Sector C se han contabilizado en total 12 individuos de alimoche; 8 en primavera y 4 en verano. No se han obtenido datos de alimoche para este sector en invierno. En ninguno de los sectores hay datos de la presencia de esta especie durante el otoño en el área de estudio.

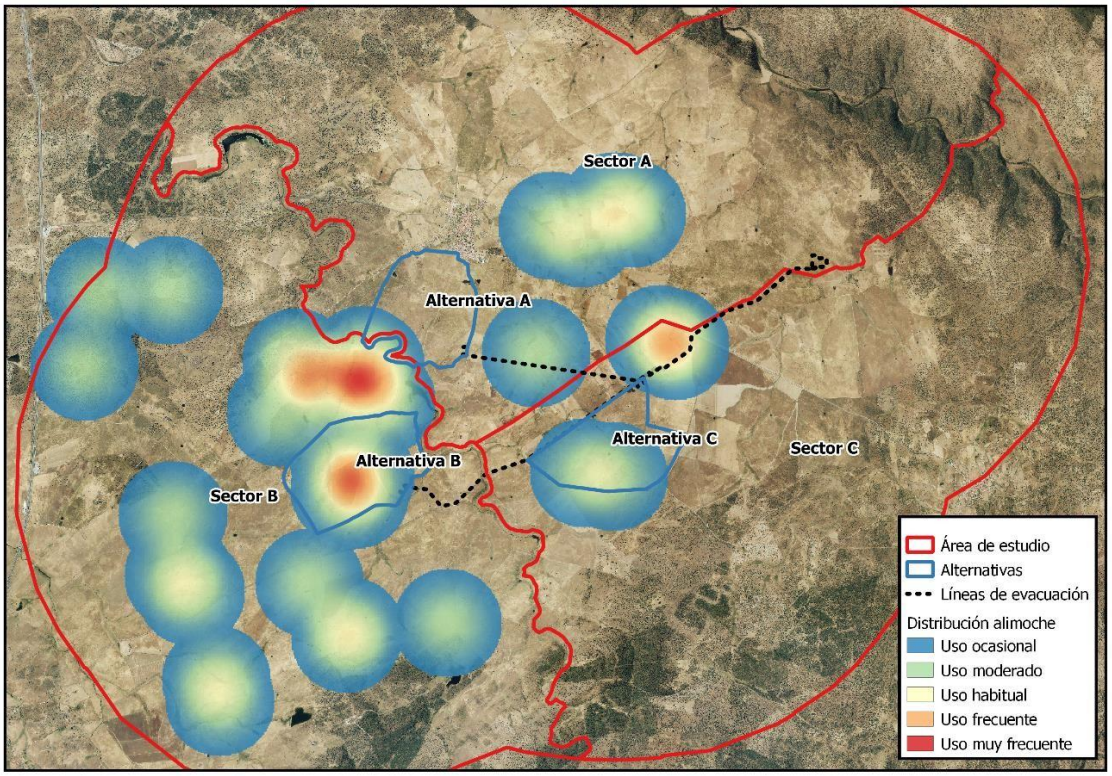
En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de alimoche en el área de estudio.

Tabla 48. Observaciones de alimoche en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	PRIMAVERA	B	262775,502	4380082,955
2	PRIMAVERA	B	262422,413	4378738,498
1	PRIMAVERA	A	262884,145	4380178,017
1	PRIMAVERA	B	262544,636	4380938,518
1	PRIMAVAERA	A	262191,546	4379037,267
1	PRIMAVERA	A	262517,475	4378765,659
1	PRIMAVERA	A	262666,859	4380857,036
1	PRIMAVERA	A	261010,054	4379974,312
2	PRIMAVERA	C	267542,212	4380666,911
3	PRIMAVERA	C	266849,613	4378752,079
2	PRIMAVERA	B	262286,609	4375900,201
2	PRIMAVERA	B	261553,269	4376810,086
3	PRIMAVERA	B	262015,002	4375682,915
3	PRIMAVERA	B	262381,672	4378439,730
1	PRIMAVERA	B	261960,680	4379091,588
1	PRIMAVERA	B	261974,261	4378996,525
1	PRIMAVERA	A	262042,162	4379010,106
1	PRIMAVERA	A	262843,404	4380178,017
2	PRIMAVERA	A	262232,288	4375764,398
2	PRIMAVERA	A	262490,315	4378792,820
1	INVIERNO	B	262028,582	4375859,460
3	PRIMAVERA	A	265600,219	4381006,420
1	INVIERNO	A	266061,951	4383450,886
1	INVIERNO	A	266605,166	4383301,502
2	VERANO	B	262177,966	4379118,749
2	VERANO	B	262721,181	4380368,143
1	VERANO	B	261933,519	4376076,746
1	VERANO	B	262191,546	4378534,793
2	VERANO	A	265749,603	4381087,902
1	VERANO	A	266252,077	4383450,886
1	PRIMAVERA	C	267745,917	4380870,616
2	PRIMAVERA	C	267189,122	4378779,240
2	VERANO	C	267297,765	4380721,232
2	VERANO	C	266645,907	4378860,722
1	VERANO	B	262639,699	4380857,036
2	VERANO	B	262639,699	4380857,036

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 47. Mapa de calor de alimoche.



Milano negro (*Milvus migrans*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 24. Ejemplar de milano negro.

Hábitat

Es una especie plástica a la hora de elegir el hábitat, si bien prefiere zonas arboladas con grandes claros, bosquetes y pastizales; también en sotos ribereños, humedales y bosques más densos, pero nunca en áreas de gran altitud.

Alimentación

Básicamente carroñero. Frecuenta basureros y muladares, aprovecha los restos de los festines de otras rapaces mayores y prospecta las carreteras en busca de cadáveres. También puede cazar por sus propios medios pequeños mamíferos, aves jóvenes, reptiles, anfibios y grandes insectos (en particular ortópteros).

Reproducción

Nidifica en árboles (sólo excepcionalmente en otros emplazamientos). Suelen usar el nido de la temporada anterior. Lo habitual son puestas de 2-3 huevos a finales de marzo o comienzos de abril, cuya incubación se prolonga por espacio de 29 días. Los pollos permanecen unos 50 días en el nido, volando durante el mes de junio. Después permanecen algunas semanas en el entorno del nido hasta que llega el momento de la migración.

Fenología

La población extremeña es estival, si bien no es rara la presencia de ejemplares aislados a lo largo del invierno, con frecuencia asociados a fuentes predecibles de alimento. La llegada de la

especie se produce desde febrero, con máximo en marzo, hasta comienzos de abril. La migración postnupcial se produce desde finales de julio a finales de agosto.

Comportamiento

Especie escasamente territorial, que frecuentemente se reproduce en colonias laxas donde sólo defiende el espacio adyacente al nido. La búsqueda de alimento se produce en áreas de uso común sobre las que vuelan gran parte del día a media-baja altura. Suelen criar a partir del tercer año de vida.

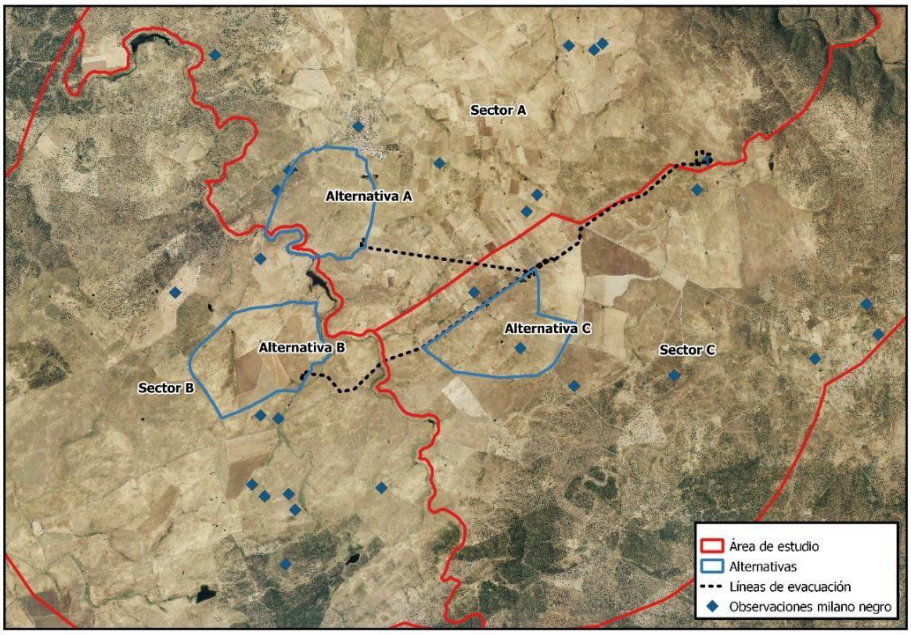
Estado de conservación y amenazas

Distribución mundial muy amplia. En Europa entre 72.000 y 98.000 parejas, sobre todo en Rusia, España, Francia y Alemania. No hay estimaciones fiables en cuanto al tamaño de la población y sus tendencias en España, aunque parece disminuir en algunas regiones y aumentar en otras, si bien las estimas pueden estar influenciadas por la elevada población no reproductora. Por sus hábitos tróficos, la especie es muy sensible al veneno, al cierre de muladares y a los cambios de gestión en vertederos. La electrocución, los cambios en los usos agrícolas, la caza ilegal y el empleo de biocidas, son factores a tener en cuenta. Elevada mortalidad por atropello en carretera.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución del milano negro en el área de estudio:

Figura 48. Distribución del milano negro en el área de estudio.



Se dan observaciones de milano negro en todos los sectores del área de estudio. Una de las observaciones se localiza en el interior del área de implantación de la Alternativa C, no así en las alternativas A y B. Algunas de las observaciones están cerca de los trazados propuestos para la línea de evacuación, que pueden plantear ciertos conflictos.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de milano negro en el área de estudio.

Tabla 49. Observaciones de milano negro en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
4	PRIMAVERA	A	265902,807	4382667,044
12	PRIMAVERA	A	268408,385	4384948,546
3	PRIMAVERA	A	268897,278	4384867,064
2	PRIMAVERA	A	267593,562	4381729,999
2	PRIMAVERA	A	262765,741	4382137,410
9	PRIMAVERA	A	261563,879	4384765,211
1	INVIERNO	A	264334,274	4383380,014
11	PRIMAVERA	B	263112,041	4375944,762
7	PRIMAVERA	B	262928,706	4374885,493
5	PRIMAVERA	B	262786,112	4377717,000
5	PRIMAVERA	B	262521,295	4376209,579
7	PRIMAVERA	B	260789,798	4380161,466

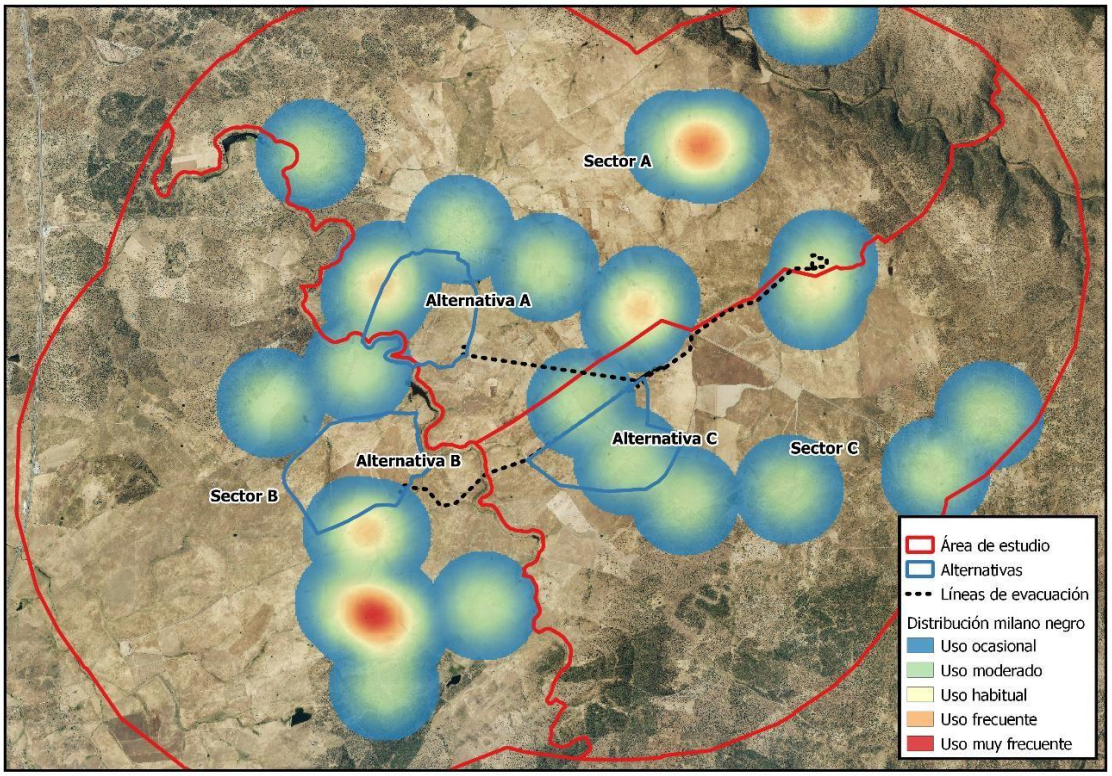
INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
5	PRIMAVERA	B	262439,813	4380813,324
19	PRIMAVERA	A	270710,257	4387454,124
35	PRIMAVERA	A	271076,927	4387474,495
5	PRIMAVERA	C	273175,094	4378878,122
2	PRIMAVERA	C	274173,251	4379937,390
3	PRIMAVERA	C	270893,592	4382157,781
2	PRIMAVERA	C	274397,327	4379346,644
2	PRIMAVERA	C	267471,339	4379081,827
4	PRIMAVERA	C	268510,237	4378348,487
6	PRIMAVERA	B	264782,426	4376372,544
2	PRIMAVERA	C	266575,035	4380161,466
2	VERANO	B	262989,817	4376250,320
2	VERANO	C	270445,440	4378552,193
2	VERANO	B	262276,848	4376433,655
2	VERANO	B	262439,813	4377778,112
3	VERANO	A	267797,268	4382055,928
4	VERANO	A	271097,298	4382728,156
2	VERANO	A	262989,817	4382524,451
5	VERANO	A	269060,242	4384989,287

En el Sector A se han localizado en total 101 individuos de milano negro; 1 en invierno, 86 en la primavera y 14 en verano. En el Sector B se han registrado 52 individuos en total, 46 en primavera y 6 en verano. No se tienen datos de milano negro en el Sector B en el invierno. En el Sector C se han contabilizado 20 individuos de esta especie; 18 en primavera y 2 en verano. Tampoco se tienen datos de la presencia de milano negro en invierno para este sector.

En ninguno de los tres sectores hay registros durante el otoño. Las observaciones aparecen dispersas por todo el territorio de cada uno de los sectores estudiados.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 49. Mapa de calor de milano negro.



Milano real (*Milvus milvus*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 25. Ejemplar de milano real.

Hábitat

A la hora de nidificar, el milano real prefiere instalarse en áreas forestales o bien arboladas, aunque siempre próximas a zonas abiertas. Por esa razón selecciona preferentemente formaciones forestales de piedemonte, dehesas y buenos sotos fluviales; parece sentir especial predilección por instalar el nido en árboles de considerable porte y abundante ramificación, por lo que no es infrecuente que se asiente en grandes dehesas donde abunde la ganadería extensiva. Por el contrario, el milano real evita las llanuras excesivamente deforestadas, así como las regiones más abruptas y elevadas.

Durante el invierno los hábitos de esta especie son menos exigentes, por lo que los ejemplares invernantes se instalan en una gran diversidad de hábitats, si bien se decantan mayoritariamente por las comarcas abiertas con arbolado disperso, como grandes agrosistemas de secano, regadíos y áreas de pastizales dedicados a la ganadería extensiva.

También son frecuentes en esa época las concentraciones en torno a fuentes predecibles de alimento, como basureros, granjas y muladares. La población invernante se congrega al atardecer en dormideros comunales que suelen reunir números en ocasiones elevados de aves procedentes de extensas áreas.

Alimentación

El milano real es una rapaz extraordinariamente ecléctica en lo que a la alimentación se refiere, ya que ingiere una enorme variedad de presas de pequeño y mediano tamaño que captura por sus propios medios (ortópteros, lombrices, reptiles, roedores, aves jóvenes…) además de un buen número de carroñas de todo tipo, que van desde grandes ungulados a pequeños o medianos vertebrados muertos en las carreteras o como consecuencia de la actividad cinegética. Aunque la dieta de esta rapaz es muy diversa e incluye una extensa representación de la fauna local, es frecuente que en la misma domine de forma clara una fuente determinada de alimento —altamente disponible— que varía según regiones.

Reproducción

El período reproductor de la especie se inicia normalmente en el mes de marzo con frecuentes vuelos sobre el territorio que reafirman los lazos de la pareja. Inmediatamente ambas aves proceden a la reparación de alguno de los varios nidos de que disponen o a la construcción de uno nuevo. En alguna de estas toscas plataformas la hembra deposita 2-3 huevos cuya incubación se prolonga por espacio de 30-31 días, pasados los cuales nacerán los pollos, que permanecen en el nido un periodo que oscila entre 50 y 60 días. Después de volar, los jóvenes milanos frecuentan todavía varias semanas más el territorio de los adultos, hasta que finalmente se dispersan.

Fenología

La población local es sedentaria y regenta durante todo el año territorios de pequeño tamaño de los que rara vez se aleja. Las aves invernantes, por su parte, comienzan a llegar a finales de septiembre y abandonan escalonadamente las áreas de invernada entre finales de febrero y finales de abril. El momento álgido de la invernada tiene lugar entre diciembre y enero, poco antes de que los ejemplares invernantes adultos comiencen a retornar a sus áreas de cría, situadas en el centro y norte de Europa.

Comportamiento

Se trata de un ave escasamente territorial, que suele alimentarse en amplias áreas de uso común donde tolera la presencia de otros ejemplares de la especie. La mayor parte de día la dedica a prospectar cuidadosamente —generalmente a media-baja-altura— sus zonas de caza, mediante un vuelo sostenido y particularmente grácil que le permite mantenerse activo incluso cuando reinan condiciones climatológicas adversas. Aunque el milano real puede comenzar a

reproducirse desde el segundo o tercer año de vida, no es raro que retrasen su primera cría hasta los 7 años, motivo por el cual existe una importante población no reproductora.

Estado de conservación y amenazas

El milano real es una rapaz con un área de distribución bastante restringida (ocupa sólo una parte del paleártico occidental), en la que muestra, en general, un estado de conservación desfavorable. Tan sólo tres países albergan el 75% del total de la población: Alemania, Francia y España; en todos ellos —pero particularmente en España— la especie muestra un claro declive.

En condiciones naturales se trata de una especie longeva (puede vivir más de 25 años), con una alta tasa de supervivencia adulta (95%), aunque con una productividad bastante escasa (1-2 pollos por año normalmente).

La alta mortalidad adulta por causas de origen antrópico que se está produciendo en España se perfila como la responsable del drástico declive de las poblaciones local e invernante. La causa principal de dicha mortalidad es el uso de veneno —al que la especie resulta extremadamente sensible—, el abuso de pesticidas, el cierre de muladares y pequeños basureros, los cambios en la gestión agrícola y ganadera y la electrocución, además de otros factores como la caza ilegal. Extremadura tiene una gran responsabilidad en la conservación del milano real, pues acoge el 25% de los reproductores y el 20% de los invernantes de España.

Medidas de conservación

Como en el caso de otras especies de hábitos carroñeros resulta imprescindible erradicar el uso de venenos y regular estrictamente el manejo de ciertos biocidas agrícolas (por ejemplo, rodenticidas), así como el empleo de algunos productos zoosanitarios que parecen estar causando problemas de fertilidad. Es urgente, asimismo, solventar el problema de la falta de alimento como consecuencia del cambio de gestión de los restos del ganado y del cierre de muladares y vertederos.

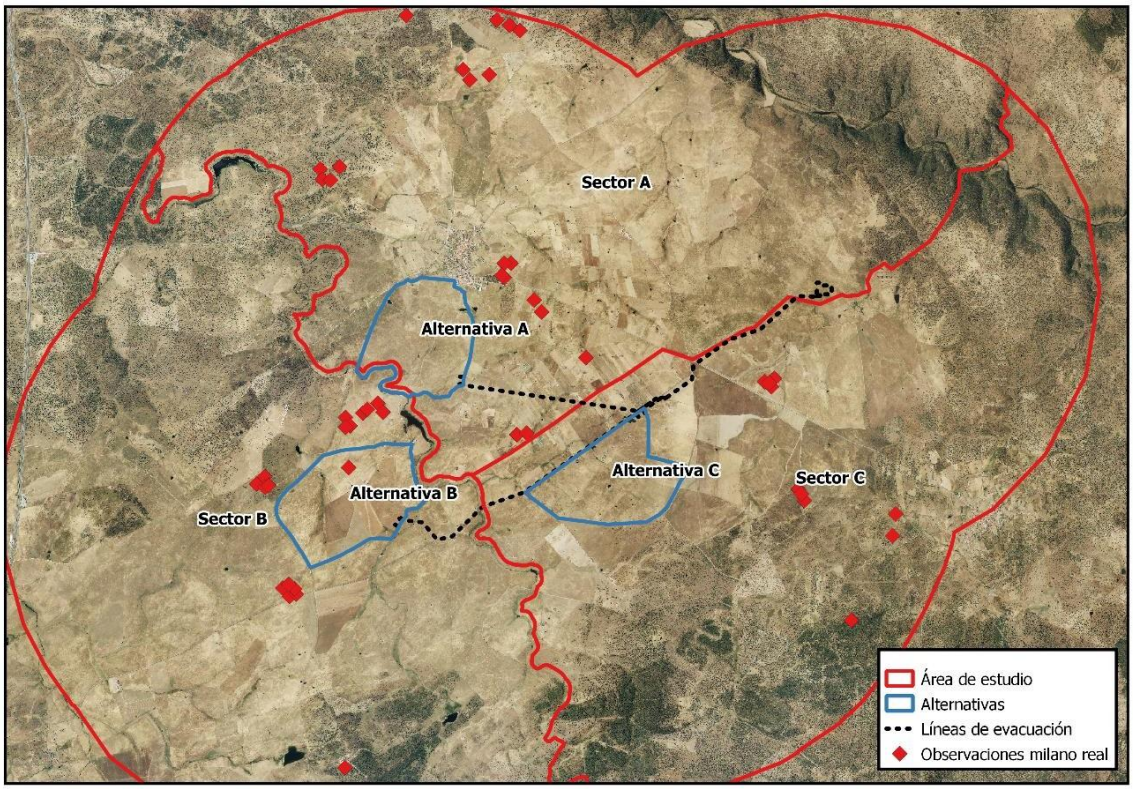
Por otro lado, es necesario disminuir la tasa de muerte por electrocución o choque, modificando los tendidos peligrosos y propiciar el mantenimiento de los tradicionales sistemas de producción, así como evitar la destrucción de los bosques de ribera o la poda de las dehesas donde se encuentre la especie.

Dado el delicado estado de conservación del milano real y la tendencia sumamente negativa mostrada en los últimos años, sería muy conveniente incrementar el nivel de conocimiento actual sobre la especie, mantener un esfuerzo continuado de censo y control de las poblaciones y propiciar la conservación formal de algunos de los mejores núcleos poblacionales, tanto durante la invernada como en el período reproductor.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución del milano real en el área de estudio.

Figura 50. Distribución del milano real en el área de estudio.



Se dan observaciones de milano real en los tres sectores del área de estudio. Una de ellas, se localiza en el interior del área de implantación de la Alternativa B, no así en las alternativas A y C.

En el Sector A se han localizado en total 82 individuos de milano real; 58 en invierno, 2 en primavera, 16 en verano y 6 en otoño. En el Sector B se han registrado en total 60 individuos; 39 en invierno, 2 en primavera, 8 en verano y 11 en otoño. Una de ellas, se localiza en el interior del

área de implantación de la Alternativa B. En el Sector C se han contabilizado en total 23 individuos de esta especie; 5 en invierno, 1 en primavera, 7 en verano y 10 en otoño.

Las observaciones se ven dispersas por los sectores, aunque en ciertos puntos se concentran varias observaciones.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de milano real en el área de estudio.

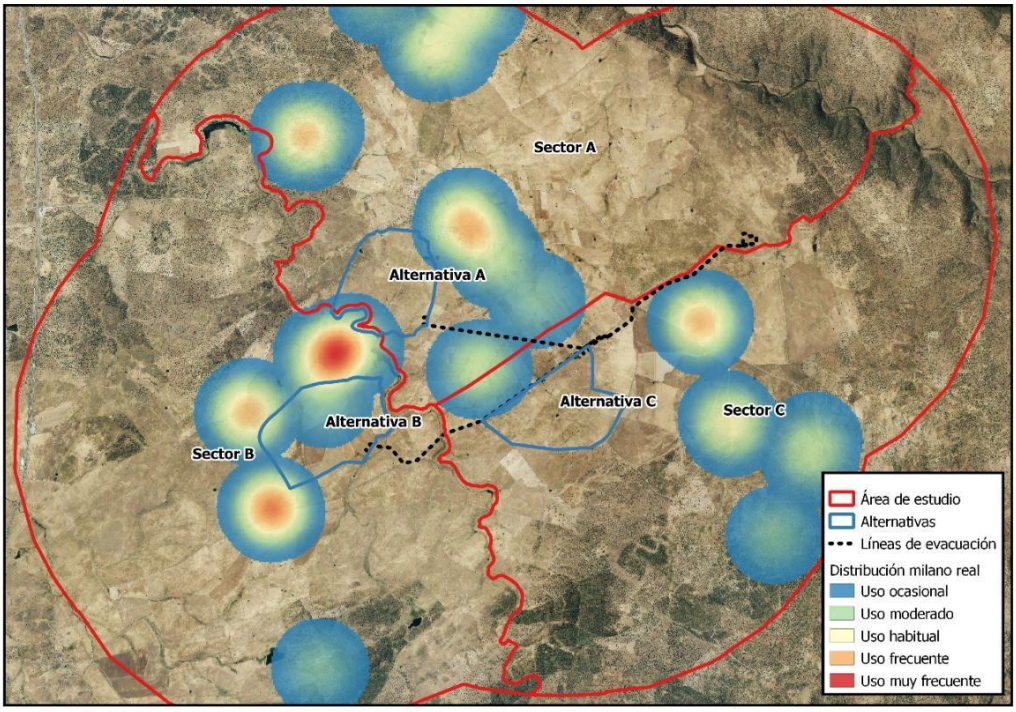
Tabla 50. Observaciones de milano real en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
3	OTOÑO	C	271507,679	4376769,345
1	OTOÑO	A	265165,647	4383029,895
2	OTOÑO	A	265885,407	4382364,457
4	VERANO	C	270652,116	4378942,204
1	VERANO	C	272254,600	4378303,927
3	VERANO	B	262327,350	4380273,080
2	VERANO	C	269932,357	4381101,483
2	VERANO	B	261403,885	4377339,720
3	VERANO	B	260860,670	4379186,651
1	OTOÑO	C	270597,795	4379064,427
2	OTOÑO	C	272308,921	4378697,757
4	OTOÑO	B	262313,770	4374094,012
4	OTOÑO	C	270013,839	4381074,322
3	OTOÑO	B	260928,572	4379213,811
2	OTOÑO	B	261295,242	4377421,203
3	OTOÑO	A	265613,799	4380164,437
2	OTOÑO	B	262381,672	4379539,740
3	INVIERNO	C	270108,901	4381155,804
2	INVIERNO	C	270543,473	4379145,909
2	INVIERNO	B	262911,306	4380707,652
3	INVIERNO	B	263006,369	4380544,687
7	INVIERNO	B	262639,699	4380531,107
3	INVIERNO	B	262721,181	4380599,009
2	INVIERNO	B	262327,350	4380449,625
3	INVIERNO	B	262408,832	4380300,241
2	VERANO	A	266686,648	4381536,054
2	VERANO	A	265437,255	4380137,276
4	VERANO	A	265206,388	4383247,181
8	VERANO	A	265206,388	4382989,154

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
2	PRIMAVERA	B	261431,046	4377244,658
1	PRIMAVERA	C	270054,580	4381006,420
1	PRIMAVERA	A	265328,612	4383247,181
1	PRIMAVERA	A	265749,603	4382581,743
7	INVEIRNO	A	264581,691	4386574,371
6	INVIERNO	A	264934,781	4386669,434
4	INVIERNO	A	262055,743	4384754,602
4	INVIERNO	A	264459,468	4386764,496
5	INVIERNO	A	261906,359	4384768,182
4	INVIERNO	A	262218,707	4384999,048
4	INVIERNO	A	261865,618	4384958,307
5	INVIERNO	B	261186,599	4377353,301
2	INVIERNO	B	261308,822	4377203,917
5	INVIERNO	B	260711,286	4379240,972
7	INVEIRNO	B	260860,670	4379376,776
7	INVIERNO	A	265491,576	4387470,675
8	INVIERNO	A	263427,360	4387742,283
4	INVIERNO	A	265070,585	4387660,801
5	INVIERNO	A	265301,451	4387565,738

El uso del territorio que hace especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 51. Mapa de calor de milano real.



El siguiente grupo a analizar es el grupo de aves acuáticas.

Aves acuáticas

La convención RAMSAR define aves acuáticas funcionalmente como "aves que dependen ecológicamente de los humedales". Son animales vertebrado con el cuerpo más o menos fusiforme y que dependen de una forma u otra del agua, de ecosistemas como embalses, ríos, charcas, etc. Presentan una gran variedad de colores, formas, tamaños, hábitos y estrategias de vida.

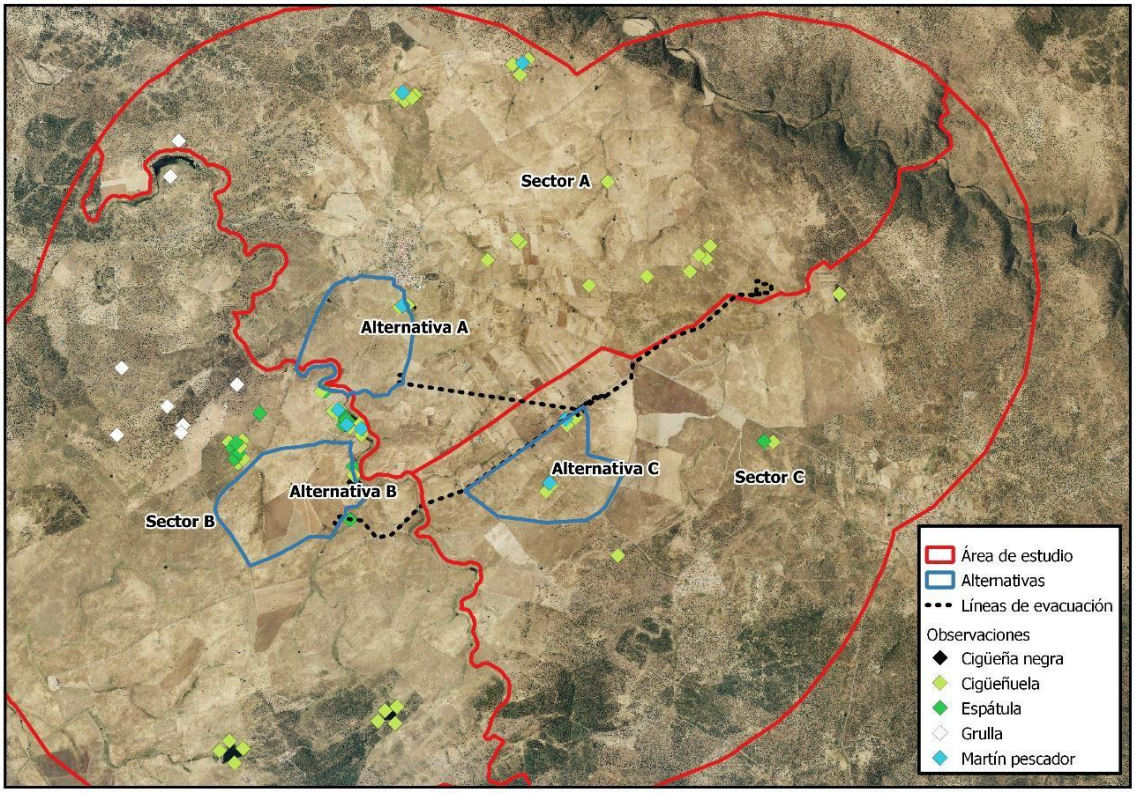
Aunque muchas especies tienen una gran capacidad de adaptación, por lo general es un grupo muy amenazado. Las principales presiones y amenazas a las que está sometido este grupo son las siguientes:

- Desecación de los humedales. Las causas son muy diversas. Puede tratarse de aumento de evaporación, por aumento de las temperaturas y precipitaciones cada vez más escasas como consecuencia del cambio climático; o bien por la inadecuada gestión hídrica para actividades como la agricultura de regadío o para abrevar el ganado. Esto hace que su hábitat se vea mermado y fragmentado.

- Eutrofización. Un manejo inadecuado de las actividades agrícolas y ganaderas puede derivarse en un aumento de la materia orgánica en las masas de agua superficiales; o directamente una contaminación de las aguas por sustancias tóxicas, lo que disminuye en gran medida la calidad de esas aguas.
- Disminución de la vegetación de ribera y de la vegetación acuática, que pude servir de refugio a estas especies y/o como lugares de reproducción, por lo que su supervivencia se ve afectada.
- Aumento de la población de depredadores, como es el caso del jabalí, que depreda en muchos casos los huevos de las aves acuáticas.

En la siguiente Figura se muestra la distribución de las aves acuáticas en el área de estudio.

Figura 52. Aves acuáticas en el área de estudio.



Se ven observaciones de aves acuáticas en todos los sectores del área de estudio. En el Sector A están representadas 2 de las 5 especies de aves acuáticas estudiadas; en el Sector B, las 5

especies y en el Sector C 3 especies de aves acuáticas. Algunas de las observaciones se corresponden con el área de implantación de alguna de las alternativas. En la Alternativa A se dan observaciones de cigüeñuela y de martín pescador; en la Alternativa B, cigüeña negra y espátula y en la Alternativa C, observaciones de cigüeñuela y de martín pescador.

Estas observaciones se dan lógicamente cerca de masas de agua superficiales como embalses, charcas, cursos de agua, etc; repartidas por toda el área de estudio.

En este grupo se va a analizar específicamente la situación de cigüeña negra, espátula, martín pescador, cigüeñuela y grullas.

Cigüeña negra (*Ciconia nigra*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 26. Grupo de cigüeñas negras.

Hábitat

Generalmente, las parejas seleccionan lugares con disponibilidad de emplazamientos para construir los nidos (árboles y rocas), cercanos a zonas de alimentación favorables y con mínima actividad humana en el entorno. En Extremadura, las cigüeñas negras ocupan tres tipos principales de hábitats de cría: dehesas y bosques de distintos tipos, valles, riberos y gargantas fluviales con cortados rocosos y sierras bajas y medianas con riscos de cumbre. Casi la mitad de las parejas de la región (48%) nidifica en dehesas. Las dehesas constituyen un hábitat idóneo por su estructura de bosque que permite a estas grandes aves maniobrar en vuelo entre los árboles y construir sus voluminosos nidos en el interior de la copa de los grandes árboles cerca de arroyos, charcas y pequeños embalses.

Generalmente, las aves seleccionan rodales de arbolado maduro y relativamente denso en zonas apartadas y poco transitadas, tanto en llanuras como en valles y laderas. También ocupan encinares y dehesas mixtas, normalmente con un aprovechamiento ganadero en extensivo, pero muestran preferencia por los alcornocales (75%). La selección del alcornoque viene determinada por la estructura natural de la copa, con amplias ramas y copa interior abierta que facilitan la entrada a los nidos.

La especie se ve favorecida también por el manejo cultural del arbolado, fundamentalmente podas de formación y de producción realizadas con el fin de obtener copas abiertas, fustes altos y ramas limpias con alta capacidad productiva de corcho. Otros medios forestales importantes para la especie lo constituyen rodales de pinos piñoneros (*Pinus pinea*), zonas boscosas y dehesas de Roble melojo (*Quercus pyrenaica*) y pinares de Pino resinero (*Pinus pinaster*).

Casi un tercio de la población extremeña (en torno al 30%) establece sus territorios de cría en los cauces fluviales. Los roquedos de cumbre, albergan aproximadamente el 11% de las parejas censadas actualmente en Extremadura. Los nidos se ubican en repisas y covachas inaccesibles en un rango amplio de altitudes entre los 500 y 1.000 m.s.n.m. Otros emplazamientos poco habituales y casi anecdóticos son antiguas canteras y construcciones como edificios abandonados y acueductos. Las cigüeñas invernantes permanecen en zonas tranquilas y con alta disponibilidad de alimento como regadíos, colas de grandes embalses, charcas y pequeños arroyos.

Alimentación

La Cigüeña negra se alimenta fundamentalmente de peces. Además, incluye en su dieta gran variedad de presas: anfibios, reptiles, invertebrados (insectos, caracoles, lombrices y cangrejos de río). También se han citado en su dieta roedores, pollos de pájaros e incluso galápagos leprosos de pequeño tamaño. Los peces y los anfibios (adultos y larvas), se consideran la base trófica de la Cigüeña negra.

Recientes estudios sobre su alimentación realizados en las dehesas revelan que el tipo de presa capturada por las cigüeñas está relacionado con su abundancia en la zona. En la dieta de los pollos se ha comprobado un marcado predominio de los peces, anfibios en estado larvario y cangrejo rojo americano. Parece existir una alta variabilidad estacional en la dieta de la especie.

Durante el invierno, una gran parte de los individuos que pasan el invierno en la Península Ibérica basa su dieta en el cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii*) muy abundante en los arrozales y ríos de la mitad sur peninsular.

Reproducción

Necesita áreas tranquilas con poca interferencia humana. Forma parejas monógamas que pueden ser de larga duración y muestra gran fidelidad a los sitios de cría. Algunos nidos son ocupados por los mismos individuos durante años sucesivos. Las parejas son territoriales y crían

generalmente en solitario, aunque en algunas zonas pueden observarse varias parejas criando próximas entres sí en grandes cantiles.

En algunas zonas de dehesa se han localizado parejas criando a menos de 100 m unas de otras. El ciclo reproductivo dura alrededor de tres meses, desde el inicio de la puesta, en marzo-abril, hasta el vuelo de los primeros pollos, entre junio y agosto. Los territorios de nidificación son ocupados a partir del mes de marzo. Las puestas son generalmente de 3-5 huevos siendo más frecuente las de 3. La incubación dura alrededor de cinco semanas (35-36 días) y los pollos inician sus primeros vuelos entre los 63 y 71 días de edad. El periodo de dependencia filio-paterna es corto, de una o dos semanas de duración. Los controles de cigüeñas negras reproductoras demuestran una tendencia filopátrica en casi la mitad de los individuos. Éstos nidifican en el entorno de su localidad natal (entre 2 Km y 45 Km) frente a una tendencia dispersiva en otros individuos que se reproducen a distancias relativamente grandes (300 Km o más).

Fenología

Es una especie migradora transahariana que a su regreso de la invernada en África se establece en sus zonas de cría a partir de febrero. Algunos ejemplares pasan el invierno en zonas favorables del centro y sur de la Península Ibérica. El fin del periodo reproductor da paso al conocido como periodo pre-migratorio o post-nupcial que se extiende a lo largo del verano, desde el fin del periodo reproductor hasta el inicio de los movimientos de la migración otoñal. Durante este periodo, las aves se reúnen en bandos de varias decenas de individuos, con máximos de 100 aves o más.

Los grupos ocupan colas de embalses, charcas y tramos de ríos desde finales de julio hasta alcanzar su máximo normalmente en la primera quincena de septiembre. Los datos obtenidos de los programas de marcaje indican que las agrupaciones estivales son asambleas de aves locales, tanto aves del año como inmaduros y adultos reproductores, lo que demuestra un importante comportamiento filopátrico.

Los primeros datos sobre la distribución invernal de las cigüeñas negras marcadas en Extremadura señalan que su área de invernada se localiza en África tropical occidental, siendo el principal destino el delta central del río Níger, en Malí, aunque también hay datos en Senegal, Burkina Faso, Guinea Conakry y Ghana. En Extremadura se registran regularmente grupos de

aves invernando en varias localidades de las cuencas del Tajo y el Guadiana, principalmente en grandes embalses, pero también en regadíos, charcas de dehesas ganaderas y ríos, siendo por lo general los mismos sitios donde se producen las concentraciones premigratorias.

Estado de conservación y amenazas

Los datos más recientes apuntan a que la población extremeña permanece estable.

Amenazas y problemas de conservación:

- Labores forestales (desbroces de matorral, podas, descorches, sacas de arbolado) en las proximidades del nido.
- Pérdida y degradación del hábitat de nidificación (construcción de nuevos embalses, incendios forestales, construcción de pistas e infraestructuras).
- Molestias humanas, centradas en actividades recreativas (navegación, pesca, vehículos a motor, visita a los nidos por parte de curiosos, escalada).
- Mortalidad no natural, por colisión y electrocución con líneas aéreas eléctricas, disparo con armas de fuego y venenos.
- Derribo accidental e intencionado de sus nidos (descorches y podas).
- Degradación y pérdida de las áreas de alimentación (inundación por embalses, contaminación de las aguas por vertidos industriales y de granjas porcinas).
- Usurpación de los nidos por otras especies (buitre leonado, cuervo). •Depredación sobre huevos y pollos (jineta, gato montés, cuervo).

Medidas de conservación

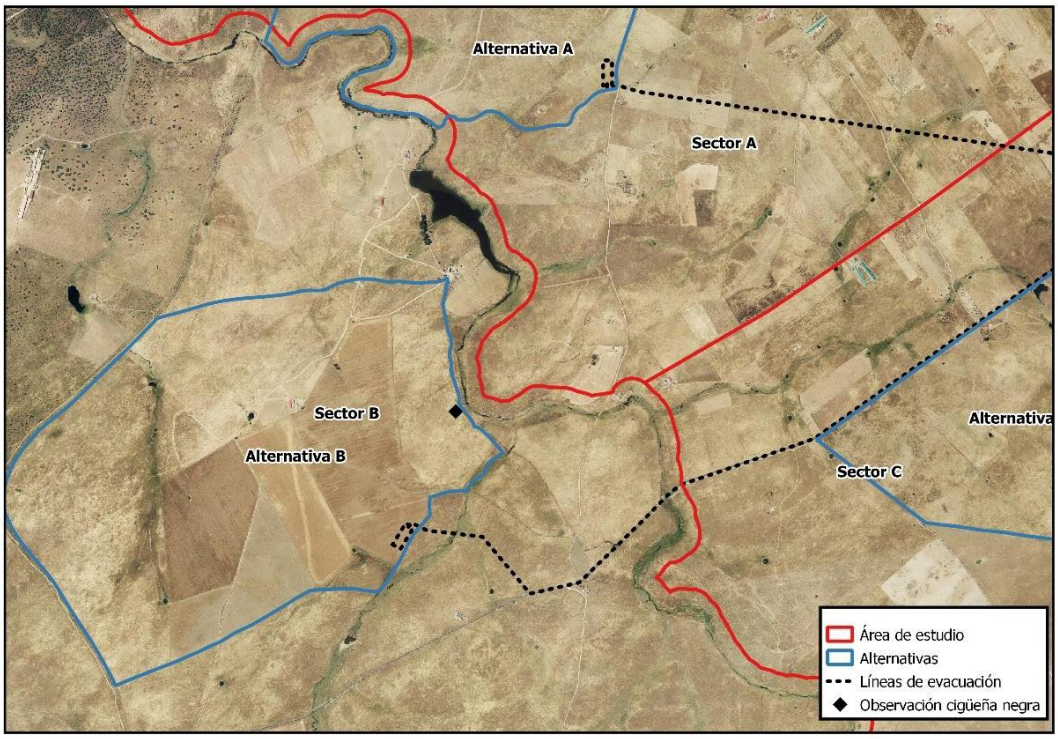
Se deben realizar mejoras del hábitat de alimentación mediante la construcción de charcas adecuadas para la especie (sin taludes verticales, con alguna zona poco profunda, etc.), con el objeto de reducir las distancias entre las áreas de nidificación y alimentación, siendo además totalmente compatibles con su utilización por el ganado, lo que permite una compensación a los gestores de los terrenos. Debido a la existencia de nidos fuera de las áreas protegidas, es necesaria una buena gestión de las actividades humanas que provoquen perturbación durante el período reproductor, como son desbroces, cosechas, descorches, cosecha de piñas, etc, debiéndose establecer unos perímetros de seguridad alrededor de estas zonas para evitar las molestias.

Es necesaria una buena regulación de las actividades recreativas, como son las náuticas y las terrestres motorizadas, acompañadas de vigilancia de las áreas de nidificación. Es crucial la divulgación y sensibilización de la necesidad de conservación del patrimonio natural, dirigida tanto al público en general, como a los gestores, y propietarios de terrenos con presencia de la especie. Se debería redactar el Plan de Recuperación de la Especie de modo que lo anteriormente comentado quedara recogido y regulado de forma única y sirviera de cuerpo legal para protección de la especie.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

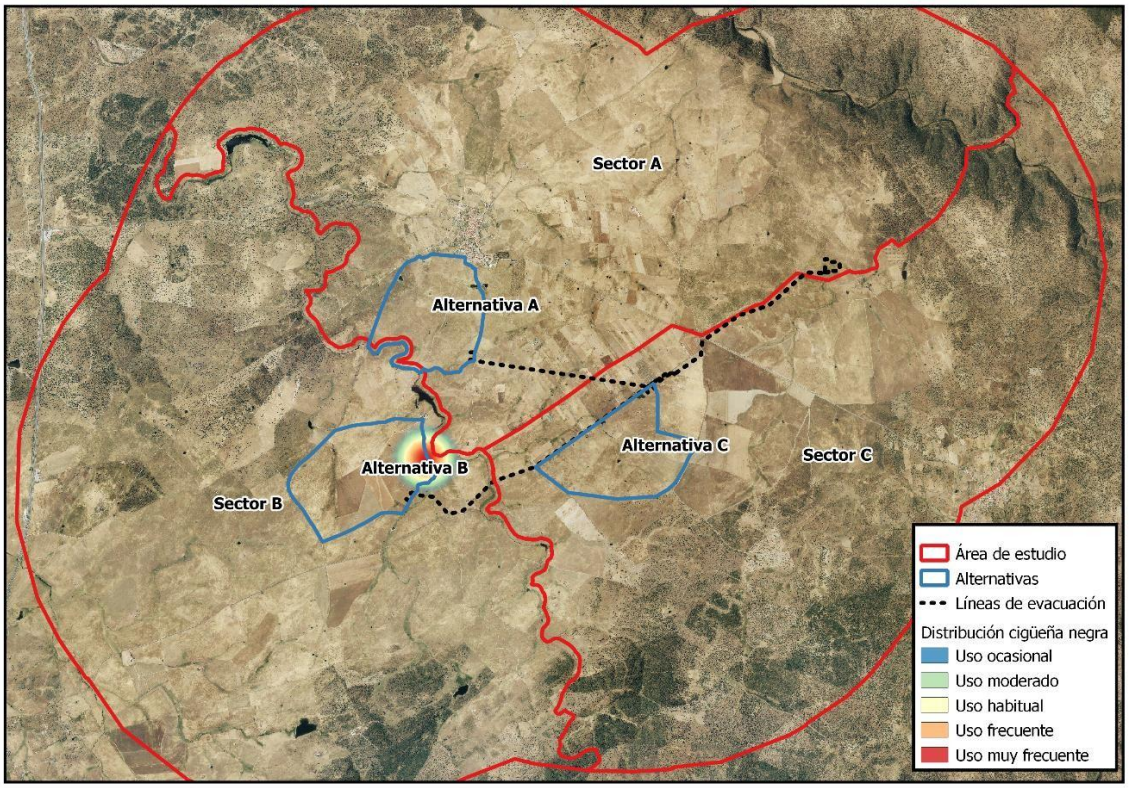
Figura 53. Distribución de la cigüeña negra en el área de estudio.



Se ha producido una única observación de un grupo de 11 individuos de cigüeña negra durante el otoño en el sector B, en los límites de la implantación de la Alternativa B, en las colas del embalse de Carmonilla. No se tienen registros de la presencia de esta especie en los demás sectores, ni durante los demás periodos del censo.

La densidad de esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 54. Mapa de calor de cigüeña negra.



Espátula (*Platalea leucorodia).*

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 27. Ejemplar de espátula.

Hábitat

Aunque se decanta por los grandes embalses, pueden localizarse ejemplares en otras muchas zonas, algunas tan diferentes como las grandes lagunas naturales, charcas etc. En cuanto a la reproducción los intentos de cría han tenido lugar en colonias de cigüeñas, garzas reales y de otros ardeidos principalmente garcillas bueyeras.

En algunos casos estas zonas se corresponden con árboles sobre suelo seco, en ocasiones son encinas, en una alcornoques y eucaliptos. Algunas zonas se corresponden con árboles que estaban cubiertos parcialmente por embalses.

Alimentación

Las espátulas se alimentan de pequeños animales acuáticos, destaca el elevado porcentaje de peces y crustáceos en su dieta como cangrejos rojos americanos. Es característica su forma de

buscar alimento utilizando su pico para detectar a sus presas, concentrándose en ocasiones en grupos para alimentarse. Emplea al menos tres estrategias de pesca distintas: probando, sin persecuciones y con persecuciones. Entre ambas existen importantes diferencias en cuanto al número de pasos y al de ingestiones, probablemente reflejan la captura de presas de distintas tipologías. Son también muchos los factores que influyen en el éxito de la pesca como el periodo fenológico, el periodo del día, el tamaño de grupo e incluso la edad de los individuos.

Reproducción

Es colonial, generalmente forma colonias monoespecíficas y en las mixtas tienden a segregarse. La construcción del nido, incubación y cuidado de los pollos corre a cargo de ambos sexos. La puesta es de 3 – 4 huevos de media (rango de 2 – 7). La incubación dura entre 24 – 25 días, tras los que nace el pollo, que es seminidícola. Estos pollos son alimentados mediante regurgitación, volando a partir de los 45 – 50 días; sin embargo, la edad en la que alcanzan la dependencia todavía no es bien conocida. En Extremadura, la época de reproducción es muy variable.

Fenología

Migradora en gran parte de su área de distribución. Extremadura además acoge a individuos que se desplazan desde otras regiones durante los movimientos migratorios. El seguimiento de la especie señala que esta ave está presente durante prácticamente todo el año, faltando únicamente durante la invernada. Pese a ello en ocasiones pequeños grupos de aves permanecen durante todo el invierno. La migración prenupcial es muy patente y empieza muy temprano con la presencia de individuos ya a finales de enero. Posteriormente durante el mes de mayo se empiezan a observar individuos tanto jóvenes como adultos en dispersión postnupcial desde las colonias del sur de Andalucía. Sin embargo, la mayor presencia de la especie se hace notar en la migración postnupcial; se trata de aves europeas, principalmente holandesas y francesas, con alguna muy pocas de las nuevas zonas de colonización en Dinamarca. En cuanto a la fenología se observan diferencias de acuerdo con el origen, presentando una gradación latitudinal. La edad también es una variable importante, mostrando los adultos fechas de llegada más tempranas.

Comportamiento

Se trata de una especie marcadamente gregaria tanto en la época de reproducción como fuera de ella. Debido a su forma de alimentación la espátula no necesita de luz para llevarla a cabo; por ese motivo durante sus migraciones la actividad de la especie es principalmente crepuscular

o nocturna, descansando en las horas centrales del día. No obstante, pueden observarse individuos alimentándose en cualquier momento del día.

Durante la migración las aves paran para alimentarse y descansar en los humedales extremeños, paradas parece que son algo más prolongadas que en otras áreas de parada costera. La duración de las estancias varía con la fecha de llegada en la migración postnupcial, las aves que llegan antes paran más tiempo. Asimismo, aquellas aves que han parado ya antes en una zona permanecen en ella un tiempo más prolongado.

Estado de conservación y amenazas

En general muestra una tendencia positiva, con grandes fluctuaciones anuales de las poblaciones ibéricas. No obstante, la concentración de sus poblaciones la hace especialmente sensibles a alteraciones de esas colonias y su entorno. En Extremadura, la especie se ve amenazada por la alteración del hábitat y la intensificación de usos en los humedales (pesca, navegación, campismo, etc.).

En los embalses, las molestias continuadas debido a pescadores principalmente de Perca Americana suponen una fuente importante de disturbios durante un periodo crucial para la especie pues necesita de áreas donde alimentarse y descansar con tranquilidad. En referencia a las amenazas de la exigua población reproductora, estas son las mismas que para la ardeidas coloniales, destrucción del hábitat, molestias, cambios bruscos en el nivel del agua, etc. También se ha registrado en Extremadura la colisión con tendidos eléctricos.

Medidas de conservación

Las medidas para la conservación de la especie están ligadas a la conservación del hábitat que ocupan. Del mismo modo es necesario una planificación espacio temporal de los usos y actividades en los humedales de interés para la especie. En este sentido es imprescindible en el Embalse de Los Canchales una zonificación y ordenación de las actividades humanas, especialmente la pesca deportiva que permita tanto la conservación de la especie como el disfrute de los ciudadanos de este entorno natural.

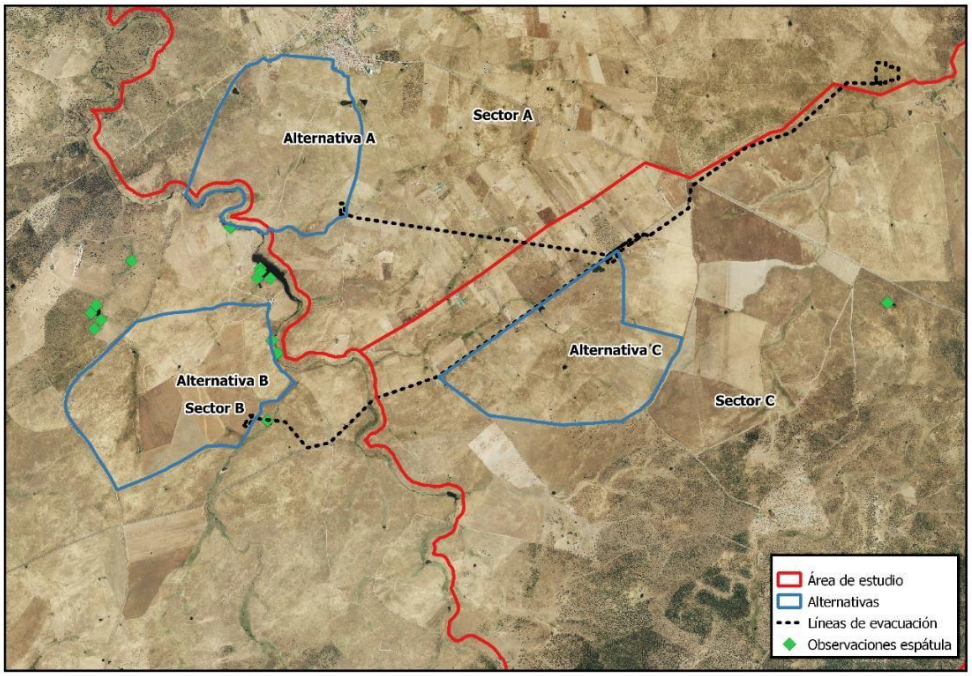
En cuanto a la población reproductora es necesario la protección de colonias de ardeidos y evitar molestias en las mismas. Se debe respetar lógicamente la vegetación sobre la que se asientan, incluso cuando ésta esté muerta. Al respecto en la construcción de nuevos embalses se podría

no retirar la vegetación arbórea que vaya a ser ocupada por el embalse como una medida compensatoria que podría favorecer a ésta y a otras especies.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio.

Figura 55. Distribución de la espátula en el área de estudio.



Se dan observaciones de espátula en los sectores B y C del área de estudio, pero no en el Sector A. Algunas de las observaciones coinciden con el perímetro de la Alternativa B, pero no así en las demás alternativas. Ninguna de las observaciones se ha producido en el interior de las mismas. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones.

Tabla 51. Observaciones de espátula en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
7	PRIMAVERA	B	263060,69	4380897,78
10	PRIMAVERA	B	263386,619	4380286,66
9	PRIMAVERA	B	263631,065	4379376,78
1	PRIMAVERA	B	263508,842	4378561,95
5	OTOÑO	B	261437,199	4379955,22
6	OTOÑO	B	261866,254	4380496,31
7	VERANO	B	263425,875	4380366,45
7	VERANO	B	263563,376	4379531,25

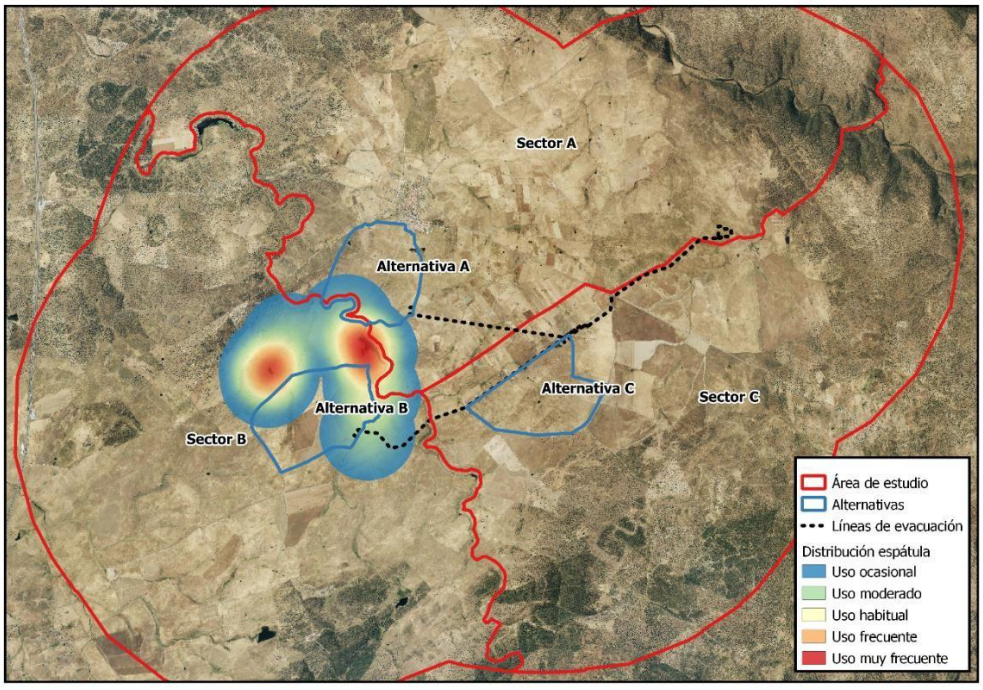
INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
5	VERANO	B	263546,188	4380283,27
2	VERANO	B	263423,965	4380405,49
4	PRIMAVERA	C	271018,786	4379987,89
7	VERANO	B	261495,553	4379780,79
6	VERANO	B	261414,07	4379672,15
3	VERANO	B	261373,329	4379862,27

En el Sector B se dan 13 observaciones, con un total de 75 individuos; 27 en primavera, 37 en verano y 11 en invierno. Las observaciones se dan en las cercanías del embalse de Carmonilla y en varias charcas de la zona norte del sector. En el Sector C se ha producido una única observación, con 4 individuos, durante la primavera. Dicha observación se localiza en el centro del sector, en una masa de agua superficial. No se tienen datos de la presencia de esta especie en este sector durante verano u otoño.

En ninguno de los sectores se han dado observaciones de espátula durante el invierno.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 56. Mapa de calor de espátula.



Martín pescador (*Alcedo atthis*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 28. Ejemplar de martín pescador.

Hábitat

Ave ligada a medios acuáticos en cualquier época del año. Cría en arroyos y ríos, cursos fluviales de pequeños a medianos, con aguas permanentes de curso lento, a baja altitud, vegetación de ribera y taludes. Prefiere los de aguas limpias y poco contaminadas. Tras la reproducción y durante la invernada frecuenta distintos humedales como charcas, embalses, marjales, canales de riego o arrozales.

Fenología

Especie sedentaria, siempre ligada a masas de agua, con aves locales que realizan movimientos poco conocidos y que ven reforzada sus poblaciones con la llegada de aves norteñas, sobre todo de Europa central, entre agosto y febrero. En invierno ocupa todo tipo de medios acuáticos.

Estado de conservación y amenazas

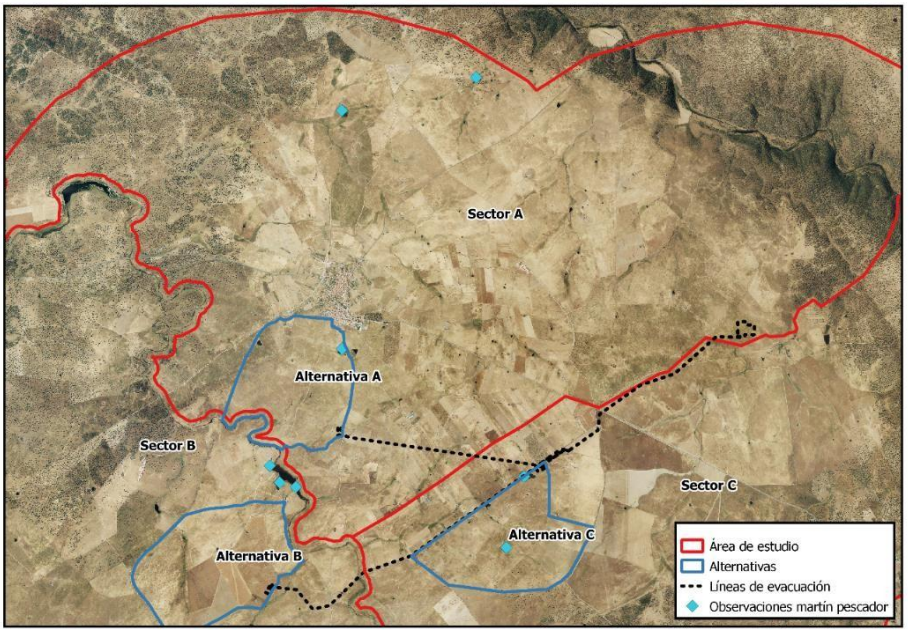
Una especie tan ligada al agua, se ve muy afectada por la degradación y contaminación de los ecosistemas acuáticos en general y de los fluviales en particular. La pérdida de hábitat para su reproducción, por el encauzamiento, la destrucción y la alteración de márgenes de los cauces fluviales naturales, es la principal amenaza en Extremadura. Las principales amenazas son las extracciones de áridos no autorizadas, la destrucción del dosel vegetal de la ribera de los cursos fluviales por quema, tala, desbroce y roturación, y la contaminación por vertidos ilegales de residuos agrarios y urbanos.

La excesiva presión humana sobre los medios acuáticos con molestias por actividades de ocio incontroladas, ligadas al medio acuático en época de cría, también constituye un factor de amenaza.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio:

Figura 57. Distribución de martín pescador en el área de estudio.



Se producen observaciones de martín pescador en los tres sectores del área de estudio. Dos de ellas se dan en el interior del área de implantación de las alternativas A y C, pero no en la Alternativa B. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de martín pescador en el área de estudio:

Tabla 52. Observaciones de martín pescador en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
1	PRIMAVERA	C	267125,040	4379229,514
2	OTOÑO	C	267415,320	4380385,542
4	VERANO	B	263714,245	4380213,666
1	OTOÑO	B	263450,701	4380287,509
2	PRIMAVERA	B	263291,556	4380557,419
2	VERANO	A	264464,136	4382453,154
1	PRIMAVERA	A	266636,146	4386858,286
3	INVIERNO	A	264461,590	4386321,012

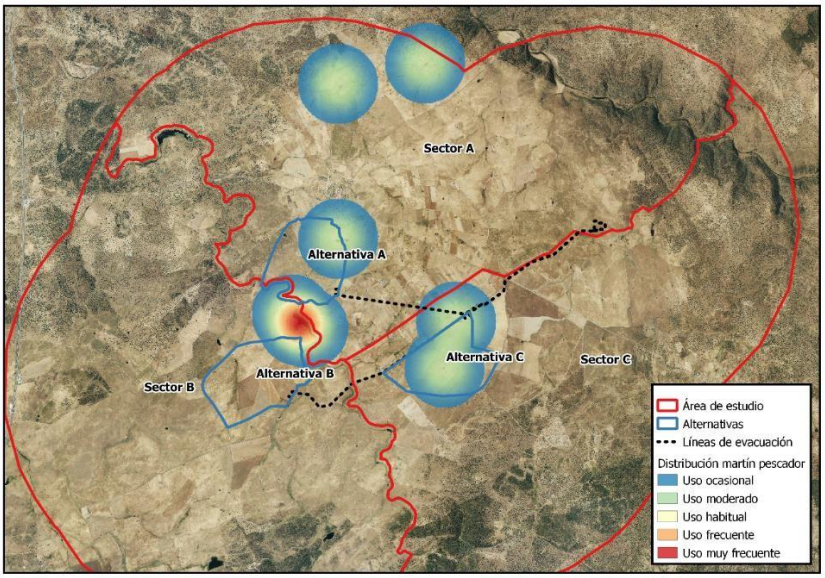
En el Sector A se dan 3 observaciones, con un total de 6 individuos; 3 en invierno, 1 en primavera y 2 en verano. No se tienen registros de la presencia de la especie en este sector en otoño. Dos de ellas se localizan en charcas al norte del sector, y la otra restante, en el límite noreste de la implantación de la Alternativa A.

En el Sector B se han producido otras 3 observaciones, con un total de 7 individuos de martín pescador: 2 en primavera, 4 en verano y 1 en otoño. No se han obtenido avistamiento de la especie en este sector durante el invierno. Estas observaciones se localizan en las proximidades al embalse de la Carmonilla.

En el Sector C se tienen 2 observaciones, con un total de 3 individuos; 1 en primavera y 2 en otoño. No se dan observaciones de esta especie en este sector durante el invierno ni el verano. Una de las observaciones se localiza en el límite norte de la implantación de la Alternativa C, y la otra en el interior de la misma.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 58. Mapa de calor de martín pescador.



Cigüeñuela (*Himantopus himantopus).*

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 29. Ejemplar de cigüeñuela.

Hábitat

Ave ligada a ambientes acuáticos, con una gran plasticidad en la selección de hábitat. Se la puede ver en orillas de ríos, lagunas naturales, embalses, charcas artificiales, graveras y arrozales.

Alimentación

La alimentación de la Cigüeñuela Común se basa fundamentalmente en insectos que recoge de la superficie de las aguas y de la vegetación, pero también entre la espuma fangosa y limos de las orillas. Se pueden alimentar también de moluscos pequeños, de renacuajos y pececillos. También se pueden alimentar de materia vegetal y de semillas de plantas acuáticas, aunque no es un recurso muy abundante.

Para conseguir su alimento, la cigüeñuela se desplaza lentamente y capturando todo aquello que se pone al alcance de su largo y fino pico, el pico actúa a modo de pinzas y capturan a sus presas tanto dentro del agua, introduciéndolos en los limos o incluso de la vegetación.

Comportamiento

Son aves de comportamiento diurno que normalmente se desplazan o en parejas, aunque en épocas de migración se pueden concentrar formando pequeños grupos desplazándose por las zonas inundadas. Caminan por las orillas siempre con sus las largas patas medio sumergidas y se desplazan con relativa tranquilidad y largas zancadas, para de vez en cuando introducir su largo pico en el agua o fango en busca de sus presas, normalmente tiene que flexionar las patas para poder llegar al suelo. En estos desplazamientos tranquilos el cuello normalmente lo llevan recogido y ante cualquier situación de alarma lo estiran y lo inclinan hacia adelante y atrás.

Fenología

Especie principalmente estival con escasos invernantes, aunque puede observarse en la región durante prácticamente todo el año. El paso prenupcial más importante se produce en abril y el postnupcial en agosto.

Reproducción

El comportamiento de estas aves es por general tranquilo pero llegada la fase de reproducción, a principios abril, se vuelven muy activas tanto machos como hembras, durante el cortejo se producen constantes fases de reverencias y de agitación de alas. En esta fase también es muy habitual la disputa y riñas entre machos con pequeños vuelos de persecución con picotazos incluidos. Las cópulas pueden producirse tanto dentro del agua como en tierra firme y el proceso de incubación oscila entre los 25 y 28 días siendo realizada por la pareja a intervalos no muy largos, la puesta normalmente es de cuatro huevos, con extremos de 3 ó 5 huevos, aunque en algunas ocasiones se dan casos de sólo 2 huevos, estos son de color oliváceo marcados con puntos oscuros y manchas irregulares. Algunos pueden presentarse sin marcas y otros con manchas muy grandes casi negras, el tamaño medio 44 x 31 mm.

La construcción del nido suele ser muy somero y unas pocas briznas de materia vegetal formará dicho nido, Si el nido está situado en zonas más lacustres construyen una pequeña elevación sobre el agua bien formada por barro o de hierbas del entorno, digamos que no es una construcción muy elaborada.

Cualquier charca de aguas someras es un lugar bueno para que la Cigüeñuela anide y a pesar de ser gregaria y de su apariencia espectacular suele pasar bien desapercibida. Las

inundaciones son una de las principales causas de fracaso reproductivo, aunque se pueden dar casos de puestas de reposición, aunque no es un comportamiento habitual.

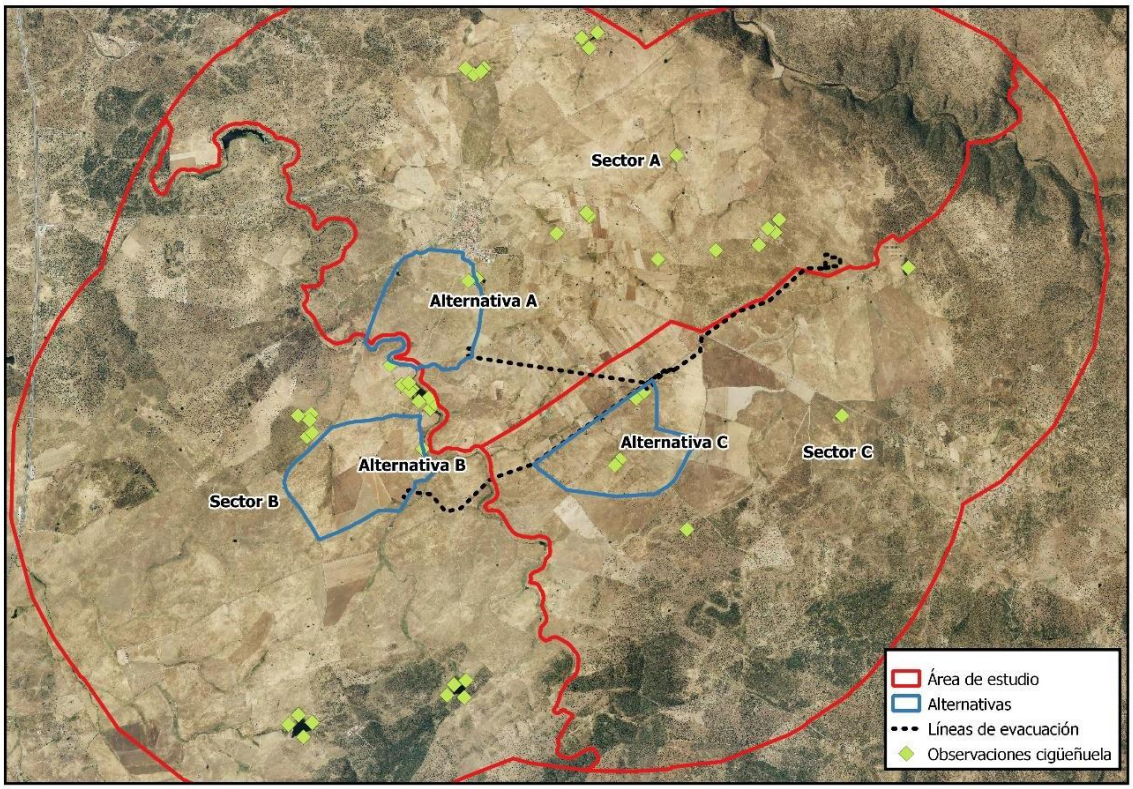
Estado de conservación y amenazas

La especie está catalogada como "De Interés Especial" en Extremadura y España. No es una especie amenazada, aunque su gran dependencia de zonas húmedas, la mayoría artificiales, la hace vulnerable a la alteración de sus hábitats. Durante la reproducción los cambios bruscos en el nivel del agua, los disturbios humanos y el aumento de predadores terrestre ligados a actividades humanas (perros, ratas) son algunas de las principales amenazas.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de la especie en el área de estudio:

Figura 59. Distribución de cigüeñuela en el área de estudio.



Se dan observaciones de cigüeñuela en los tres sectores del área de estudio. Algunas de las observaciones se localizan en el interior del área de implantación de las alternativas. Algunas de las observaciones se localizan cerca de los trazados propuestos para la línea de evacuación.

En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de la especie en el área de estudio.

Tabla 53. Observaciones de cigüeñuela en el área de estudio.

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
6	VERANO	B	261521,228	4379892,830
5	VERANO	B	262982,815	4380896,079
4	PRIMAVERA	C	272387,008	4382659,830
4	OTOÑO	B	261135,673	4374365,620
8	VERANO	B	263502,264	4380234,037
4	VERANO	B	263573,561	4379368,288
6	OTOÑO	A	266544,055	4383651,197
4	OTOÑO	A	266594,981	4383596,875
2	VERANO	C	268367,219	4377906,701
4	VERANO	C	267063,504	4379074,613
1	VERANO	C	267593,138	4380405,489
8	VERANO	B	263681,992	4380296,846
6	OTOÑO	B	261319,008	4374542,164
7	OTOÑO	B	261570,245	4374406,361
6	OTOÑO	B	261407,280	4374141,544
5	OTOÑO	B	264327,059	4374861,303
8	OTOÑO	B	264354,220	4375166,861
7	OTOÑO	B	264140,329	4375092,169
5	OTOÑO	B	264011,316	4374902,044
2	OTOÑO	A	266004,235	4383281,132
1	PRIMAVERA	B	263318,717	4380571,848
4	PRIMAVERA	B	263345,878	4380422,464
7	PRIMAVERA	B	263780,450	4380205,178
2	PRIMAVERA	B	263712,548	4380096,535
3	PRIMAVERA	B	261566,849	4379661,963
3	PRIMAVERA	A	269674,330	4383070,636
5	PRIMAVERA	A	270040,999	4383532,369
6	VERANO	A	267840,980	4382812,609
2	VERANO	A	268893,458	4382975,573
3	VERANO	A	269837,294	4383369,404
7	VERANO	A	264636,013	4386221,282
1	VERANO	A	264405,147	4382418,778
2	INVIERNO	B	261471,787	4379594,062
3	INVIERNO	B	261308,822	4379974,312
4	INVIERNO	A	266740,970	4386927,461
4	INVIERNO	A	269973,098	4383301,502

INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
2	INVIERNO	A	268180,489	4384700,280
3	INVIERNO	A	266455,782	4386832,398
7	INVIERNO	A	264690,334	4386275,603
8	INVIERNO	A	264500,209	4386166,960
1	PRIMAVERA	A	266591,586	4386642,273
2	PRIMAVERA	A	264350,825	4386275,603
2	INVIERNO	C	271181,750	4379974,312
2	INVIERNO	C	267148,381	4379173,070
1	INVIERNO	C	267447,149	4380286,660
1	INVIERNO	B	263386,619	4380463,205
3	INVIERNO	B	263196,494	4380531,107
1	INVIERNO	B	261553,269	4380001,473
8	INVIERNO	A	264554,531	4382459,519

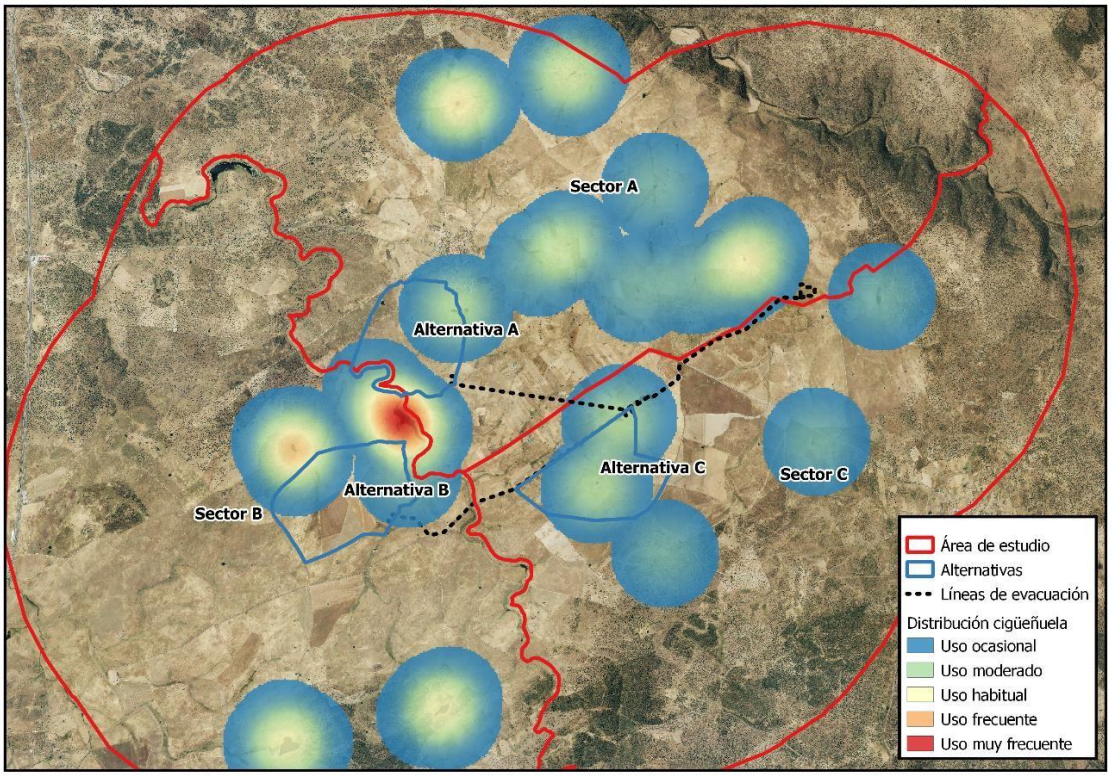
En el Sector A se han producido 17 observaciones, con un total de 78 individuos; 36 en invierno, 11 en primavera, 19 en verano y 12 en otoño. Las observaciones están dispersas por todo el territorio del sector, en las proximidades de masas de agua superficiales. Una de las observaciones se encuentra en el interior de la Alternativa A.

En el Sector B se dan 13 observaciones, con un total de 106 individuos; 10 en invierno, 17 en primavera, 31 en verano y 48 en otoño. Estas observaciones se concentran en 4 puntos específicos del sector, coincidentes con charcas de gran y mediano tamaño. Una de las observaciones se localiza en el límite este del perímetro de la Alternativa B.

En el Sector C se han registrado 7 observaciones, con un total de 16 individuos; 5 en invierno, 4 en primavera, 7 en verano. No se dan registros de la presencia de esta especie en el Sector C durante el otoño. Tres de las observaciones están cerca de charcas de tamaño mediano y los 4 restantes, se localizan en el interior del perímetro de implantación de la Alternativa C.

El uso del territorio que hace esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 60. Mapa de calor de cigüeñuela.



Grullas (*Grus grus*).

Las principales características de la especie son las siguientes:

Imagen 30. Ejemplares de grullas.

Hábitat

Aunque tradicionalmente se asocia la especie a las dehesas de encinas, la Grulla común utiliza una gran variedad de hábitats en Extremadura. La vinculación de las grullas a los encinares tiene una clara justificación, ya que la bellota es uno de sus principales alimentos durante el invierno. Seleccionan preferentemente dehesas con densidades comprendidas entre 5 y 35 pies/ha, en las que el terreno disponible entre los árboles se aprovecha mediante cultivos de cereal o con pastizales ganaderos, evitando siempre las dehesas muy densamente arboladas o con elevada cobertura de matorrales.

Casi todos los núcleos de invernada de Extremadura integran en mayor o menor proporción zonas de dehesas, si bien las grullas pueden establecerse en áreas donde los aprovechamientos predominantes sean los cultivos de cereal (cebada, trigo, avena) o los pastizales con árboles muy dispersos.

Los cultivos de arroz y de maíz son intensamente utilizados por las grullas en invierno, puesto que en la fecha en las que llegan a Extremadura ya han sido cosechados, aprovechando entonces la disponibilidad de alimento que ofrecen los rastrojos, donde pueden encontrar con facilidad restos de semillas. Por otra parte, los regadíos constituyen extensas áreas llanas, con excelente visibilidad y con abundantes terrenos encharcados, siendo por ello un hábitat muy adecuado para estas aves tanto para alimentarse como para establecer dormideros. Los

dormideros comunales se ubican mayoritariamente en embalses artificiales cercanos a los comederos, buscando preferentemente aguas someras en zonas situadas en las colas, con amplias orillas y mucha visibilidad frente a predadores o posibles molestias.

Algunos de los dormideros más importantes se encuentran en los cultivos de arroz después de haber sido fangueados (labrados después de la cosecha), ya que presentan una lámina de agua poco profunda. En otras ocasiones utilizan charcas ganaderas o incluso las orillas de los ríos. Excepcionalmente duermen alejadas del agua.

Alimentación

Su dieta depende de los recursos disponibles en los hábitats donde se alimenta. Así, en las dehesas consumen principalmente bellotas de encina, en los cultivos de cereal de secano las semillas de trigo, cebada y avena, mientras que en los rastrojos de regadío buscan las semillas de arroz y maíz. En ocasiones también se alimentan en cultivos de leguminosas (habines) y de colza. Pueden consumir bulbos de varias especies (Géneros *Arisarum, Arum, Biarum, Gynandriris, Hyacintoides, Romulea, Narcissus*), tubérculos, tallos y brotes de herbáceas y de cereal, pequeños invertebrados, etc.

Dentro de este apartado merece destacar la especialización de las grullas en el consumo de la bellota, siendo de las pocas especies de aves que eliminan por completo su cáscara antes de ingerirla. En ocasiones aprovechan depresiones de terreno donde colocan las bellotas para lograr picotear la cáscara con más facilidad. Los restos de las cáscaras pueden encontrarse bajo las encinas, apreciándose perfectamente las marcas y agujeros producidos por el pico. Del mismo modo, muestran una notable habilidad para desenterrar bulbos, pudiendo apreciarse perfectamente las zonas donde han estado alimentándose, ya que el terreno aparece completamente removido por la actividad de su pico.

Fenología

La llegada de las grullas ocurre principalmente durante la segunda quincena de octubre, incrementándose progresivamente hasta alcanzar las máximas poblaciones entre diciembre y enero. Las llegadas más tempranas se producen en las primeras semanas de octubre, excepcionalmente en septiembre, y se pueden ver las últimas aves incluso a principios de abril. Excepcionalmente hay ejemplares que no migran y que pueden permanecer aquí hasta el verano, pero suele tratarse de aves débiles, enfermas o con alguna lesión.

Comportamiento

Las grullas mantienen rutinas muy marcadas, desplazándose a los comederos durante el día y volando al final de la jornada a los dormideros comunales, donde pueden llegar a concentrarse miles de aves. En ocasiones establecen predormideros en las inmediaciones de un dormidero principal, donde se agrupan antes de volar definitivamente a este último. Son especies eminentemente gregarias, pudiendo formar grandes bandos de varios cientos de ejemplares. No obstante, es frecuente también ver grupos familiares aislados, en los que los adultos acompañan a los jóvenes hasta el final de la invernada y se mantienen al margen de los grandes bandos de alimentación. Durante los vuelos migratorios los grupos se desplazan a gran altura adoptando una peculiar disposición en forma de "V", a la vez que emiten su distintivo y sonoro canto. Al final de la invernada es relativamente frecuente observar bandos de grullas que comienzan su retorno hacia el norte. Entonces pueden verse grandes grupos de aves volando en círculos en busca de corrientes térmicas, hasta que alcanzan la altura suficiente para llegar planeando hasta su siguiente destino.

Estado de conservación y amenazas

Las poblaciones de Grulla común han experimentado un notable y progresivo aumento en sus áreas de reproducción durante las últimas décadas y dicho incremento también se ha visto reflejado en las áreas de invernada. No obstante, durante este mismo período, sus hábitats originales han sufrido una importante reducción y degradación, principalmente por la desaparición de importantes superficies de dehesas, pastizales y cultivos de secano, que en muchos casos han sido sustituidos por cultivos de regadío. Actualmente, los cultivos mayoritarios en los regadíos extremeños son el arroz y el maíz y gracias a la posibilidad de aprovechar sus rastrojos son intensamente utilizados por las grullas.

No obstante, los frecuentes cambios en la política agraria comunitaria y en la economía de mercado asociados a los cultivos intensivos, no aseguran la continuidad a largo plazo de los usos actuales y, por tanto, tampoco garantizan la disponibilidad de hábitats idóneos para las grullas dentro de los sistemas de explotación intensivos. Entre las causas más frecuentes de mortalidad figuran las colisiones con tendidos eléctricos y, en menor medida, la colisión con vallados, la muerte por disparo o por veneno.

Medidas de conservación

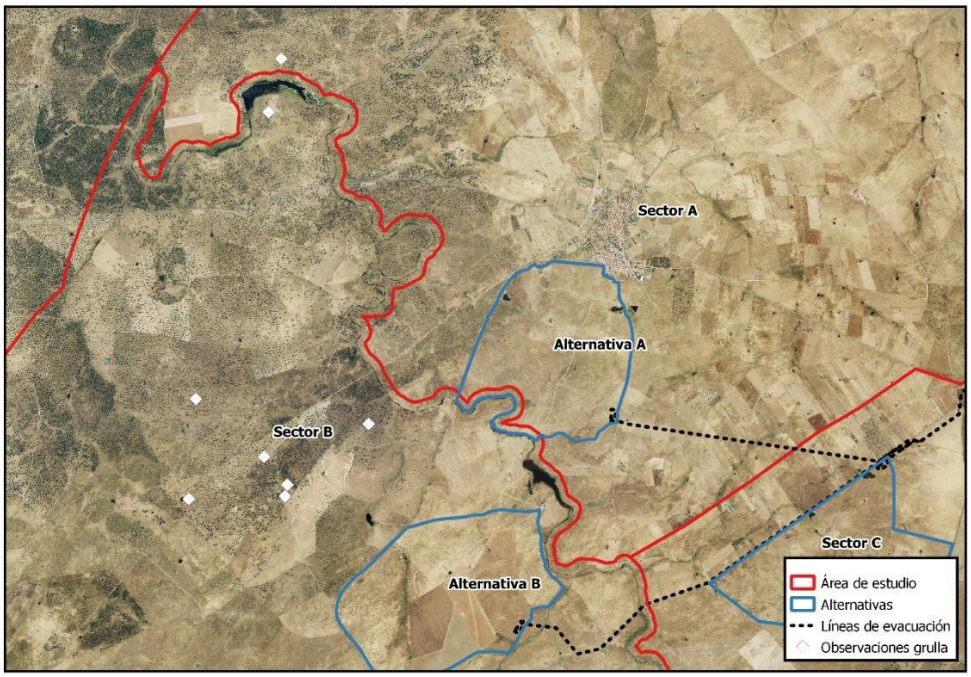
La Grulla común está incluida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001) como especie "de interés especial", siendo necesario elaborar "Planes de Manejo" donde se establezcan medidas concretas para asegurar su conservación. El incremento poblacional que ha mostrado la especie también está asociado a daños más frecuentes y de mayor intensidad en los aprovechamientos agrícolas y ganaderos, principalmente en las producciones de bellota, cultivos de cereal, leguminosas, pastizales, etc.

La Junta de Extremadura mantiene un sistema de indemnizaciones para compensar los daños ocasionados por las grullas, realizándose valoraciones económicas de los recursos afectados. Estas medidas contribuyen en gran medida a favorecer la aceptación social de la especie en el medio agrícola. En cumplimiento de la Directiva de Aves (79/409/CEE) se han designado 38 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en lugares con presencia estable de grullas, que incluyen todos los núcleos más valiosos para esta especie.

Distribución en el área de estudio

En la siguiente Figura se muestra la distribución de las grullas en el área de estudio.

Figura 61. Distribución de grullas en el área de estudio.



Se dan observaciones de grulla en los sectores A y B, pero no en el Sector C. Ninguna de las observaciones se encuentra en las alternativas de implantación. En la siguiente tabla se muestran los detalles de las observaciones de grulla en el área de estudio.

Tabla 54. Observaciones de grulla en el área de estudio.

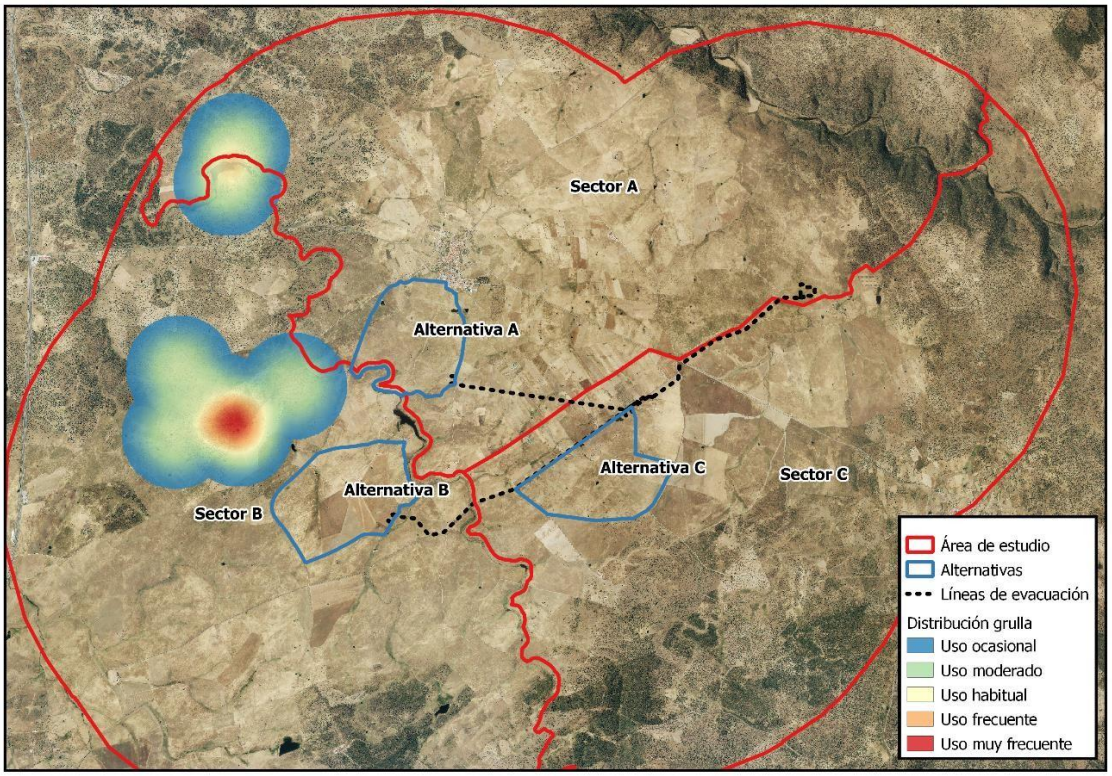
INDIVIDUOS	PERIODO	SECTOR	COORD.X	COORD. Y
32	INVIERNO	B	260244,885	4384795,767
66	INVIERNO	B	259363,859	4381317,495
23	INVIERNO	B	260188,866	4380619,804
43	INVIERNO	B	259277,284	4380105,447
54	INVIERNO	B	260474,054	4380278,597
25	INVIERNO	B	261456,933	4381015,756
42	INVIERNO	A	262618,055	4385038,941
12	OTOÑO	B	260443,498	4380141,096

En el Sector A, se da una observación de grullas. Se trata de un dormidero de unos 42 individuos en el este del embalse del Tozo, al noroeste del sector. Esta observación tuvo lugar durante el invierno. En el Sector B se han producido 7 observaciones, con un total de 255 individuos; 243 en el invierno y 12 en el otoño. No se observan grullas durante la primavera o el verano.

Estas observaciones se localizan en la parte norte del sector, en la zona de dehesa, en las proximidades de las charcas de mediano y gran tamaño, y en la parte oeste del embalse del Tozo, al norte del sector.

La densidad de esta especie en el área de estudio se muestra en la siguiente Figura mediante su mapa de calor.

Figura 62. Mapa de calor de grullas.



6. CONCLUSIONES

Para este presente estudio de avifauna, el área de estudio se ha dividido en tres sectores, que se corresponden con los alrededores de las alternativas A, B y C. esta área de estudio cuenta con una extensión aproximada de 23300 ha. Los usos mayoritarios del suelo en esta zona son los sistemas agroforestales, seguido de praderas, tierras de labor de secano y pastizal natural.

En el sector A, el uso mayoritario es pastizal natural, en el Sector B pradera y en el Sector C sistemas agroforestales.

Uniendo los datos obtenidos con los métodos de censos generales de avifauna y los censos específicos realizados para las aves esteparias se han obtenido los siguientes resultados:

Para el total del proyecto se han localizado 192 especies, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 55. Distribución del número de especies por alternativas y por periodos.

POR ALTERNATIVAS	**A**	**157**
	B	**179**
	C	153
POR PERIODOS	INVIERNO	118
	PRIMAVERA	**160**
	VERANO	151
	OTOÑO	150

La alternativa con mayor riqueza específica es la Alternativa B y el periodo con mayor riqueza específica es la primavera. En el caso contrario estarían la Alternativa C y el invierno.

En base a los mayores valores en conjunto de los índices VCP (Valor de Conservación Ponderado), RC (Riesgo de Colisión) e IS (Índice de Sensibilidad); las especies más importantes del proyecto globalmente son:

- Sisón.
- Ganga ortega.
- Águila imperial ibérica.
- Ganga ibérica.
- Milano real.

- Alimoche.
- Avutarda.
- Alcaraván.
- Espátula.
- Martinete.
- Cigüeña negra.

La comunidad de aves para el área de estudio se puede caracterizar de la siguiente forma contemplando todo su ciclo anual:

➔ Por periodos:

El periodo con mayor riqueza específica es la primavera, con 60 especies localizadas, y el periodo con mayor abundancia absoluta es el invierno, con más de 16000 individuos registrados. Por el contrario, el periodo con menor riqueza específica es el invierno, con 118 especies localizadas, y el periodo con menor abundancia absoluta es el otoño, con menos de 8500 individuos registrados.

En términos de conservación, el periodo con mayor valor medio de VCP es la primavera y mayor valor de IS es el verano. El periodo con menor valor medio de VCP y de IS es el otoño.

En términos de diversidad específica es el verano el que mayor uniformidad tendría en la relación entre el número de especies y el número de individuos de cada especie. Es decir, las especies estarían más homogéneamente representadas durante el verano. En el lado opuesto, con menor diversidad específica, estaría el invierno.

El periodo que presenta la mayor densidad de aves es el invierno, y el que menor, el otoño.

➔ Por alternativas:

La alternativa con mayor riqueza específica es la Alternativa B, con 179 especies localizadas, y también es la alternativa con mayor abundancia absoluta, con más de 20000 individuos registrados. Por el contrario, la alternativa con menor riqueza específica y menor abundancia absoluta es la Alternativa C, con 153 especies localizadas y con menos de 9100 individuos registrados.

En términos de conservación, la alternativa con mayor valor medio de VCP y mayor valor de IS es la Alternativa B. La alternativa con menor valor medio de VCP y de IS es la Alternativa C.

En términos de diversidad específica es la Alternativa C la que mayor uniformidad tendría en la relación entre el número de especies y el número de individuos de cada especie. Es decir, las especies estarían más homogéneamente representadas durante el verano. En el lado opuesto, con menor diversidad específica, estaría la Alternativa B. la alternativa que mayor densidad de aves presenta es la Alternativa B y la que menor, la Alternativa C.

Agrupando las especies totales por grupos fenológicos, el grupo que presenta mayor riqueza específica y mayor abundancia absoluta es el de aves residentes, seguido de estivales e invernantes; y es el grupo de aves migrantes el que presenta menor riqueza específica y menor abundancia absoluta. El grupo de ave residentes es también el que tiene mayor dominancia por tener mayor densidad de aves. El grupo más amenazado y más sensible en este caso es el de aves estivales, seguido de las aves invernantes. El grupo más dominante es el grupo de aves residentes.

En base al hábitat que eligen preferentemente las especies, es el grupo de aves forestales el que presenta mayor riqueza específica, seguido de las aves de humedal. Por el contrario, las aves de medio agrario tienen menor representación de especies. El grupo que presenta mayor abundancia absoluta es el grupo de aves de medio mixto, seguido de las aves agrarias; y el grupo que menos, las aves de humedal. El grupo más amenazado es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves forestales; y el grupo más sensible al proyecto es, as u vez, el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves de humedal. El grupo más dominante es el grupo de aves de medio mixto.

Acorde al grupo taxonómico al que pertenecen las especies, son las aves paseriformes las que tienen mayor riqueza específica, seguido de las aves esteparias, acuáticas, larolimícolas y aves rapaces; y los grupos con mayor abundancia absoluta son las aves paseriformes y las aves esteparias. Los grupos más amenazados son las aves necrófagas, esteparias, rapaces y ardeidos; y los grupos más sensibles al proyecto son las grullas, las aves esteparias y ardeidos. El grupo más dominante es el grupo de aves paseriformes.

Las especies más dominantes de todo el proyecto son: estornino negro, gorrión moruno, escribano triguero, calandria, gorrión y avefría. De estas especies destacan la calandria por su mayor valor de VCP y la avefría por su mayor valor de IS.

Las especies más sensibles al conjunto del proyecto son el sisón y ganga ortega, con elevados valores de IS (índice de sensibilidad); y las especies más amenazadas en base a su mayor valor de conservación son el águila imperial ibérica, el sisón y ganga ortega. De esto se deduce que el grupo de aves esteparias requieren especial atención por su grado de amenaza y su grado de sensibilidad al proyecto.

Un análisis más detallado de cada una de las alternativas para todo el ciclo anual arrojaría lo siguiente:

➔ Para la **ALTERNATIVA A**:

- En base a los grupos fenológicos, el grupo con mayor riqueza específica y mayor abundancia es del de aves residentes, y el que menos, las aves migrantes, teniendo las aves estivales e invernantes valores intermedios. Los grupos más amenazados y más sensibles son las aves estivales y las aves invernantes.
- En base a los grupos por hábitat preferente, el grupo que presenta mayor riqueza especifica es el grupo de aves forestales, y el que menor, el grupo de aves de medio agrario. El grupo con mayor abundancia absoluta es el grupo de aves de mixto y el que menor, las aves de humedal. El grupo más amenazado es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves forestales, y el grupo más sensibles es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves de humedal.
- En base al grupo taxonómico, el grupo con mayor riqueza especifica es el grupo de aves paseriformes, seguido de aves acuáticas, esteparias y larolimícolas. Los grupos con mayor abundancia absoluta son las aves paseriformes y las aves esteparias. Los grupos más amenazados son las aves esteparias y las aves rapaces; y los grupos más sensibles son las aves esteparias, larolimícolas y necrófagas.

- Las especies más dominantes de la Alternativa A son el estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y calandria. Destaca la calandria por su mayor valor de VCP.
- Las especies más sensibles son la ganga ortega y la avutarda y las especies más amenazadas son el águila imperial ibérica, ganga ortega y alimoche.

➔ Para la **ALTERNATIVA B**:

- En base a los grupos fenológicos, el grupo con mayor riqueza específica y mayor abundancia es del de aves residentes, y el que menos, las aves migrantes, teniendo las aves estivales e invernantes valores intermedios. Los grupos más amenazados y más sensibles son las aves estivales y las aves invernantes.
- En base a los grupos por hábitat preferente, el grupo que presenta mayor riqueza especifica es el grupo de aves forestales, y el que menor, el grupo de aves de medio agrario. El grupo con mayor abundancia absoluta es el grupo de aves de mixto y el que menor, las aves de humedal. El grupo más amenazado es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves forestales, y el grupo más sensibles es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves de humedal.
- En base al grupo taxonómico, el grupo con mayor riqueza especifica es el grupo de aves paseriformes, seguido de aves esteparias y larolimícolas. Los grupos con mayor abundancia absoluta son las aves paseriformes y las aves esteparias. Los grupos más amenazados son las aves esteparias y las aves rapaces; y los grupos más sensibles son las aves esteparias y ardeidos.
- Las especies más dominantes de la Alternativa B son el estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y calandria. Destaca la calandria por su mayor valor de VCP.
- Las especies más sensibles son sisón, la ganga ortega y ganga ibérica; y las especies más amenazadas son el sisón, ganga ortega y alimoche.

➔ Para la **ALTERNATIVA C.**

- En base a los grupos fenológicos, el grupo con mayor riqueza específica y mayor abundancia es del de aves residentes, y el que menos, las aves migrantes, teniendo las aves estivales e invernantes valores intermedios. Los grupos más amenazados y más sensibles son las aves estivales y las aves invernantes.
- En base a los grupos por hábitat preferente, el grupo que presenta mayor riqueza especifica es el grupo de aves forestales, y el que menor, el grupo de aves de medio agrario. El grupo con mayor abundancia absoluta es el grupo de aves de mixto y el que menor, las aves de humedal. El grupo más amenazado es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves forestales, y el grupo más sensibles es el grupo de aves de humedal, seguido de las aves de medio agrario.
- En base al grupo taxonómico, el grupo con mayor riqueza especifica es el grupo de aves paseriformes, seguido de aves esteparias y larolimícolas. Los grupos con mayor abundancia absoluta son las aves paseriformes y las aves esteparias, seguido de las aves necrófagas. Los grupos más amenazados son las aves esteparias, las aves rapaces y necrófagas; y los grupos más sensibles son las aves esteparias, larolimícolas, ardeidos, nocturnas y necrófagas.
- Las especies más dominantes de la Alternativa C son el estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y gorrión.
- Las especies más sensibles son espátula, alcaraván y cigüeñuela; y las especies más amenazadas son el águila imperial ibérica, alimoche, milano real y buitre negro.

A continuación, se muestra esta información a modo de tabla-resumen:

Tabla 56. Conclusiones Alternativa A.

Por grupos fenológicos	Mayor riqueza relativa	Aves residentes
	Mayor abundancia relativa	Aves residentes
	Grupos más amenazados	Aves estivales y aves invernantes
	Grupos más sensibles	Aves estivales y aves invernantes
Por grupos de hábitat preferente	Mayor riqueza relativa	Aves forestales
	Mayor abundancia relativa	Aves de medio mixto
	Grupos más amenazados	Aves de medio agrario y aves forestales
	Grupos más sensibles	Aves de medio agrario y aves de humedal
Por grupos taxonómicos	Mayor riqueza relativa	Aves paseriformes, esteparias y larolimícolas
	Mayor abundancia relativa	Aves paseriformes y aves esteparias
	Grupos más amenazados	Aves esteparias y aves rapaces
	Grupos más sensibles	Aves esteparias, larolimícolas y necrófagas
Especies dominantes	Estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y calandria	
Especies más sensibles	Ganga ortega y avutarda	
Especies más amenazadas	Águila imperial ibérica, ganga ortega y alimoche	

Tabla 57. Conclusiones Alternativa B.

Por grupos fenológicos	Mayor riqueza relativa	Aves residentes
	Mayor abundancia relativa	Aves residentes
	Grupos más amenazados	Aves estivales y aves invernantes
	Grupos más sensibles	Aves estivales y aves invernantes
Por grupos de hábitat preferente	Mayor riqueza relativa	Aves forestales
	Mayor abundancia relativa	Aves de medio mixto
	Grupos más amenazados	Aves de medio agrario y aves forestales
	Grupos más sensibles	Aves de medio agrario y aves de humedal
Por grupos taxonómicos	Mayor riqueza relativa	Aves paseriformes, esteparias y larolimícolas
	Mayor abundancia relativa	Aves paseriformes y aves esteparias
	Grupos más amenazados	Aves esteparias y aves rapaces
	Grupos más sensibles	Aves esteparias y ardeidos
Especies dominantes	Estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y calandria	
Especies más sensibles	Sisón, ganga ortega y ganga ibérica	
Especies más amenazadas	Sisón, ganga ortega y alimoche	

Tabla 58. Conclusiones Alternativa C.

Por grupos fenológicos	Mayor riqueza relativa	Aves residentes
	Mayor abundancia relativa	Aves residentes
	Grupos más amenazados	Aves estivales y aves invernantes
	Grupos más sensibles	Aves estivales y aves invernantes
Por grupos de hábitat preferente	Mayor riqueza relativa	Aves forestales
	Mayor abundancia relativa	Aves de medio mixto
	Grupos más amenazados	Aves de medio agrario y aves forestales
	Grupos más sensibles	Aves de medio agrario y aves de humedal
Por grupos taxonómicos	Mayor riqueza relativa	Aves paseriformes, esteparias y larolimícolas
	Mayor abundancia relativa	Aves paseriformes, aves esteparias y necrófagas
	Grupos más amenazados	Aves esteparias, aves rapaces y necrófagas
	Grupos más sensibles	Aves esteparias, larolimícolas, ardeidos y necrófagas
Especies dominantes	Estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y gorrión	
Especies más sensibles	Espátula, alcaraván, cigüeñuela y milano real	
Especies más amenazadas	Águila imperial ibérica, alimoche, milano real y buitre negro	

De la misma forma, un análisis detallado de cada uno de los periodos para todo el proyecto arrojaría lo siguiente:

➔ Para el **INVIERNO:**

- En base a los grupos fenológicos, el grupo con mayor riqueza específica y mayor abundancia es del de aves residentes, y el que menos, las aves migrantes, teniendo las aves estivales e invernantes valores intermedios. Los grupos más amenazados y más sensibles son las aves estivales y las aves invernantes.
- En base a los grupos por hábitat preferente, el grupo que presenta mayor riqueza especifica es el grupo de aves forestales muy similar a las aves de humedal, y el que menor, el grupo de aves de medio agrario. El grupo con mayor abundancia absoluta es el grupo de aves de mixto y el que menor, las aves de humedal. El grupo más amenazado es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves forestales, y el grupo más sensibles es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves de humedal.
- En base al grupo taxonómico, el grupo con mayor riqueza especifica es el grupo de aves paseriformes, seguido de aves esteparias, acuáticas y larolimícolas. Los grupos con mayor abundancia absoluta son las aves paseriformes y las aves esteparias. Los grupos más amenazados son las aves esteparias, las aves rapaces y necrófagas; y los grupos más sensibles son las aves esteparias, grullas, nocturnas y necrófagas.
- Las especies más dominantes del invierno son el estornino negro, escribano triguero, avefría y calandria. Destaca la calandria por su mayor valor de VCP y la avefría por su mayor valor de IS.
- Las especies más sensibles del invierno son sisón, ganga ortega y avutarda; y las especies más amenazadas son el águila imperial ibérica, sisón, ganga ortega y alimoche.

➔ Para la **PRIMAVERA**:

- En base a los grupos fenológicos, el grupo con mayor riqueza específica y mayor abundancia es del de aves residentes, y el que menos, las aves

migrantes, teniendo las aves estivales e invernantes valores intermedios. Destaca en este periodo el grado de amenaza y de sensibilidad al proyecto de las aves estivales.

- En base a los grupos por hábitat preferente, el grupo que presenta mayor riqueza especifica es el grupo de aves forestales muy similar a las aves de humedal, y el que menor, el grupo de aves de medio agrario. El grupo con mayor abundancia absoluta es el grupo de aves de mixto y el que menor, las aves de humedal. El grupo más amenazado es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves forestales, y el grupo más sensibles es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves de humedal.
- En base al grupo taxonómico, el grupo con mayor riqueza especifica es el grupo de aves paseriformes, seguido de aves esteparias, rapaces y larolimícolas. Los grupos con mayor abundancia absoluta son las aves paseriformes, las aves esteparias y necrófagas. Los grupos más amenazados son las aves esteparias, las aves rapaces y necrófagas; y los grupos más sensibles son las aves esteparias, larolimícolas, ardeidos y nocturnas.
- Las especies más dominantes de la primavera son el estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y gorrión.
- Las especies más sensibles de la primavera son sisón, ganga ortega, espátula y avutarda; y las especies más amenazadas son el águila imperial ibérica, sisón, ganga ortega y alimoche.

➔ Para el **VERANO:**

- En base a los grupos fenológicos, el grupo con mayor riqueza específica y mayor abundancia es del de aves residentes, seguido en gran medida por las aves estivales y el que menos, las aves migrantes. Destaca en este periodo el grado de amenaza y de sensibilidad al proyecto de las aves estivales.
- En base a los grupos por hábitat preferente, el grupo que presenta mayor riqueza especifica es el grupo de aves forestales muy similar a las aves de humedal, y el que menor, el grupo de aves de medio agrario. El grupo con mayor abundancia absoluta es el grupo de aves de mixto y el que menor, las

aves de humedal. El grupo más amenazado es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves forestales, y el grupo más sensibles es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves de humedal.

- En base al grupo taxonómico, el grupo con mayor riqueza especifica es el grupo de aves paseriformes, seguido de aves esteparias y larolimícolas. Los grupos con mayor abundancia absoluta son las aves paseriformes, las aves esteparias y necrófagas. Los grupos más amenazados son las aves esteparias, las aves larolimícolas y necrófagas; y los grupos más sensibles son las aves esteparias, ardeidos y larolimícolas.
- Las especies más dominantes del verano son el gorrión moruno, estornino negro, escribano triguero y golondrina.
- Las especies más sensibles del verano son sisón, ganga ortega, ganga ibérica y avutarda; y las especies más amenazadas son sisón, ganga ortega, milano real y alimoche.

➔ Para el **OTOÑO**:

- En base a los grupos fenológicos, el grupo con mayor riqueza específica y mayor abundancia es del de aves residentes, seguido en gran medida por las aves estivales e igualado a las aves invernantes. Destaca en este periodo el grado de amenaza y de sensibilidad al proyecto de las aves estivales e invernantes.
- En base a los grupos por hábitat preferente, el grupo que presenta mayor riqueza especifica es el grupo de aves forestales muy similar a las aves de humedal, y el que menor, el grupo de aves de medio agrario. El grupo con mayor abundancia absoluta es el grupo de aves forestales, seguido de las aves de medio agrario y el que menor, las aves de medio mixto. El grupo más amenazado es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves forestales, y el grupo más sensibles es el grupo de aves de medio agrario, seguido de las aves de humedal.
- En base al grupo taxonómico, el grupo con mayor riqueza especifica es el grupo de aves paseriformes, seguido de aves esteparias, acuáticas y larolimícolas. Los

grupos con mayor abundancia absoluta son las aves paseriformes, las aves esteparias y necrófagas. Los grupos más amenazados son las aves esteparias y aves rapaces; y los grupos más sensibles son las aves esteparias, ardeidos, nocturnas y larolimícolas.

- Las especies más dominantes del otoño son el mosquitero ibérico, milano real, esmerejón y curruca mosquitera. Destaca el milano real por su mayor valor de VCP y de IS.
- Las especies más sensibles del otoño son ganga ortega, avutarda, espátula y alcaraván; y las especies más amenazadas son águila imperial ibérica, ganga ortega, milano real y buitre negro.

A continuación, se muestra esta información a modo de tabla-resumen:

Tabla 59. Conclusiones del invierno.

Por grupos fenológicos	Mayor riqueza relativa	Aves residentes
	Mayor abundancia relativa	Aves residentes
	Grupos más amenazados	Aves estivales y aves invernantes
	Grupos más sensibles	Aves estivales y aves invernantes
Por grupos de hábitat preferente	Mayor riqueza relativa	Aves forestales
	Mayor abundancia relativa	Aves de medio mixto
	Grupos más amenazados	Aves de medio agrario y aves forestales
	Grupos más sensibles	Aves de medio agrario y aves de humedal
Por grupos taxonómicos	Mayor riqueza relativa	Aves paseriformes, esteparias, acuáticas y larolimícolas
	Mayor abundancia relativa	Aves paseriformes y aves esteparias
	Grupos más amenazados	Aves esteparias, aves rapaces y necrófagas
	Grupos más sensibles	Aves esteparias, grullas, nocturnas y necrófagas
Especies dominantes	Estornino negro, escribano triguero, avefría y calandria	
Especies más sensibles	Sisón, ganga ortega y avutarda	
Especies más amenazadas	Águila imperial ibérica, sisón, ganga ortega y alimoche	

Tabla 60. Conclusiones de la primavera.

Por grupos fenológicos	Mayor riqueza relativa	Aves residentes
	Mayor abundancia relativa	Aves residentes
	Grupos más amenazados	Aves estivales
	Grupos más sensibles	Aves estivales
Por grupos de hábitat preferente	Mayor riqueza relativa	Aves forestales
	Mayor abundancia relativa	Aves de medio mixto
	Grupos más amenazados	Aves de medio agrario y aves forestales
	Grupos más sensibles	Aves de medio agrario y aves de humedal
Por grupos taxonómicos	Mayor riqueza relativa	Aves paseriformes, aves esteparias, larolimícolas y rapaces
	Mayor abundancia relativa	Aves paseriformes, esteparias y necrófagas
	Grupos más amenazados	Aves esteparias, aves rapaces y necrófagas
	Grupos más sensibles	Aves esteparias, larolimícolas, ardeidos y nocturnas
Especies dominantes	Estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y gorrión	
Especies más sensibles	Sisón, ganga ortega, avutarda y espátula	
Especies más amenazadas	Águila imperial ibérica, sisón, ganga ortega y alimoche	

Tabla 61. Conclusiones del verano.

Por grupos fenológicos	Mayor riqueza relativa	Aves residentes
	Mayor abundancia relativa	Aves residentes
	Grupos más amenazados	Aves estivales
	Grupos más sensibles	Aves estivales
Por grupos de hábitat preferente	Mayor riqueza relativa	Aves forestales
	Mayor abundancia relativa	Aves de medio mixto
	Grupos más amenazados	Aves de medio agrario y aves forestales
	Grupos más sensibles	Aves de medio agrario y aves de humedal
Por grupos taxonómicos	Mayor riqueza relativa	Aves paseriformes, aves esteparias, larolimícolas
	Mayor abundancia relativa	Aves paseriformes, esteparias y necrófagas
	Grupos más amenazados	Aves esteparias, larolimícolas y necrófagas
	Grupos más sensibles	Aves esteparias, larolimícolas y ardeidos
Especies dominantes	Estornino negro, escribano triguero, gorrión moruno y golondrina	
Especies más sensibles	Sisón, ganga ortega, avutarda y ganga ibérica	
Especies más amenazadas	Sisón, ganga ortega, milano real y alimoche	

Tabla 62. Conclusiones del otoño.

Por grupos fenológicos	Mayor riqueza relativa	Aves residentes
	Mayor abundancia relativa	Aves residentes
	Grupos más amenazados	Aves estivales e invernantes
	Grupos más sensibles	Aves estivales e invernantes
Por grupos de hábitat preferente	Mayor riqueza relativa	Aves forestales
	Mayor abundancia relativa	Aves forestales
	Grupos más amenazados	Aves de medio agrario y aves forestales
	Grupos más sensibles	Aves de medio agrario y aves de humedal
Por grupos taxonómicos	Mayor riqueza relativa	Aves paseriformes, aves esteparias, larolimícolas , acuáticas y rapaces
	Mayor abundancia relativa	Aves paseriformes, esteparias y necrófagas
	Grupos más amenazados	Aves esteparias y rapaces
	Grupos más sensibles	Aves esteparias, larolimícolas, nocturnas y ardeidos
Especies dominantes	Mosquitero ibérico, milano real, esmerejón y curruca mosquitera	
Especies más sensibles	Ganga ortega, avutarda, espátula y alcaraván	
Especies más amenazadas	Águila imperial ibérica, ganga ortega, milano real y buitre negro	

7. POSIBLES IMPACTOS SOBRE LA AVIFAUNA

La presencia de líneas eléctricas de media y alta tensión causan impactos negativos sobre la fauna en general, y más específicamente sobre las aves.

Dichos impactos negativos sobre la fauna son:

- Electrocución (ocasionalmente).
- Colisión.
- Efecto barrera.
- Fragmentación y reducción de su hábitat.

Evaluación de impactos sobre la fauna

Se van a evaluar los efectos adversos del proyecto sobre la avifauna con la siguiente matriz de impactos. En ella se evalúan parámetros como observaciones dentro de alternativa de implantación, distancia mínima a la línea de evacuación, factores limitantes de cada grupo, ect, sobre cada una de las especies que se han considerado como claves para este proyecto.

Cada uno de los parámetros se ha evaluado de la siguiente forma:

- % de observaciones dentro de la alternativa de implantación. El valor máximo, de 100% se corresponde con un valor ponderado de 1/10. Los demás porcentajes serán proporcionales a esa ponderación. Por ello los valores de este parámetro van desde el 0 hasta el 10.
- Distancia mínima a la línea de evacuación.
  - Observaciones a menos de 500 m. Valor 10.
  - Observaciones de 500 a 1000 m. Valor 6.
  - Observaciones de 1000 a 1500 m. valor 3.
  - Observaciones a más de 1500 m. Valor 0.
- Distancia mínima de la línea de evacuación a un factor limitante de la especie (zonas de campeo, áreas críticas de reproducción, hábitat crítico, etc).
  - A menos de 500 m. Valor 10.
  - De 500 a 1000 m. Valor 6.
  - De 1000 a 1500 m. Valor 3.
  - A más de 1500 m. Valor 0.

- Índice de Sensibilidad.
    - IS> 800. Valor 10.
    - IS entre 250 y 800. Valor 6.
    - IS entre 50 y 250. Valor 3.
    - IS< 50. Valor 0.

El valor final del impacto se ha determinado mediante el cálculo de porcentajes en el cual:

IMPACTO MENOR: Del 0 al 25% del máximo impacto.

IMPACTO MEDIO. Del 25 al 50% del máximo impacto.

IMPACTO GRAVE. Del 50 al 75% del máximo impacto.

IMPACTO MUY GRAVE. Más del 75% del máximo impacto.

El valor máximo sería 40, por lo que el valor final de los impactos quedaría de la siguiente manera:

Tabla 63: Valor final de los impactos

IMPACTO	% del máximo impacto	Valor final
IMPACTO MENOR	Inferior al 25%	De 0 a 10
IMPACTO MEDIO	Del 25 al 50%	De 10,01 a 20
IMPACTO GRAVE	Del 50 al 75%	De 20,01 a 30
IMPACTO MUY GRAVE	Superior al 75%	De 30,01 a 40

➔ Sector A.

En este sector se dan observaciones de 19 de las 26 especies claves estudiadas, por lo que se detectan 6 impactos nulos, 8 impactos de carácter menor, 10 impactos de carácter medio y 2 impactos de carácter grave. Por grupos, las aves esteparias sufren impactos de carácter medio, las aves rapaces impactos de carácter menor, las aves necrófagas impactos de carácter medio y las aves acuáticas impactos de carácter medio.

Los impactos de carácter menor se corresponden con las siguientes especies: aguilucho pálido, aguilucho lagunero, águila imperial, águila perdicera, águila calzada, buitre leonado, alimoche y grulla. No se ve afectada su situación en relación con la ejecución del proyecto en este sector.

La media de los impactos de este sector, indica que el proyecto ejercería un impacto de carácter MEDIO sobre el conjunto de las especies clave.

➔ Sector B.

En este sector se dan observaciones de 25 de las 26 especies claves estudiadas. Se han detectado 1 impacto nulo, 14 impactos de carácter menor, 6 impactos de carácter medio y 5 impactos de carácter grave. Por grupos, las aves esteparias sufren impactos de carácter menor, las aves rapaces impactos de carácter menor, las aves necrófagas impactos de carácter grave y las aves acuáticas impactos de carácter medio.

Los impactos de carácter menor se corresponden con las siguientes especies: alcaraván, aguilucho pálido, aguilucho lagunero, ganga ibérica, ganga ortega, carraca, cernícalo primilla, águila real, águila perdicera, águila culebrera, águila calzada y halcón peregrino. No se ve afectada su situación en relación con la ejecución del proyecto en este sector.

La media de los impactos de este sector, indica que el proyecto ejercería un impacto de carácter MEDIO sobre el conjunto de las especies clave.

➔ Sector C.

En este sector se dan observaciones de 16 de las 26 especies claves estudiadas. Se han detectado 10 impactos nulos, 6 impactos de carácter menor, 4 impactos de carácter medio y 6 impactos de carácter grave. Por grupos, las aves esteparias sufren impactos de carácter menor, las aves rapaces impactos de carácter menor, las aves necrófagas impactos de carácter grave y las aves acuáticas impactos de carácter medio.

Los impactos de carácter menor se corresponden con las siguientes especies: aguilucho cenizo, aguilucho pálido, águila calzada, carraca y halcón peregrino. No se ve afectada su situación en relación con la ejecución del proyecto en este sector.

La media de los impactos de este sector, indica que el proyecto ejercería un impacto de carácter MENOR sobre el conjunto de las especies clave.

➔ La situación de las demás especies (impactos medios y graves), se analiza en el siguiente apartado, IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.

➔ No se han detectado impactos de carácter muy grave.

La Alternativa más viable, por tanto, sería la Alternativa C.

A continuación, se adjuntan las matrices de afección a la fauna de cada una de las alternativas planteadas.

Tabla 64. Afección a la fauna del proyecto en el Sector A.

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% observaciones en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO	
AVES ESTEPARIAS	ALCARAVÁN	0	0	998 m	6	REPRODUCCIÓN	1075 m	3	665	6	15	MEDIO	MEDIO
	AVUTARDA	0	0	902 m	6		966 m	6	735	6	18	MEDIO	
	AGUILUCHO CENIZO	0	0	82 m	10		ausencia	0	58,24	3	13	MEDIO	
	AGUILUCHO PÁLIDO	0	0	4000 m	0		ausencia	0	52,92	3	3	MENOR	
	AGUILUCHO LAGUNERO	0	0	1962 m	0		1962 m	0	88,2	3	3	MENOR	
	GANGA IBÉRICA	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	780	6	0	NULO	
	GANGA ORTEGA	0	0	1700 m	10		ausencia	0	1080	10	10	MENOR	
	SISÓN	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	1260	10	0	NULO	
	CARRACA	50%	5	50 m	10		750 m	6	47,88	0	21	GRAVE	
	CERNÍCALO PRIMILLA	0	0	52 m	10		52 m	10	47,04	0	20	MEDIO	
AVES RAPACES	ÁGUILA IMPERIAL	0	0	575 m	6	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	2020 m	0	121,6	3	9	MENOR	MENOR
	ÁGUILA REAL	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	60,8	3	0	NULO	
	ÁGUILA PERDICERA	0	0	1275 m	3		1275 m	3	83,2	3	9	MENOR	
	ÁGUILA CULEBRERA	0	0	753 m	6		950 m	6	35,84	0	12	MEDIO	
	HALCÓN PEREGRINO	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	96,6	3	0	NULO	
	ÁGUILA CALZADA	14%	1,4	1120 m	3		1120 m	3	47,04	0	7,4	MENOR	
AVES NECRÓFAGAS	BUITRE NEGRO	8%	0,8	14 m	10	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	muladar a 1500 m de la línea	0	109,2	3	13,8	MEDIO	MEDIO
	BUITRE LEONADO	4%	0,4	610 m	6			0	51,2	3	9,4	MENOR	
	MILANO REAL	0	0	65 m	10			0	480	6	16	MEDIO	
	MILANO NEGRO	0	0	22 m	10			0	179,2	3	13	MEDIO	
	ALIMOCHE	0	0	800 m	6			0	142,8	3	9	MENOR	
AVES ACUÁTICAS	CIGÜEÑA NEGRA	ausencia	0	ausencia	0	REPRODUCCIÓN Y	ausencia	0	548,8	6	0	NULO	MEDIO

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% observaciones en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO
	ESPÁTULA	ausencia	0	ausencia	0	ALIMENTACIÓN	ausencia	0	665	6	0	NULO
	MARTÍN PESCADOR	0%	0	155 m	10		155 m	10	76,8	3	23	GRAVE
	CIGÜEÑUELA	5%	0,5	90 m	10		155 m	10	560	6	26,5	GRAVE
	GRULLA	0	0	5000 m	0		ausencia	0	336	6	6	MENOR
											10,12	MEDIO

Tabla 65. Afección a la fauna del proyecto en el Sector B.

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% observaciones en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO	
AVES ESTEPARIAS	ALCARAVÁN	0	0	1560 m	3	REPRODUCCIÓN	2280 m	0	665	6	9	MENOR	MENOR
	AVUTARDA	29%	2,9	1050 m	3		1495 m	3	735	6	14,9	MEDIO	
	AGUILUCHO CENIZO	23%	2,3	300 m	10		300 m	10	58,24	3	25,3	GRAVE	
	AGUILUCHO PÁLIDO	0	0	4200 m	0		ausencia	0	52,92	3	3	MENOR	
	AGUILUCHO LAGUNERO	0	0	1300 m	3		1300 m	3	88,2	3	9	MENOR	
	GANGA IBÉRICA	0	0	3200 m	0		3200 m	0	780	6	6	MENOR	
	GANGA ORTEGA	0	0	2900 m	0		2900 m	0	1080	10	10	MENOR	
	SISÓN	25%	2,5	1630 m	0		2800 m	0	1260	10	12,5	MEDIO	
	CARRACA	17%	1,7	1800 m	0		1800 m	0	47,88	0	1,7	MENOR	
	CERNÍCALO PRIMILLA	0	0	2900 m	0		2900 m	0	47,04	0	0	MENOR	
AVES RAPACES	ÁGUILA IMPERIAL	ausencia	0	ausencia	0	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	ausencia	0	121,6	3	0	NULA	MENOR
	ÁGUILA REAL	0	0	3400 m	0		3400 m	0	60,8	3	3	MENOR	
	ÁGUILA PERDICERA	0	0	4000 m	0		4000 m	0	83,2	3	3	MENOR	
	ÁGUILA CULEBRERA	0	0	3600 m	0		4000 m	0	35,84	0	0	MENOR	
	HALCÓN PEREGRINO	0	0	2400 m	0		2400 m	0	96,6	3	3	MENOR	
	ÁGUILA CALZADA	0	0	3000 m	0		3000 m	0	47,04	0	0	MENOR	
AVES NECRÓFAGAS	BUITRE NEGRO	35%	3,5	250 m	10	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	muladar tras líneas eléctricas	10	109,2	3	26,5	GRAVE	GRAVE
	BUITRE LEONADO	15%	1,5	1040 m	3			10	51,2	3	17,5	MEDIO	
	MILANO REAL	5%	0,5	1200 m	3			10	480	6	19,5	MEDIO	
	MILANO NEGRO	0	0	1400 m	3			10	179,2	3	16	MEDIO	
	ALIMOCHE	30%	3	930 m	6			10	142,8	3	22	GRAVE	

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% observaciones en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO	
AVES ACUÁTICAS	CIGÜEÑA NEGRA	100%	10	300 m	10	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	ausencia	0	548,8	6	26	GRAVE	MEDIO
	ESPÁTULA	0	0	325 m	10		325 m	10	665	6	26	GRAVE	
	MARTÍN PESCADOR	0	0	1350 m	3		1350 m	3	76,8	3	9	MENOR	
	CIGÜEÑUELA	0	0	550 m	6		550 m	6	560	6	18	MEDIO	
	GRULLA	0	0	2900 m	0		ausencia	0	336	6	6	MENOR	
											11,03	MEDIO	

Tabla 66. Afección a la fauna del proyecto en el Sector C.

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% observaciones en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO	
AVES ESTEPARIAS	ALCARAVÁN	0	0	620 m	6	REPRODUCCIÓN	ausencia	0	665	6	12	MEDIO	MENOR
	AVUTARDA	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	735	6	0	NULO	
	AGUILUCHO CENIZO	0	0	1600 m	0		1600 m	0	58,24	3	3	MENOR	
	AGUILUCHO PÁLIDO	0	0	5000 m	0		5000 m	0	52,92	3	3	MENOR	
	AGUILUCHO LAGUNERO	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	88,2	3	0	NULO	
	GANGA IBÉRICA	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	780	6	0	NULO	
	GANGA ORTEGA	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	1080	10	0	NULO	
	SISÓN	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	1260	10	0	NULO	
	CARRACA	0	0	1300 m	3		1300 m	3	47,88	0	6	MENOR	
	CERNÍCALO PRIMILLA	0	0	5 m	10		5 m	10	47,04	0	20	MEDIO	
AVES RAPACES	ÁGUILA IMPERIAL	ausencia	0	ausencia	0	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	ausencia	0	121,6	3	0	NULO	MENOR
	ÁGUILA REAL	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	60,8	3	0	NULO	
	ÁGUILA PERDICERA	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	83,2	3	0	NULO	
	ÁGUILA CULEBRERA	0	0	475 m	10		475 m	10	35,84	0	20	MEDIO	
	HALCÓN PEREGRINO	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	96,6	3	3	MENOR	
	ÁGUILA CALZADA	0	0	2900 m	0		2900 m	0	47,04	0	0	MENOR	
AVES NECRÓFAGAS	BUITRE NEGRO	0	0	1200 m	3	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	muladar tras líneas eléctricas	10	109,2	3	16	MEDIO	GRAVE
	BUITRE LEONADO	5%	0,5	300 m	10			10	51,2	3	23,5	GRAVE	
	MILANO REAL	0	0	900 m	6			10	480	6	22	GRAVE	
	MILANO NEGRO	13%	1,3	250 m	10			10	179,2	3	24,3	GRAVE	

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% observaciones en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO	
	ALIMOCHE	50%	5	50 m	10			10	142,8	3	28	GRAVE	
AVES ACUÁTICAS	**CIGÜEÑA NEGRA**	ausencia	0	ausencia	0	**REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN**	ausencia	0	548,8	6	0	NULO	MEDIO
	ESPÁTULA	0	0	2400 m	0		2400 m	0	665	6	6	MENOR	
	MARTÍN PESCADOR	50%	5	50 m	10		750 m	6	76,8	3	24	GRAVE	
	CIGÜEÑUELA	50%	5	50 m	10		1550 m	0	560	6	21	GRAVE	
	GRULLA	ausencia	0	ausencia	0		ausencia	0	336	6	0	NULO	
											8,92	MENOR	

Impactos significativos sobre la fauna

Se han considerado impactos significativos aquellos con carácter medio y grave. A continuación, se exponen dichos impactos y la justificación de los mismos.

➔ Sector A.

Los impactos significativos en el Sector A son los siguientes:

Tabla 67. Impactos significativos en el Sector A.

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% obs. en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO
AVES ESTEPARIAS	**ALCARAVÁN**	0	0	998 m	6	**REPRODUCCIÓN**	1075 m	3	665	6	15	MEDIO
	AVUTARDA	0	0	902 m	6		966 m	6	735	6	18	MEDIO
	AGUILUCHO CENIZO	0	0	82 m	10		ausencia	0	58,24	3	13	MEDIO
	CARRACA	50%	5	50 m	6		750 m	6	47,88	0	21	GRAVE
	CERNÍCALO PRIMILLA	0	0	52 m	10		52 m	10	47,04	0	20	MEDIO
AVES RAPACES	**ÁGUILA CULEBRERA**	0	0	753 m	6	**ALIMENTACIÓN**	950 m	6	35,84	0	12	MEDIO
AVES NECRÓFAGAS	**BUITRE NEGRO**	8%	0,8	114 m	10	**REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN**	muladar a 1500 m de la línea	0	109,2	3	13,8	MEDIO
	MILANO REAL	0	0	65 m	10			0	480	6	16	MEDIO
	MILANO NEGRO	0	0	22 m	10			0	179,2	3	13	MEDIO
AVES ACUÁTICAS	**MARTÍN PESCADOR**	0%	0	155 m	10	**REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN**	155 m	10	76,8	3	23	GRAVE
	CIGÜEÑUELA	5%	0,5	90 m	10		155 m	10	560	6	26,5	GRAVE

- Impactos de carácter **MEDIO**.
    - Aves esteparias.
        - Alcaraván: a pesar de que ninguna de las observaciones se localiza dentro del perímetro de implantación de la alternativa, hay observaciones a menos de 1000 m de la línea de evacuación propuesta.
        - Avutarda: a pesar de que ninguna de las observaciones se localiza dentro del perímetro de implantación de la alternativa, hay observaciones a menos de 1000 m de la línea de evacuación propuesta. Además, una de las observaciones cercanas a la línea corresponde al periodo reproductor de la especie.
        - Aguilucho cenizo y ganga ortega: tampoco se detectan observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, pero hay observaciones muy cercanas a la línea de evacuación propuesta para este sector.
        - Cernícalo primilla: tampoco se detectan observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, pero hay observaciones muy cercanas a la línea de evacuación propuesta para este sector. Además, una de las observaciones cercanas a la línea corresponde al periodo reproductor de la especie.
    - Aves rapaces:
        - Águila culebrera: no se detectan observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, pero hay observaciones muy cercanas a la línea de evacuación propuesta para este sector. Además, una de las observaciones cercanas a la línea corresponde al periodo reproductor de la especie.
    - Aves necrófagas:
        - Buitre negro, milano real y milano negro: no hay un porcentaje relevante de observaciones en el interior del perímetro de implantación de la alternativa, sin embargo, hay observaciones muy cercanas a la línea de evacuación propuesta para este sector.

- Impactos de carácter **GRAVE**:
  - Aves acuáticas:
    - Martín pescador y cigüeñuela: a pesar de que no se da un porcentaje relevante de observaciones en el interior del perímetro de implantación de la alternativa, hay observaciones muy cercanas a la línea de evacuación propuesta; y lo más significativo es la proximidad de sus áreas de alimentación y reproducción al trazado de la línea.
    - Carraca: se han detectado observaciones dentro del perímetro de implantación y, además, algunas observaciones se localizan a menos de 100 m de la línea de evacuación propuesta.

➔ Sector B.

Los impactos significativos considerados para el Sector B son:

Tabla 68. impactos significativos en el Sector B.

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% obs. en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO
AVES ESTEPARIAS	AVUTARDA	29%	2,9	1050 m	3	REPRODUCCIÓN	1495 m	3	735	6	14,9	MEDIO
	AGUILUCHO CENIZO	23%	2,3	300 m	10		300 m	10	58,24	3	25,3	GRAVE
	SISÓN	25%	2,5	1630 m	0		2800 m	0	1260	10	12,5	MEDIO
AVES NECRÓFAGAS	BUITRE NEGRO	35%	3,5	250 m	10	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	muladar tras líneas eléctricas	10	109,2	3	26,5	GRAVE
	BUITRE LEONADO	15%	1,5	1040 m	3			10	51,2	3	17,5	MEDIO
	MILANO REAL	5%	0,5	1200 m	3			10	480	6	19,5	MEDIO
	MILANO NEGRO	0	0	1400 m	3			10	179,2	3	16	MEDIO
	ALIMOCHE	30%	3	930 m	6			10	142,8	3	22	GRAVE
AVES ACUÁTICAS	CIGÜEÑA NEGRA	100%	10	300 m	10	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	ausencia	0	548,8	6	26	GRAVE
	ESPÁTULA	0	0	325 m	10		325 m	10	665	6	26	GRAVE
	CIGÜEÑUELA	0	0	550 m	6		550 m	6	560	6	18	MEDIO

- Impactos de carácter **MEDIO**:
    - Aves esteparias:
        - Avutarda y sisón: una cuarta parte de las observaciones se han localizado en el interior del perímetro de implantación de la alternativa. Se le une su alto grado de sensibilidad al proyecto.
    - Aves necrófagas:
        - Buitre leonado, milano real y alimoche: un porcentaje considerable de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de implantación de la alternativa, unido al hecho de que su área de alimentación se localiza al otro lado de las líneas de evacuación por lo que fragmentaría su hábitat y se aumentarían en gran medida los accidentes contra esas líneas.
        - Milano negro: no se dan observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, sin embargo, su área de alimentación, al igual que para las demás especies necrófagas se localiza al otro lado de las líneas de evacuación propuestas.
    - Aves acuáticas:
        - Cigüeñuela: no se detectan observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, pero hay observaciones muy cercanas a la línea de evacuación propuesta para este sector. Además, una de las observaciones cercanas a la línea corresponde al periodo reproductor de la especie.

- Impactos de carácter **GRAVE**:
    - Aves esteparias:
        - Aguilucho cenizo: se detecta más de un 20% de las observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, y, además, hay observaciones muy cercanas a la línea de evacuación propuesta para este sector. A su vez, una de las observaciones cercanas a la línea corresponde al periodo reproductor de la especie.

➔ Sector C.

Los impactos significativos en el Sector C son los siguientes:

Tabla 69. impactos significativos en el Sector C.

GRUPO	ESPECIE CLAVE	% obs. en alternativa	VALOR	Distancia mínima a la línea de evacuación	VALOR	FACTOR LIMITANTE	DISTANCIA MÍNIMA	VALOR	IS	VALOR	VALOR FINAL	IMPACTO
AVES ESTEPARIAS	ALCARAVÁN	0	0	620 m	6	REPRODUCCIÓN	ausencia	0	665	6	12	MEDIO
	CERNÍCALO PRIMILLA	0	0	5 m	10		5 m	10	47,04	0	20	MEDIO
AVES RAPACES	ÁGUILA CULEBRERA	0	0	475 m	10	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	475 m	10	35,84	0	20	MEDIO
AVES NECRÓFAGAS	BUITRE NEGRO	0	0	1200 m	3	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	muladar tras líneas eléctricas	10	109,2	3	16	MEDIO
	BUITRE LEONADO	5%	0,5	300 m	10			10	51,2	3	23,5	GRAVE
	MILANO REAL	0	0	900 m	6			10	480	6	22	GRAVE
	MILANO NEGRO	13%	1,3	250 m	10			10	179,2	3	24,3	GRAVE
	ALIMOCHE	50%	5	50 m	10			10	142,8	3	28	GRAVE
AVES ACUÁTICAS	MARTÍN PESCADOR	50%	5	50 m	10	REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN	750 m	6	76,8	3	24	GRAVE
	CIGÜEÑUELA	50%	5	50 m	10		1550 m	0	560	6	21	GRAVE

- Impactos de carácter **MEDIO**:
  - Aves esteparias:
    - Alcaraván: a pesar de no localizarse observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, una de las observaciones se encuentra a menos de 1000 m de la línea de evacuación propuesta para este sector.
    - Cernícalo primilla: tampoco se localizan observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, pero una de las observaciones se encuentra a menos de 500 m de la línea de evacuación propuesta para este sector. Además, una de las observaciones cercanas a la línea corresponde al periodo reproductor de la especie.
  - Aves rapaces:

- Águila culebrera: a pesar de no localizarse observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, una de las observaciones se encuentra a menos de 500 m de la línea de evacuación propuesta para este sector.

- Aves necrófagas:
  - Buitre negro: para poder llegar a su área de alimentación, factor limitante de las aves necrófagas, tendría que atravesar los tendidos eléctricos, por lo que se fragmentaría su hábitat y se aumentaría en gran medida la posibilidad de accidente contra esas líneas.

- Impactos de carácter **GRAVE:**
  - Aves necrófagas:
    - Buitre leonado: a pesar de que no se da un porcentaje considerable de observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, una de estas observaciones se localiza a menos de 300 m de la línea de evacuación propuesta, y se le une la situación de tener que atravesar esa línea para llegar a su área de alimentación.
    - Milano real: a pesar de no localizarse observaciones dentro del perímetro de implantación de la alternativa, una de las observaciones se encuentra a menos de 900 m de la línea de evacuación propuesta para este sector, y tendría que atravesar los tendidos eléctricos para acceder a su fuente de alimento. Se le une a su vez, su elevado grado de sensibilidad al proyecto.
    - Milano negro y alimoche: se da un porcentaje significativo de observaciones en el interior del perímetro de implantación se la alternativa, y a su vez, se dan observaciones a menos de 250 m de la línea propuesta. Al igual que las demás especies de aves necrófagas tienen conflictos con las líneas por el acceso al alimento.
  - Aves acuáticas:
    - Martín pescador y cigüeñuela: la mitad de las observaciones se localiza en el interior del perímetro de implantación de la alternativa y hay

observaciones a menos de 50 m de la línea de evacuación. Su área de alimentación y reproducción se encuentra muy cercana a dicha línea.

Sector más favorable para la ejecución del proyecto en base a la afección a la fauna

Tras la evaluación de los impactos que causaría el proyecto sobre la fauna, se propone como sector más favorable para la ejecución del mismo al Sector C.

El impacto global sobre las especies clave se ha determinado como impacto de carácter MENOR.

De las 26 especies clave estudiadas, sólo sufrirían afección 10 de ellas.

Estos valores son bastante más favorables que para los otros sectores. El impacto global determinado par los sectores A y B es de carácter MEDIO. En el sector A presentan problemas con el proyecto 12 de las especies clave y en el Sector B, 11 especies.

En términos generales, es el Sector C el que menor riqueza específica presenta y a su vez, menor abundancia absoluta.

A pesar de ser el sector más favorable, se han detectado impactos que deben ser tenidos en cuenta.

Se trata de la situación de las aves necrófagas en particular. Este grupo es el que sufre la mayoría de los impactos de carácter grave. Esto es debido en gran parte a que los dos muladares existentes en la zona, que les sirven como fuente principal de alimento, se encontrarían al otro lado de la línea de evacuación, como se muestra en las ilustraciones 62 y 63. Estas especies se ven obligadas a atravesar estos tendidos eléctricos para conseguir el acceso al alimento, con las consecuencias que esto podría conllevar.

Los otros dos impactos graves detectados corresponden a dos especies de aves acuáticas: cigüeñuela y martín pescador. Hay una zona específica en la que se verían más afectadas estas especies. Su situación se muestra en la Figura 64.

Figura 63. Problemática aves necrófagas.

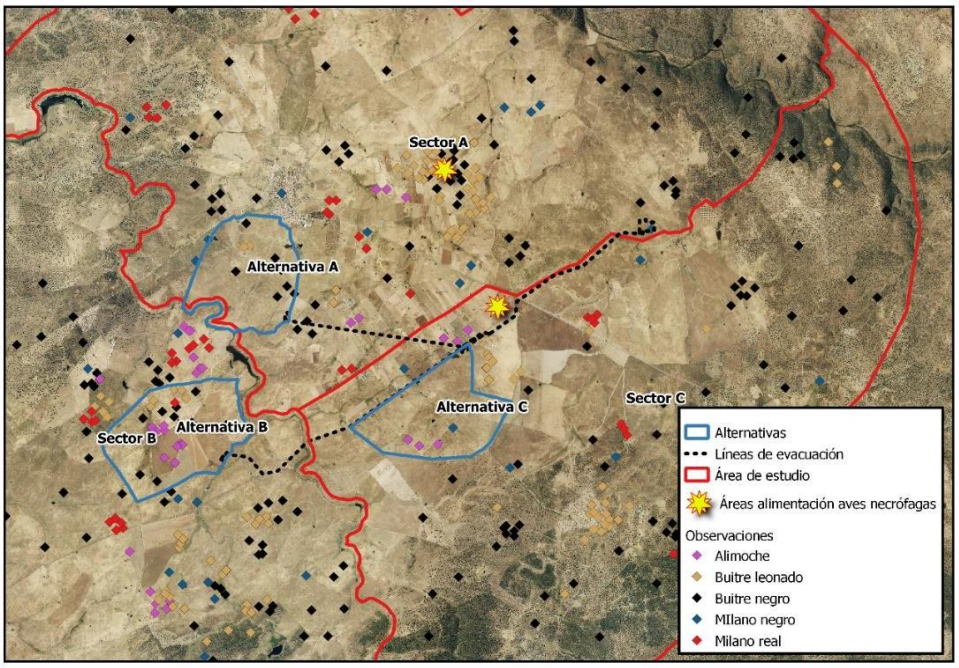
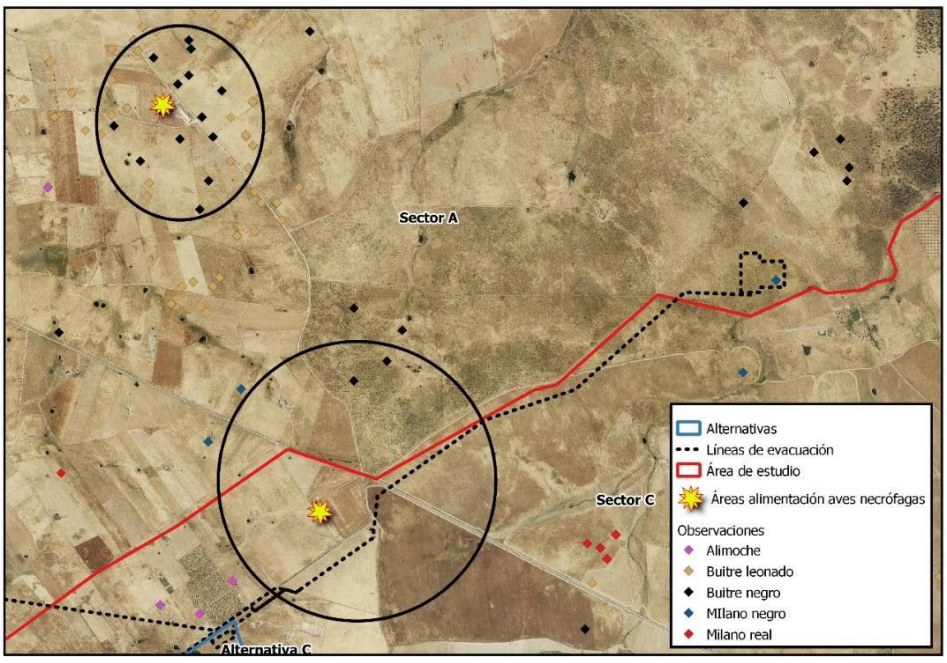


Figura 64. Problemática aves necrófagas. II.

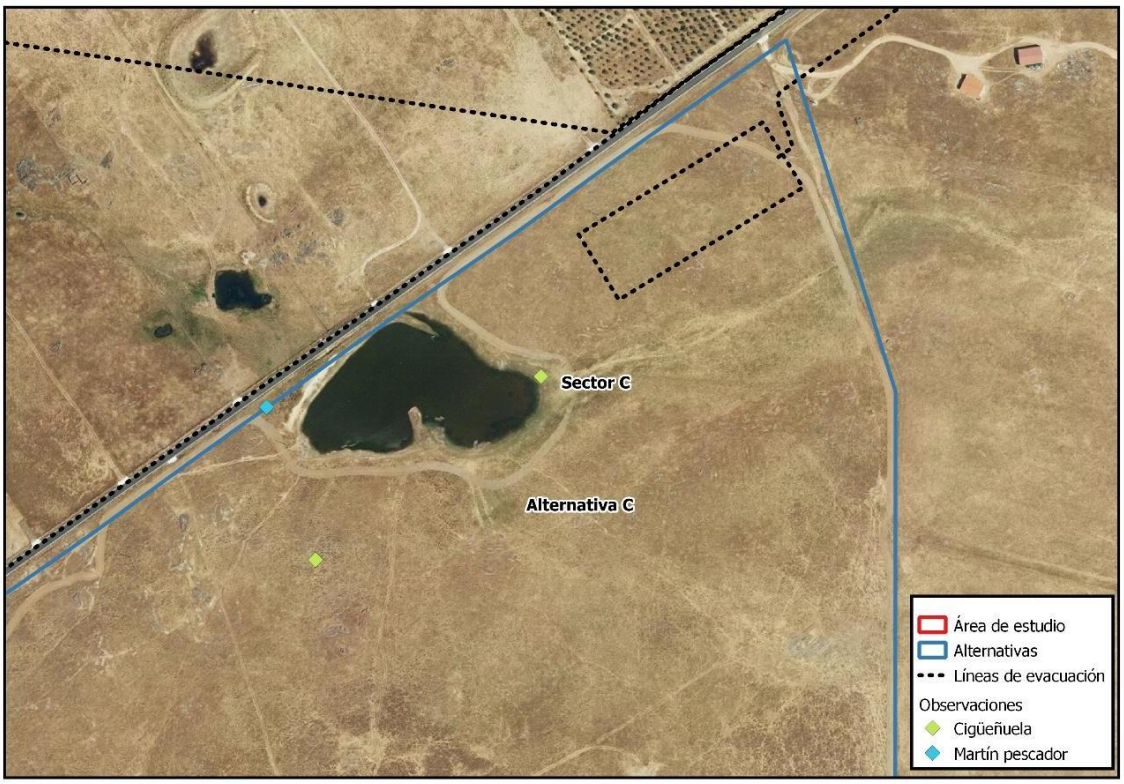


Se adjuntan a continuación un par de imágenes de tales zonas.

Imagen 31. Granja porcina.

Imagen 32. Granja de porcino. II.

Figura 65. Problemática aves acuáticas.



Para minimizar estos efectos se proponen una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir al máximo los impactos sobre la fauna derivados de los efectos de las líneas eléctricas.

Se plantean en primer lugar una serie de medidas con carácter general, para todas las especies de fauna detectadas en el presente estudio; y en segundo lugar una serie de medidas específicas para abordar los impactos graves detectados sobre algunas especies en concreto.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Medidas de carácter general

Se plantean las siguientes medidas de carácter general para la protección y conservación de la avifauna presente.

- ➔ Las labores se deberán realizar antes del 1 de marzo o después del 15 de julio, con el fin de no alterar el periodo sensible de reproducción de las especies que se verían afectadas.
- ➔ Los vallados deben estar correctamente señalizados para evitar la colisión de la avifauna.
- ➔ Las zanjas deberán permanecer abiertas el menos tiempo posible y siempre deberán disponer de una zona con una pendiente mínima para favorecer la salida de los animales en caso de caída.
- ➔ Se plantean las siguientes medidas contra la colisión y electrocución de las aves cumpliendo con la normativa vigente al respecto (Decreto 47/2004, de 20 de abril por el que se Dictan Normas de carácter Técnico de Adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura; y Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución de alta tensión). En concreto se insta a llevar a cabo las siguientes acciones para **los tramos** que se definan **aéreos.**
  - Aislar todos los puentes.
  - Señalizar la línea eléctrica con dispositivos salvapájaros o con dispositivos de tipo visual. Estos dispositivos serán de tipo "aspa", de tres lados con pegatinas que sean reflectantes. Son elementos que están constituidos por un cuerpo con placas planas o aspas de poliamida. Cada una de las caras constarán de láminas reflectantes de distintos colores y tonalidades, que deben tener un alto contrate.
  - Emplear elementos suspendidos, con ayuda de eslabones, con elementos de giro libre para que las placas reflecten la incidencia de luz con la máxima

eficacia. Estos elementos suspendidos se colocarán cada 15 m cuando sea en un solo cable, y cada 30 m cuando sea en un cable y al tresbolillo.

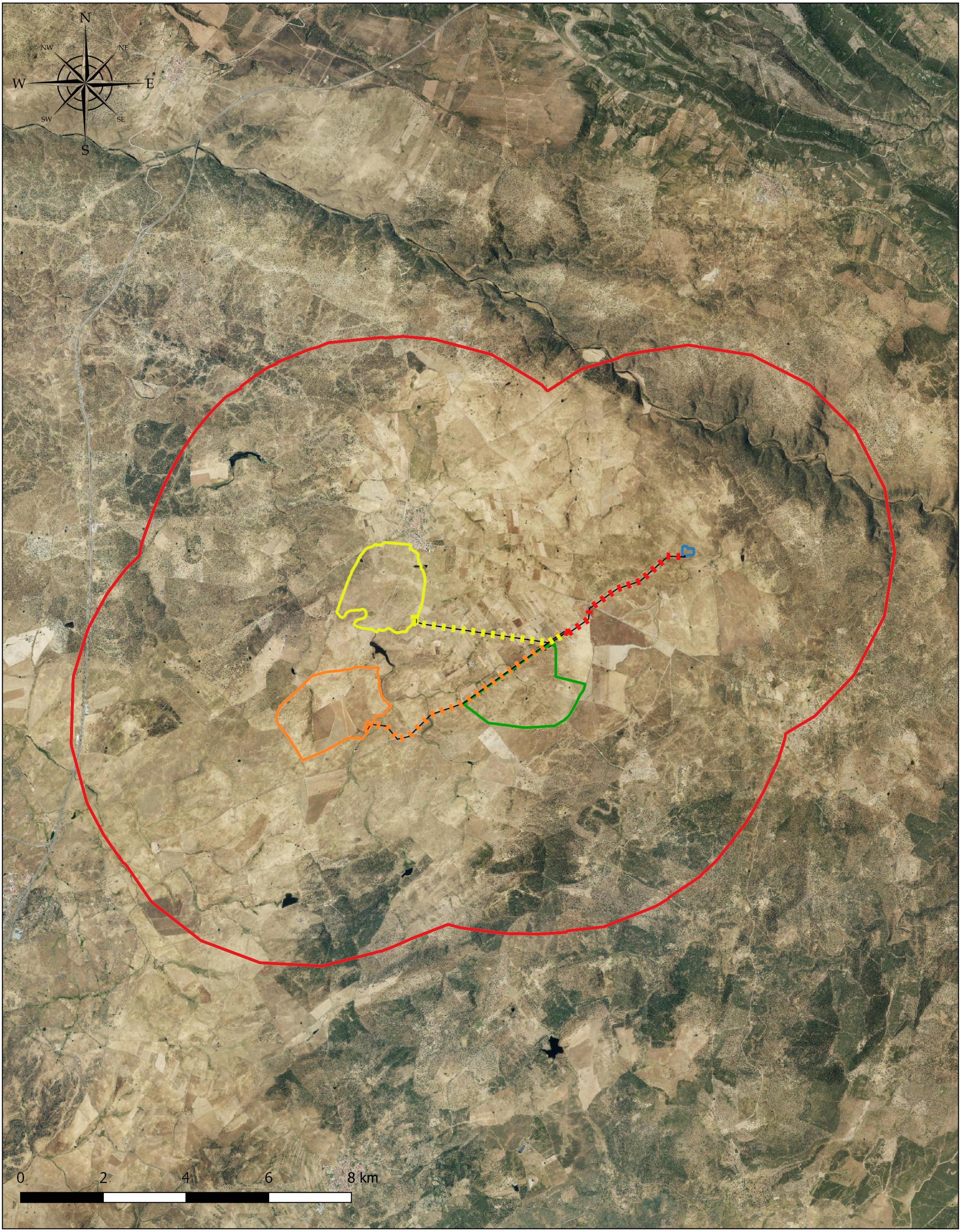
- Instalar una señal luminosa por inducción (con balizas luminosas) por el conductor y por el vano, con disposición al tresbolillo.
- Todos los elementos serán repuestos cuando por diversos motivos no cumplan la función disuasora de la fauna para lo cual estuvieran destinados.
- Colocar elementos antiposada y antinidificación para evitar la nidificación de aves de mediano y gran tamaño. Estos elementos no podrán ser de tipo paraguas.

Medidas específicas

Se plantean varias líneas de acción.

1. Definir ciertos **tramos** como **subterráneos** para evitar al máximo los impactos sobre la avifauna, relacionados con la colisión principalmente, y ocasionalmente, con electrocución contra los tendidos eléctricos.
2. Crear **zonas de alimentación** alternativas para las **aves necrófagas**, para compensar así el efecto de fragmentación creado con la implantación de las líneas de evacuación, como se explica en el apartado 7.3., en *problemática de las aves necrófagas*.
3. Para la protección y conservación de las **aves esteparias**, se plantea el dejar una **parcela de reserva** de al menos un 15% de la extensión de la alternativa elegida, con el objetivo de crear un hábitat propicio para el desarrollo de sus poblaciones.

9. CARTOGRAFÍA

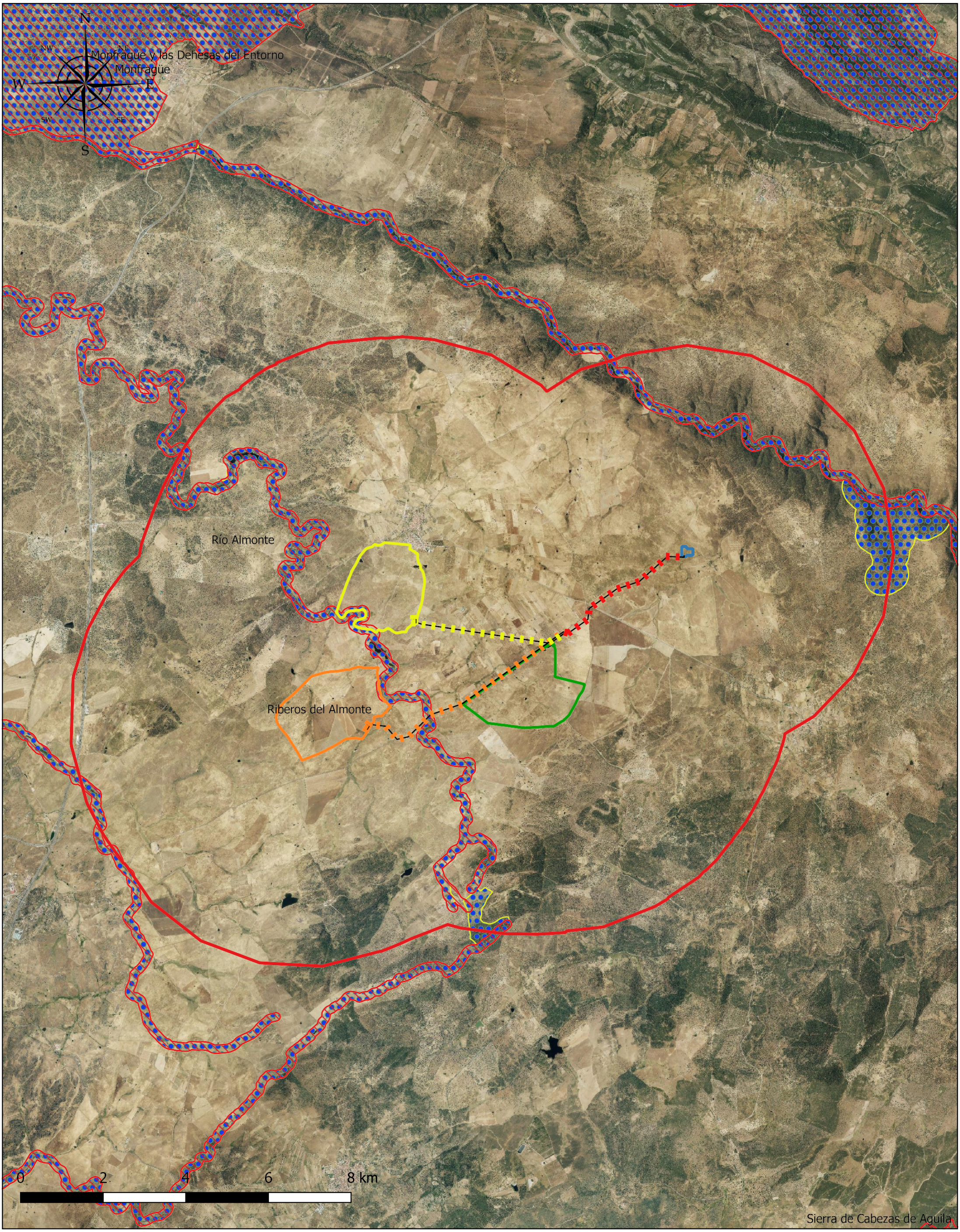


- Área de Estudio
- Alternativa A
- Línea Evacuación A
- Alternativa B
- Línea Evacuación B
- Alternativa C
- Linea Evacuación C
- SET Pizarro
- Linea Evacuación Tramo común

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
1 SITUACIÓN	FEBRERO 2020 ESCALA: 1:80.000	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.



Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común
SET Pizarro
ZEPA
ZEC
RENPEX

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO: **2 ÁREAS PROTEGIDAS**

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común
SET Pizarro
Recorridos

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO: 3 Recorridos

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Águila calzada
0
0.403
0.805
1.21
1.61

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

4 ÁGUILA CALZADA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Águila culebrera
0
1.87
3.74
5.62
7.49

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

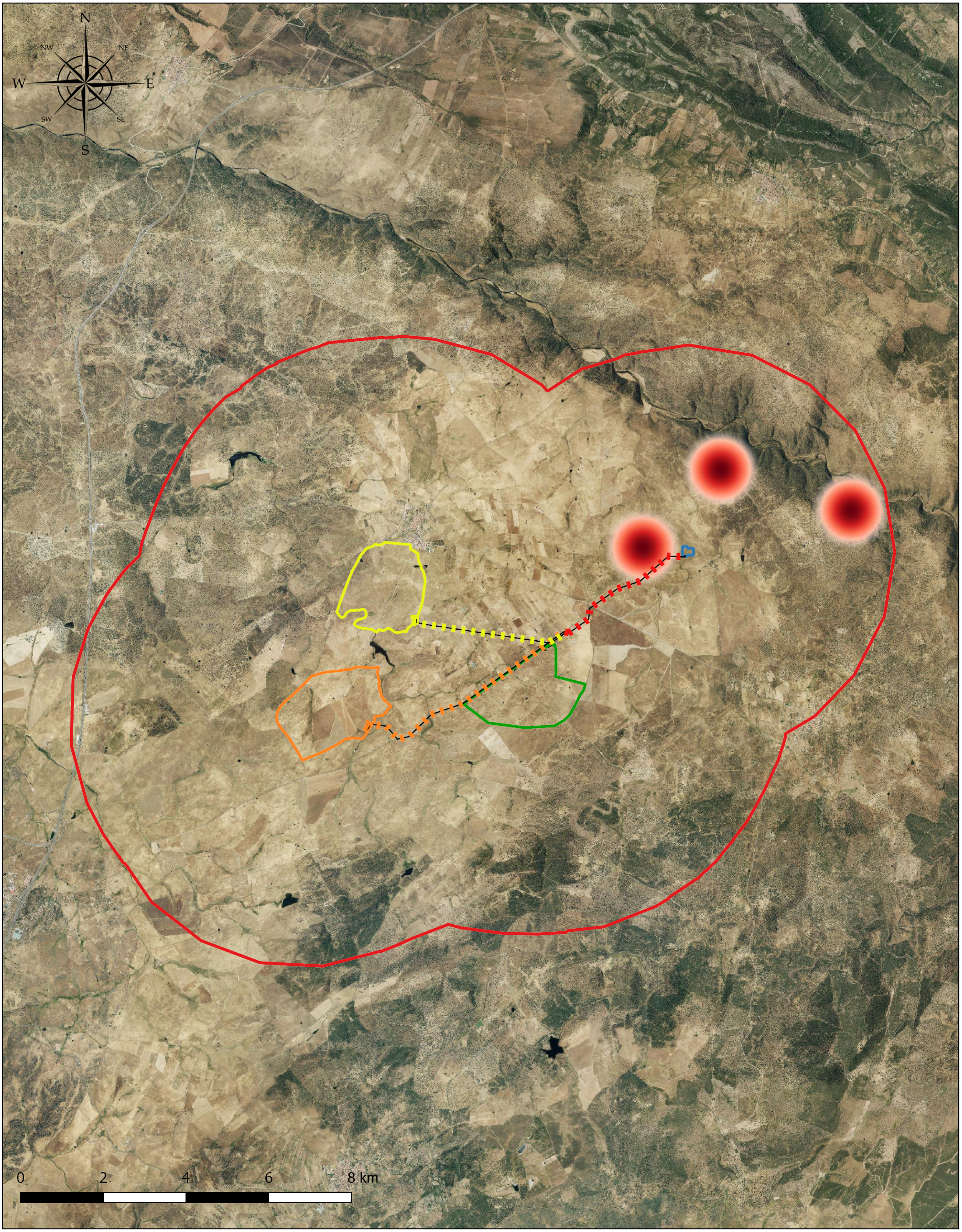
5 ÁGUILA CULEBRERA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.



- Área de Estudio
- Alternativa A
- Línea Evacuación A
- Alternativa B
- Línea Evacuación B
- Alternativa C
- Linea Evacuación C
- Linea Evacuación Tramo común
- SET Pizarro

Densidad Águila imperial

- 0
- 0.25
- 0.5
- 0.75
- 1

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
6 ÁGUILA IMPERIAL	FEBRERO 2020	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.
	ESCALA: 1:80.000		

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Águila perdicera
0
0.25
0.5
0.75
1

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

7 ÁGUILA PERDICERA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Águila real
0
0.25
0.5
0.75
1

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

8 ÁGUILA REAL

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Aguilucho cenizo
0
0.484
0.969
1.45
1.94

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

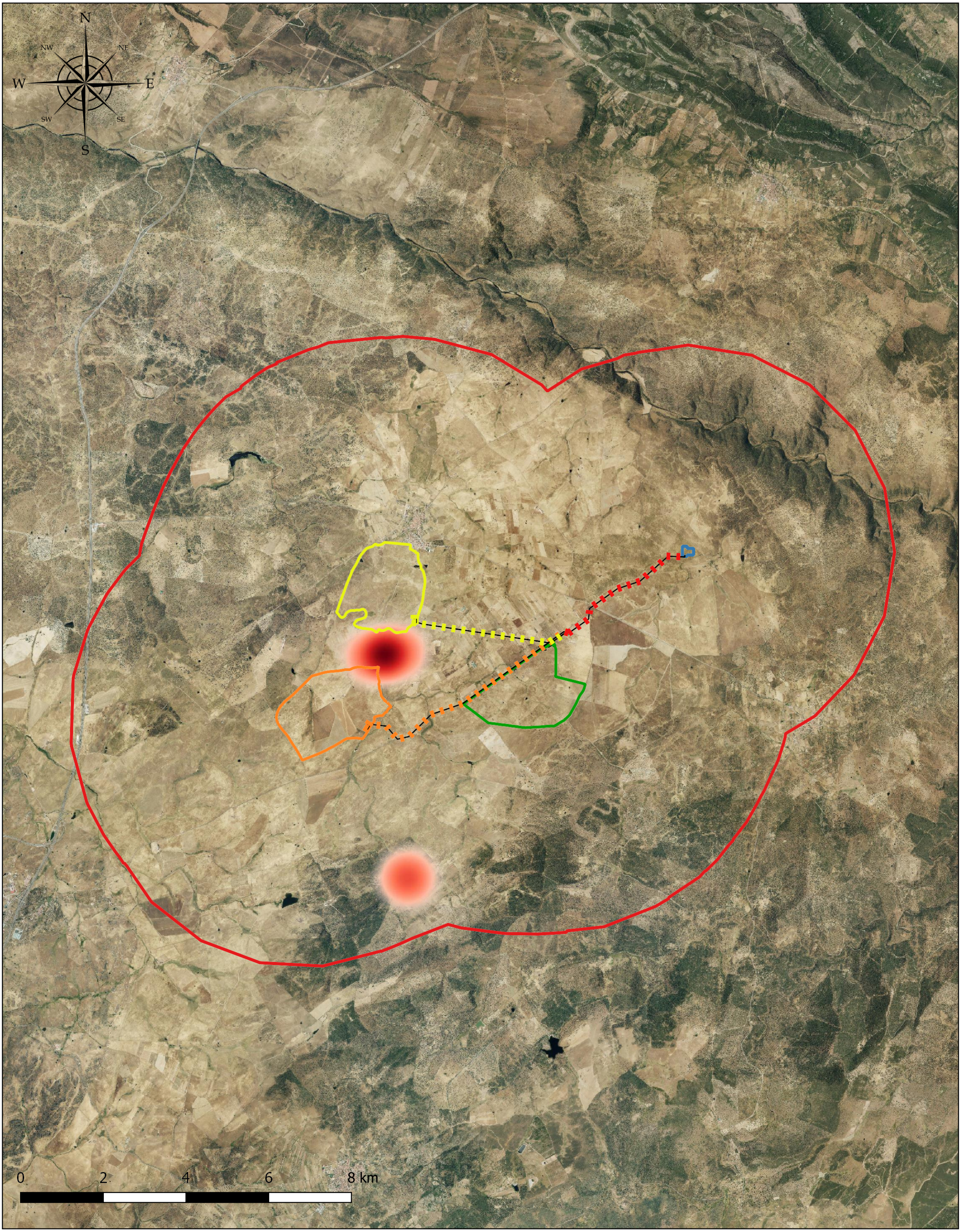
9 AGUILUCHO CENIZO

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.



- Área de Estudio
- Alternativa A
- Línea Evacuación A
- Alternativa B
- Línea Evacuación B
- Alternativa C
- Linea Evacuación C
- Linea Evacuación Tramo común
- SET Pizarro

Densidad Aguilucho lagunero

- 0
- 0.412
- 0.825
- 1.24
- 1.65

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
10 AGUILUCHO LAGUNERO	FEBRERO 2020	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.
	ESCALA: 1:80.000		

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Aguilucho pálido
0
0.25
0.5
0.75
1

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

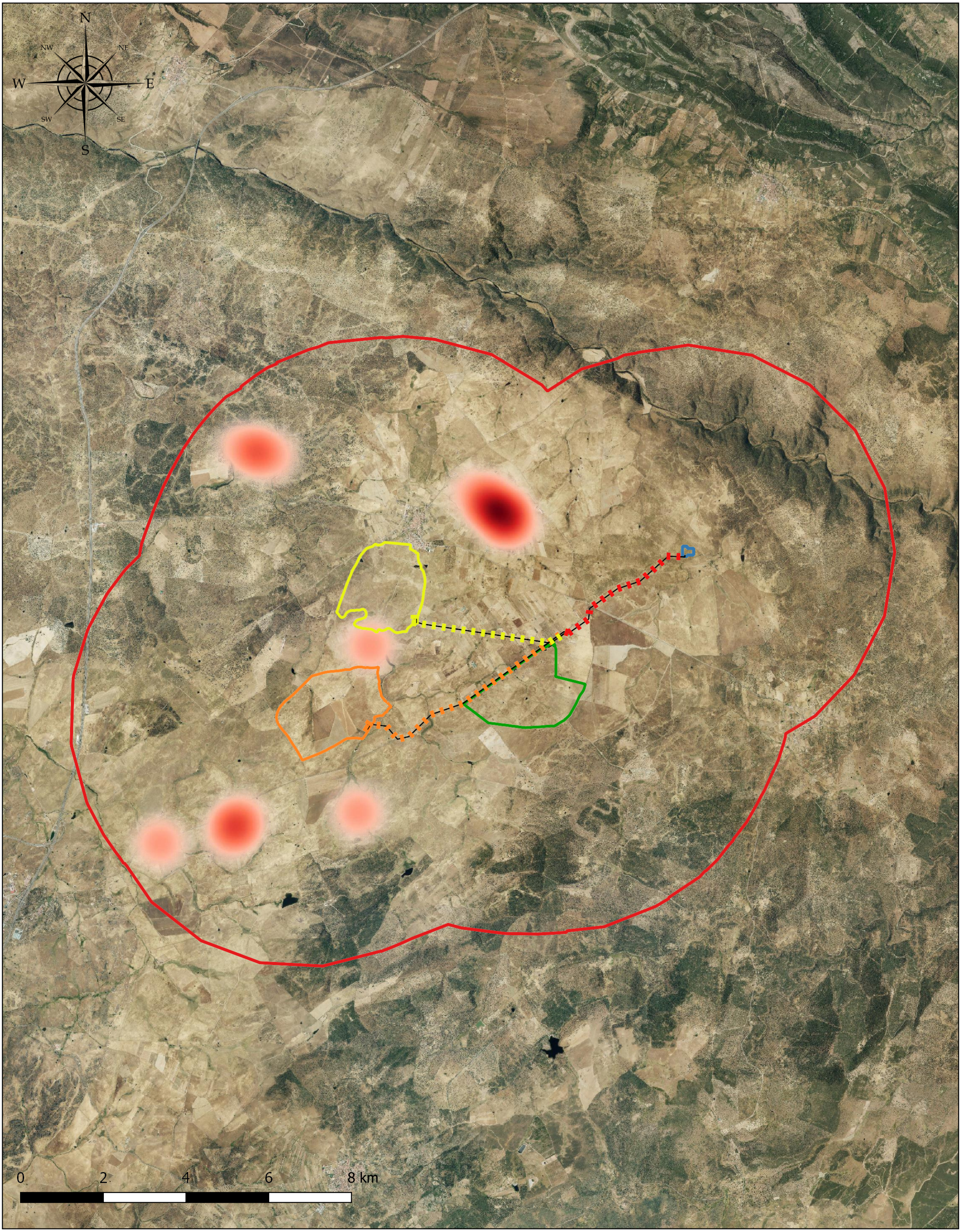
11 AGUILUCHO PÁLIDO

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.



- Área de Estudio
- Alternativa A
- Línea Evacuación A
- Alternativa B
- Línea Evacuación B
- Alternativa C
- Linea Evacuación C
- Linea Evacuación Tramo común
- SET Pizarro

Densidad Alcaraván

- 0
- 0.684
- 1.37
- 2.05
- 2.74

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
12 ALCARAVÁN	FEBRERO 2020 ESCALA: 1:80.000	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad de Alimoche
0
0.941
1.88
2.82
3.76

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO: 13 ALIMOCHE

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común
SET Pizarro

Densidad Avutarda
0
1.18
2.37
3.55
4.74

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO: 14 AVUTARDA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Buitre leonado
0
4.12
8.23
12.3
16.5

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

15 BUITRE LEONADO

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Buitre negro
0
2.76
5.52
8.29
11

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

16 BUITRE NEGRO

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Carraca
0
0.726
1.45
2.18
2.9

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO: 17 CARRACA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común
SET Pizarro

Densidad Cernícalo primilla
0
0.69
1.38
2.07
2.76

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

18 CERNÍCALO PRIMILLA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Cigüeña negra
0
0.25
0.5
0.75
1

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

19 CIGÜEÑA NEGRA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Cigüeñuela
0
1.82
3.64
5.46
7.29

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

20 CIGÜEÑUELA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Espátula
0
1.1
2.2
3.3
4.39

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

21 ESPÁTULA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Ganga ibérica
0
0.25
0.5
0.75
1

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

22 GANGA IBÉRICA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Ganga ortega
0
0.61
1.22
1.83
2.44

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

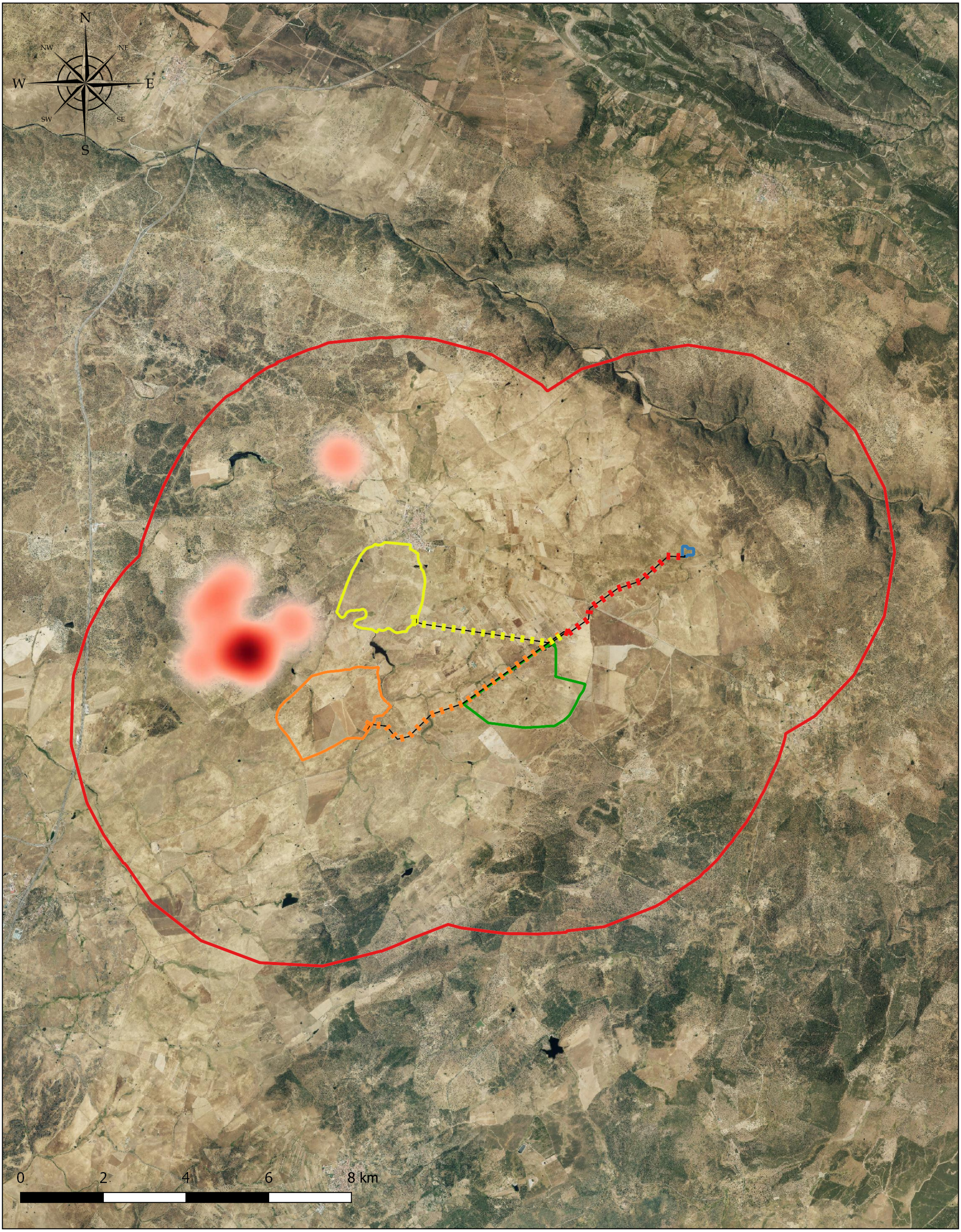
23 GANGA ORTEGA

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.



- Área de Estudio
- Alternativa A
- Línea Evacuación A
- Alternativa B
- Línea Evacuación B
- Alternativa C
- Linea Evacuación C
- Linea Evacuación Tramo común
- SET Pizarro

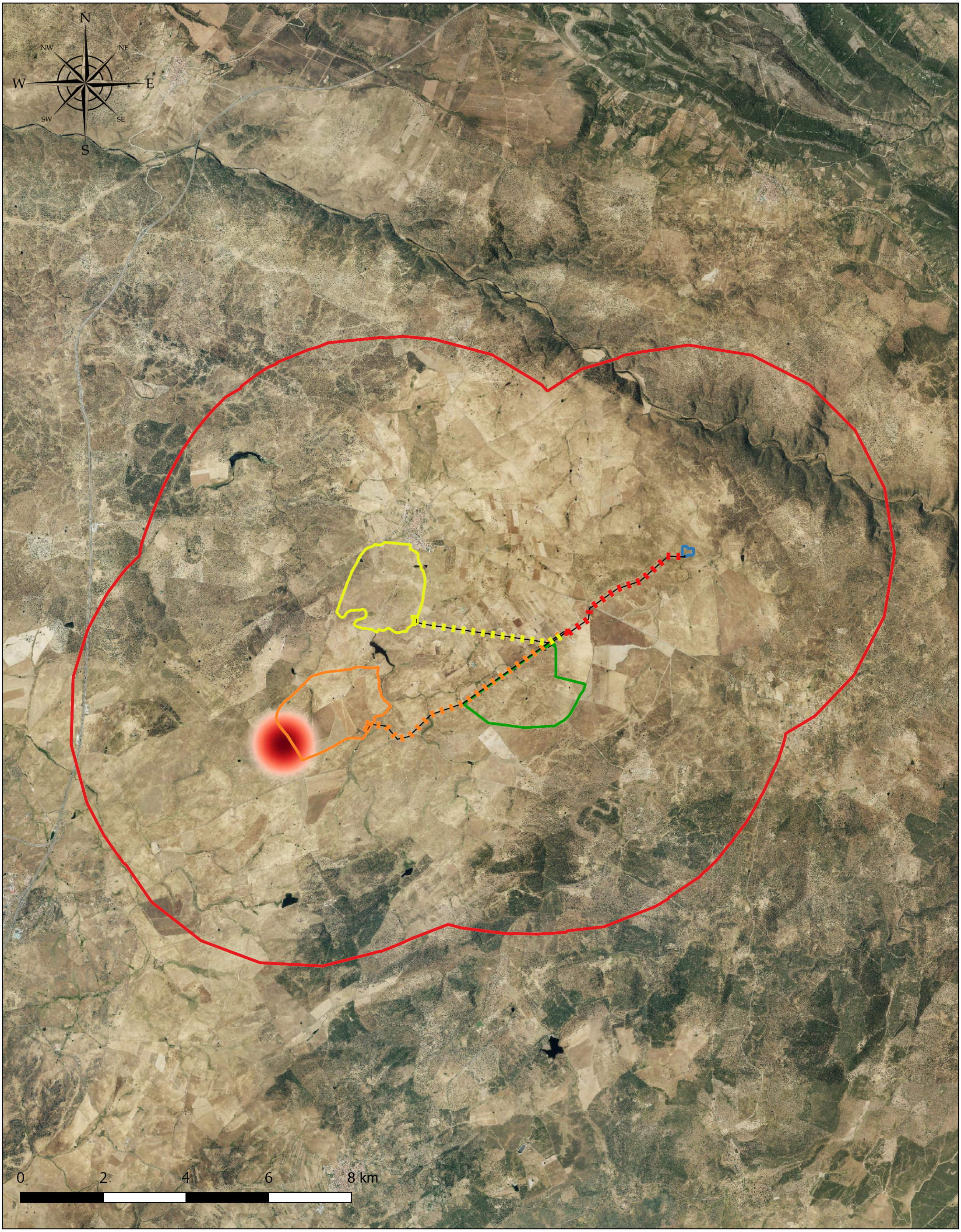
Densidad Grulla

- 0
- 0.67
- 1.34
- 2.01
- 2.68

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
24 Grulla	FEBRERO 2020 ESCALA: 1:80.000	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.



- Área de Estudio
- Alternativa A
- Línea Evacuación A
- Alternativa B
- Línea Evacuación B
- Alternativa C
- Linea Evacuación C
- Linea Evacuación Tramo común
- SET Pizarro

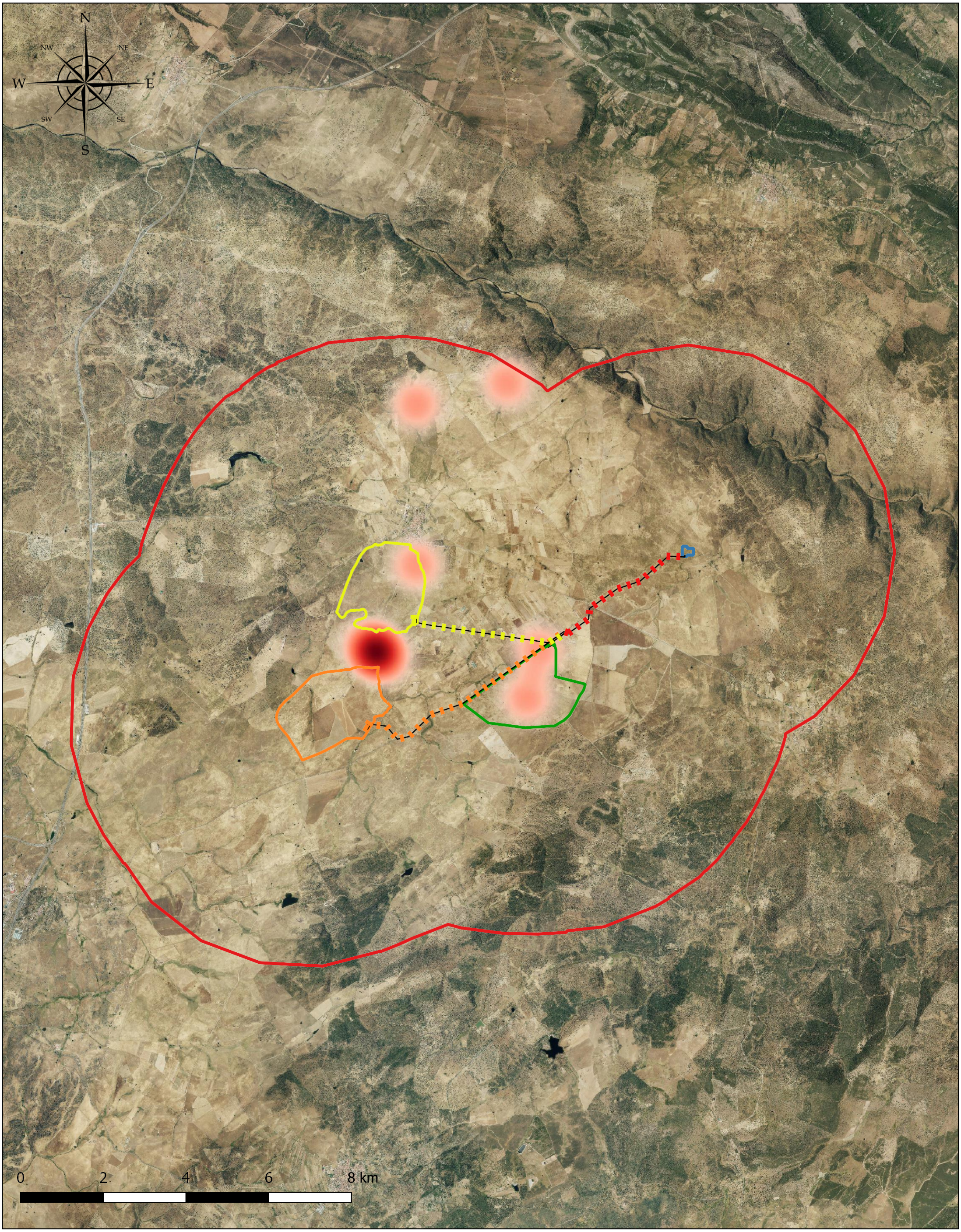
Densidad Halcón peregrino

- 0
- 0.743
- 1.49
- 2.23
- 2.97

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
25 HALCÓN PEREGRINO	FEBRERO 2020 ESCALA: 1:80.000	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.



- Área de Estudio
- Alternativa A
- Línea Evacuación A
- Alternativa B
- Línea Evacuación B
- Alternativa C
- Linea Evacuación C
- Linea Evacuación Tramo común
- SET Pizarro

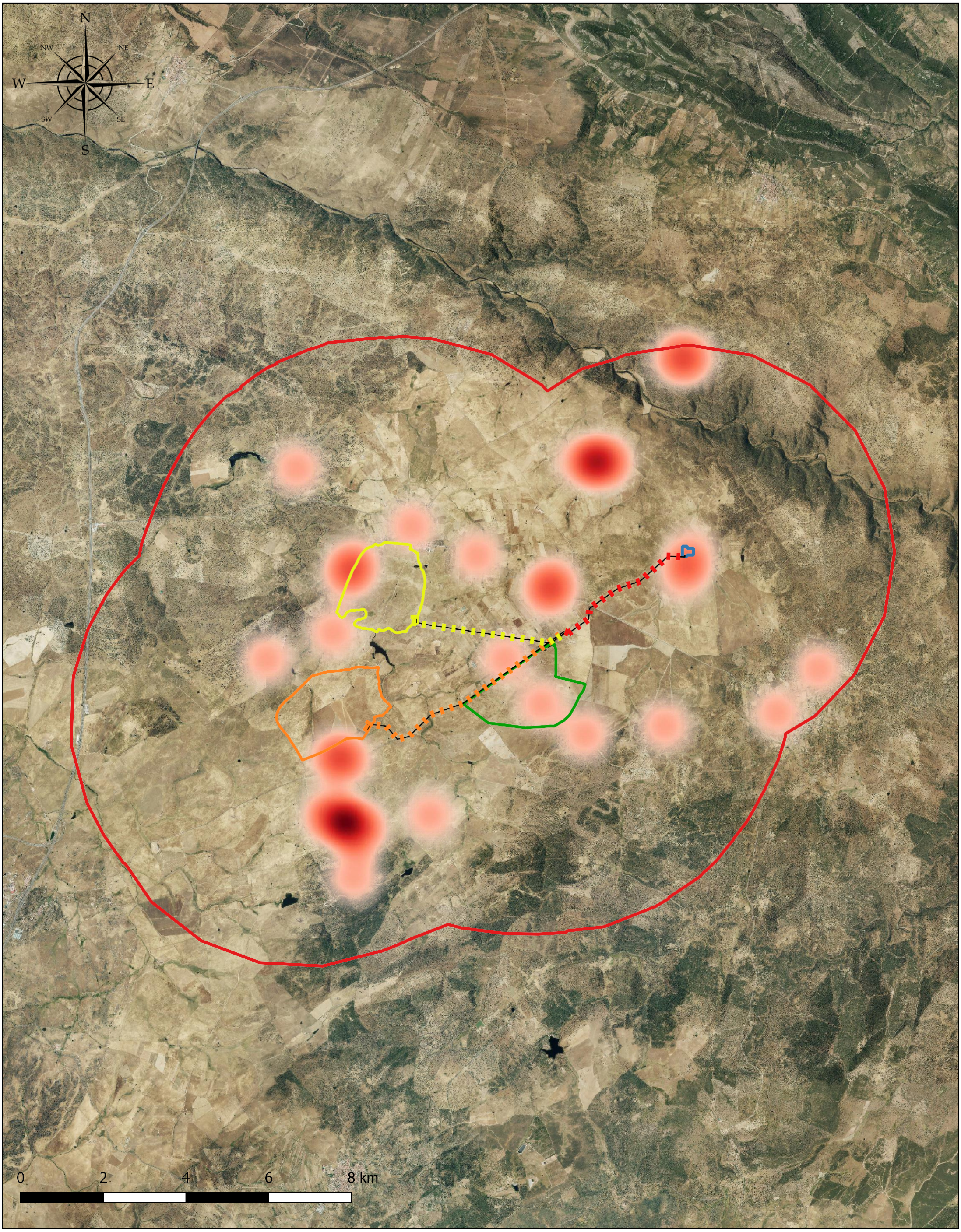
Densidad Martin pescador

- 0
- 0.678
- 1.36
- 2.03
- 2.71

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
26 MARTÍN PESCADOR	FEBRERO 2020 ESCALA: 1:80.000	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.



- Área de Estudio
- Alternativa A
- Línea Evacuación A
- Alternativa B
- Línea Evacuación B
- Alternativa C
- Linea Evacuación C
- Linea Evacuación Tramo común
- SET Pizarro

Densidad Milano negro

- 0
- 0.752
- 1.5
- 2.26
- 3.01

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
27 MILANO NEGRO	FEBRERO 2020 ESCALA: 1:80.000	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad Milano real
0
1.46
2.92
4.38
5.84

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:

28 MILANO REAL

FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1:80.000

PROMOTOR: ICTIO SOLAR ORION S.L.U.

CONSULTOR: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

0 2 4 6 8 km

Área de Estudio
Alternativa A
Línea Evacuación A
Alternativa B
Línea Evacuación B
Alternativa C
Linea Evacuación C
Linea Evacuación Tramo común

SET Pizarro

Densidad
Sisón 0
0.25
0.5
0.75
1

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "FV ICTIO ORION" DE 150 MWp EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

PLANO:	FECHA:	PROMOTOR:	CONSULTOR:
29 SISÓN	FEBRERO 2020	ICTIO SOLAR ORION S.L.U.	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.
	ESCALA: 1:80.000		

Promotor:	ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. CIF- B-87796405 C/ Cardenal Marcelo Spínola, 10 28016 Madrid

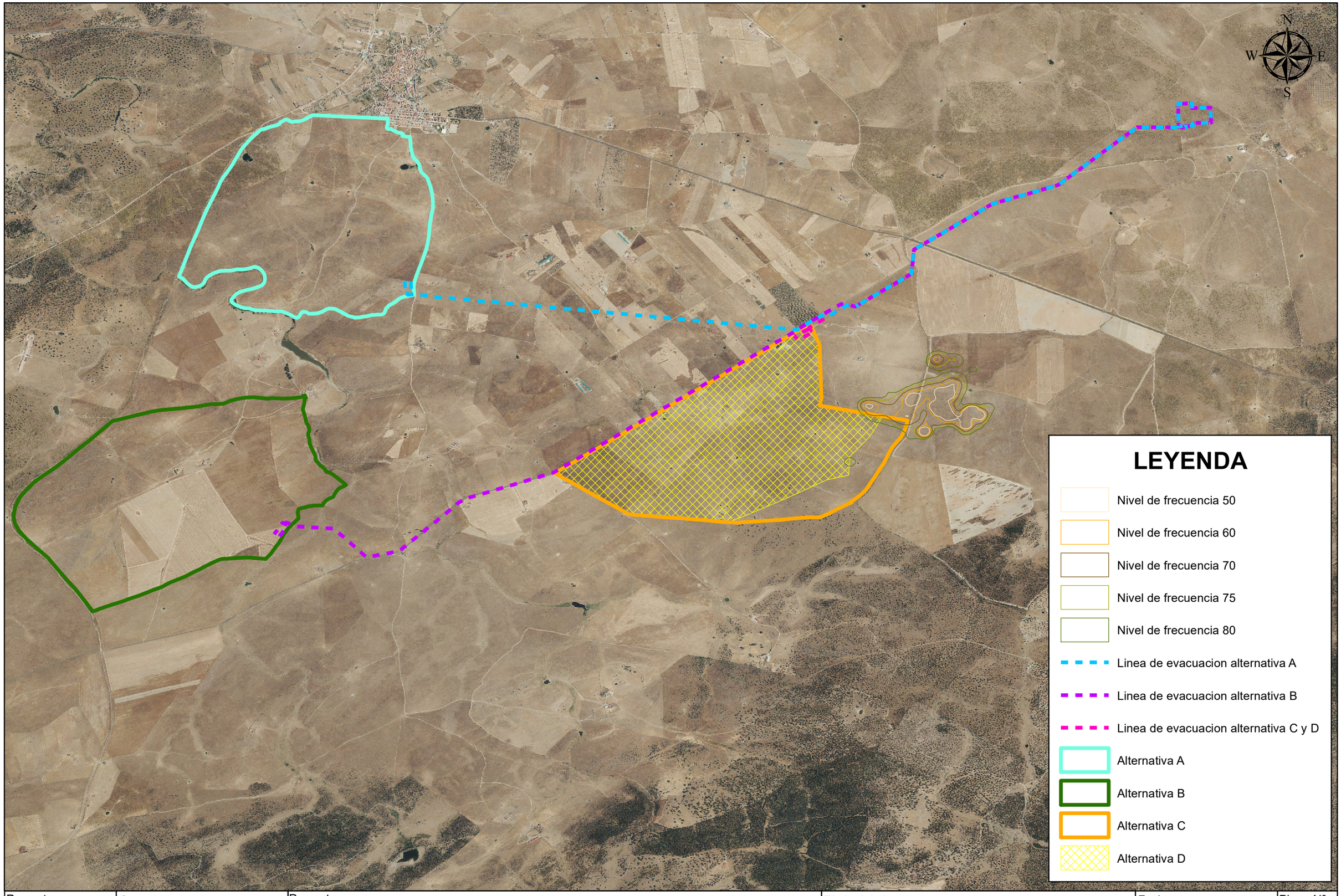
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto "FV ICTIO ORION" de 150 MWp e infraestructura de evacuación
T. M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres).
(anteriormente denominada "PSF TORRECILLAS SOLAR")

ANEXO 1bis: ACTUALIZACIÓN FAUNA
(resultados de radioseguimiento del Sisón nº5)

Consultor:	**ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S.L.** Sede: Plaza Antonio Zoido Díaz, 3 E – 06010 - Badajoz ☎+34 924 26 11 84 - ✉ abertomeu@eiex.es

DICIEMBRE 2020



Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **RESULTADO DEL RADIOSEGUIMIENTO SISÓN 5**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:36,546 ORIGINAL A3	Plano Nº: 1

N

W E

S

LEYENDA

- Puntos de localización
- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **RESULTADO DEL RADIOSEGUIMIENTO SISÓN 5. PUNTOS DE LOCALIZACIÓN**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:36,546 ORIGINAL A3	Plano Nº: 2

Anexo II: Estudio Vulnerabilidad

Promotor:	ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. CIF- B-87796405 C/ Cardenal Marcelo Spínola, 10 28016 Madrid

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto "FV ICTIO ORION" de 150 MWp e infraestructura de evacuación T. M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres).

(anteriormente denominada "PSF TORRECILLAS SOLAR")

ANEXO 2: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

Consultor:

ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S.L.

Sede: Plaza Antonio Zoido Díaz, 3 E – 06010 - Badajoz

☎+34 924 26 11 84 - ✉ abertomeu@eiex.es

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES 4
2.1. Riesgos geológicos 6
2.1.1. Sísmico 6
2.1.2. Movimientos del Terreno 9
2.2. Riesgos meteorológicos 16
2.3. Riesgos hidrológicos 26
2.4. Incendios 29
2.5. Riesgos de accidentes graves 36
2.6. Riesgos por contaminación 39
2.7. Riesgos de caída de meteoritos y satélites artificial 45
2.8. Salud humana y sanidad ambiental 46
2.9. Resumen de inventario de riesgos 50
3. VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO FRENTE A CATÁSTROFES Y ACCIDENTES 51
3.1. Aire 51
3.2. Ruido 51
3.3. Suelo y subsuelo 51
3.4. Agua 52
3.5. Vegetación 52
3.6. Fauna 52
3.7. Biodiversidad 52
3.8. Paisaje 52
3.9. Población 53
3.10. Salud humana 53
3.11. Cambio climático 53
4. CONCLUSIONES 53
BIBLIOGRAFÍA 54

1. INTRODUCCIÓN

La empresa ICTIO SOLAR ORION S.L.U. promueve en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres), el proyecto de "FV ICTIO ORION" de 150 MWp e infraestructura de evacuación.

La base normativa sobre la que se realiza el Estudio de Impacto Ambiental es la *Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación Ambiental. Espacios Naturales*, integrados y recogidos en el ámbito autonómico en la *Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura*.

El 6 de diciembre de 2018 se publicó en el BOE número 294 la "*Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derecho de emisión de gases de efecto invernadero".* Esta norma tiene como principal objetivo el de modificar algunos preceptos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental para completar la trasposición a la legislación española de la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Esta Directiva introdujo como una de las mayores novedades respecto a la anterior legislación de evaluación ambiental la obligación para el promotor de incluir en el Estudio de Impacto Ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos. Dicha obligación es recogida en la Ley 9/2018 de la siguiente manera:

> "*Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.*
>
> *1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:*
>
> *(...)*
>
> *d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables*

efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

En cuanto al contenido de dicho informe, se detalla de la siguiente manera:

«ANEXO VI Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II.

Parte A: Estudio de impacto ambiental: El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

(...)

7. Vulnerabilidad del proyecto. Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias".

Por tanto, es objeto del presente documento realizar el estudio de vulnerabilidad del Proyecto a evaluar por el EIA.

2. ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES

Los riesgos naturales constituyen un hecho a tener en cuenta, de forma creciente, en el mundo globalizado. Por riesgo natural se entiende, de forma general, la posibilidad de que un territorio y la sociedad que lo habita pueda verse afectado por un fenómeno natural de rango extraordinario (Olcina y Ayala, 2002).

En nuestro caso, el riesgo se evaluará teniendo en cuenta tanto la población como el medio ambiente. El análisis del riesgo, así como sus diferentes niveles y factores tiene la finalidad de evitar o al menos mitigar los daños producidos por los procesos de riesgo.

Según el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura, los riesgos potenciales a los que se puede ver sometido el proyecto son:

- Riesgos geomorfológicos
  - Riesgo sísmico
  - Riesgos por movimientos del terreno
    - Deslizamiento de laderas
    - Hundimientos
    - Terrenos expansivos
- Riesgos climáticos y meteorológicos
  - Lluvias intensas
  - Viento
  - Grandes tormentas
  - Otros fenómenos
    - Olas de frío. Heladas.
    - Olas de calor.
    - Sequías.
    - Nieblas.
- Riesgos hidrológicos
  - Riesgos ante inundaciones
- Riesgos por contaminación
- Riesgos asociados a la caída de satélites artificiales y meteoritos
- Riesgos por incendio urbano y explosión

Para la determinación del índice de riesgo se fijan los siguientes valores:

— Índice de Probabilidad (IP)

Nivel A	MUY PROBABLE	Entre 1 y 10 años	4
Nivel B	PROBABLE	Entre 10 y 100 años	3
Nivel C	POCO PROBABLE	Entre 100 y 500 años	2
Nivel D	MUY POCO PROBABLE	Más de 500 años	1

— Índice de Gravedad (IG)

I Gravedad ALTA - Daños materiales muy graves e irreparables para el medio ambiente. - Gran número de muertos y heridos graves. - Zona afectada extensa. - Gran número de afectados	5
II Gravedad MEDIA - Importantes daños materiales o al medio ambiente. - Numerosos afectados con posibilidad de víctimas mortales.	3
III Gravedad BAJA - Pequeños daños materiales o al medio ambiente. - Pocos afectados con posibilidad de alguna víctima.	1

— Índice de Riesgo (IR)

$$IR = IP \times IG$$

El resultado del IR permite encuadrar el índice de riesgo en uno de estos cuatro niveles:

Nivel de Riesgo	Índice de Riesgo
Muy Alto	> 15
Alto	> 9 ≤ 15
Medio	> 4 ≤ 9
Bajo	≤ 0 ≤ 4

2.1. Riesgos geológicos

2.1.1. Sísmico

Las zonas sismogenéticas son áreas dentro de las cuales se asume que existe un potencial sísmico uniforme espacial y temporalmente, esto es, la probabilidad de ocurrencia de un evento de cierta magnitud es la misma en cualquier punto de la zona y en cualquier instante.

Las fuentes tipo falla corresponden a las estructuras tectónicas identificadas como capaces de producir terremotos. La caracterización de las fallas de cara a un estudio de peligrosidad sísmica se basa en datos geológicos, geodésicos y sismológicos y en especial en investigaciones paleosismológicas, que proporcionan datos sobre posibles segmentación, tasa de recurrencia, tasas de deslizamiento, magnitudes máximas producidas, profundidades, mecanismos, etc.

La Península Ibérica no representa un área de ocurrencia de grandes terremotos, aunque sí tiene una actividad sísmica relevante con sismos de magnitudes mayoritariamente bajas, aunque pueden ser capaces de generar daños muy graves. Anualmente se registran entre 1.200 y 1.400 terremotos, pero únicamente se registra en promedio una cada 3,5 años de magnitud superior a 5.

Zonificación del riesgo

Teniendo en cuenta que la zonificación de los seísmos es muy amplia. Nos centraremos en la zona de implantación del proyecto, que pertenece a la Región 1. Macizo Hespérico y en concreto a la Zona 9. Centro-Ibérica Sur (Figura 1). Es una zona de baja densidad de epicentros y bajas intensidades. La mayor concentración de sismos se localiza en el borde S, cerca del contacto con la cuenca del Guadalquivir. Hacia el O la densidad de sismos es menor relacionables con fracturas con rejuego reciente y de dirección próxima a N120E.

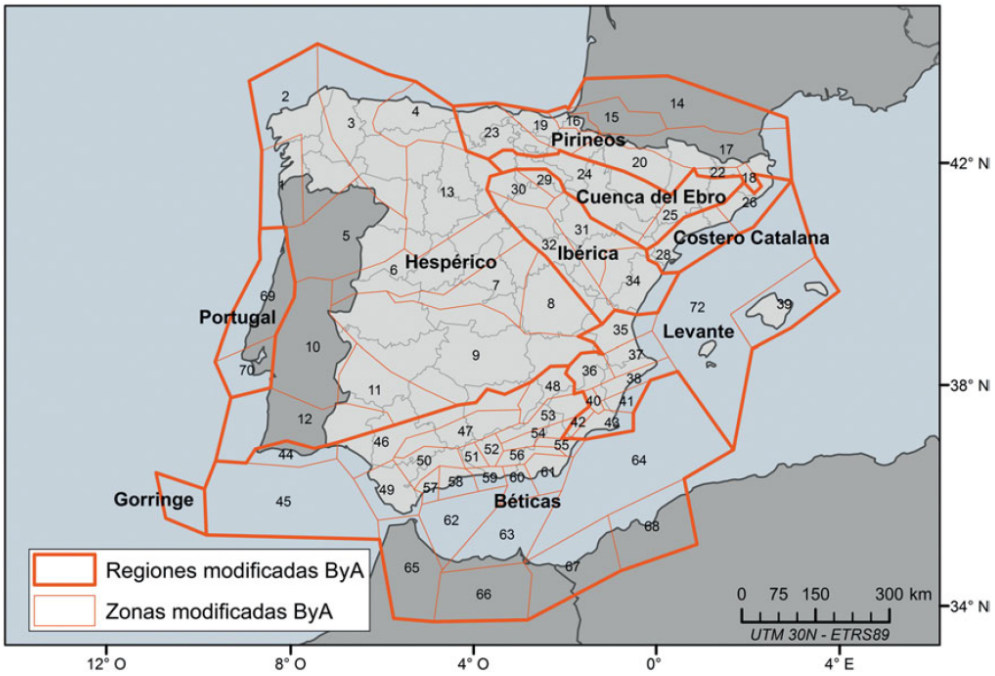


Figura 1: Zonificación de las regiones sismogenéticas. (Fuente: PLASISMEX)

Según el mapa de peligrosidad sísmica de España, en valores de intensidad, la zona de implantación del proyecto está dentro de rango de seísmos de intensidad V (Figura 2).

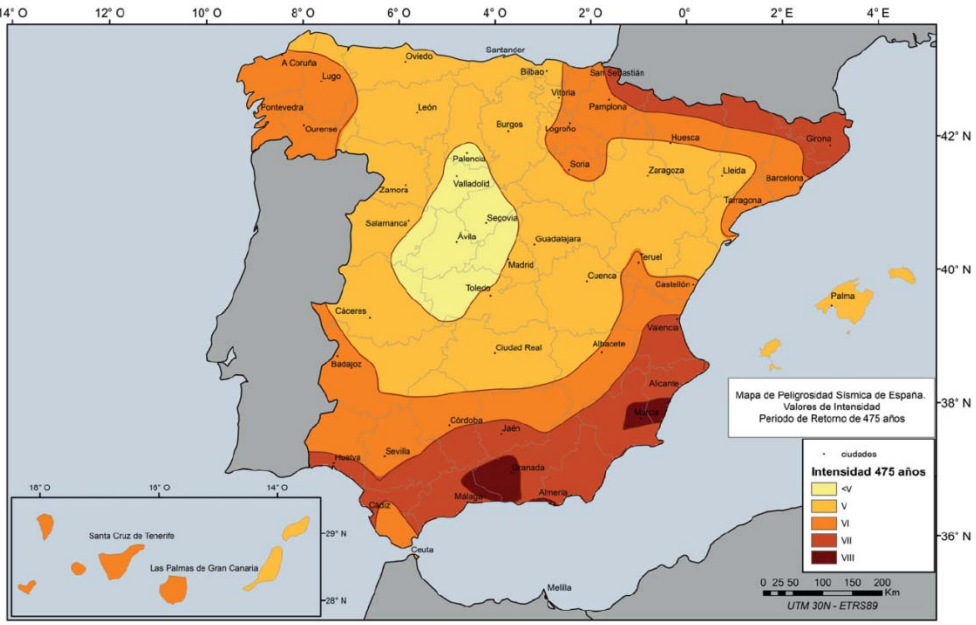


Figura 2: Mapa de peligrosidad para 475 años. (Fuente: PLASISMEX)

Ponderación del riesgo

En relación al Plan especial de protección civil ante el riesgo sísmico de Extremadura(PLASISMEX) la zona de implantación presenta una vulnerabilidad frente a seísmos MEDIA. El riesgo a seísmo será el mismo durante las tres fases del proyecto (construcción, explotación y desmantelamiento).

	IP	IG	IR
Seísmos	3	3	MEDIO

Matriz de efectos

En el caso en el que se produjera un episodio sísmico se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante terremotos sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción		X	X			X		X	X		X
Explotación		X			X	X		X	X		X
Desmantelamiento		X	X			X		X	X		X

Medidas a tomar en caso de seísmo

Teniendo en cuenta que el riesgo de seísmo es bajo en la se tomarán las siguientes medidas:

- Ante un temblor de tierra, la primera y principal recomendación, es mantener la calma e infundirla en los demás.
- Si está bajo techo, permanezca en ese lugar, apague cualquier fuego que este encendido y corte el gas, la electricidad y el agua.
- Manténgase alejado de cualquier cosa que pueda caerle, como pueden ser lámparas, estanterías, cuadros, espejos, ventanas, etc. Protéjase debajo de una mesa, mueble sólido o bajo los marcos de las puertas.

- Si están en el exterior manténgase alejado de los edificios altos, postes de energía eléctrica y otros objetos que le puedan caer encima. Las roturas de conducciones de gas y electricidad y electricidad pueden ser un peligro añadido.
- Si está conduciendo un automóvil en el momento de producirse el seísmo, pare y quédese dentro del coche, aunque éste tiemble y el ruido de los resortes llegue a causar inquietud, es un buen asilo mientras esté sucediendo el terremoto. No olvide que el terremoto sólo dura unos segundos.
- Después del terremoto principal suelen producirse sacudidas, tenga cuidado con los posibles desprendimientos de las partes que hayan quedado dañadas.

2.1.2. Movimientos del Terreno

En Extremadura aparecen los siguientes movimientos del terreno:

- Movimientos de ladera: son cambios en la forma geométrica externa de la superficie terrestre en zonas localizadas, debido a las fuerzas gravitatorias.

  El tipo y forma de desarrollarse el fenómeno están en función de una gran variedad de parámetros y su clasificación depende de la naturaleza de la roca, cinemática y velocidad del movimiento, causas, edad y tiempo de la rotura, profundidad de las capas afectadas, forma de la rotura, etc.

  Los principales tipos de movimientos de ladera que pueden estar presentes son:

  - Caídas: siguiendo una trayectoria aérea, cayendo sobre las laderas o suelos.
  - Deslizamientos: la trayectoria seguida por los materiales se produce por resbalamientos o desplazamientos, pudiendo afectar a materiales menos consistentes y a capas más profundas.
  - Fluencias lentas y rápidas: son un tipo de movimiento caracterizado por un desplazamiento de los terrenos a velocidades variables que dependen del tipo de material afectado. En las fluencias de arcillas, si éstas son muy plásticas, la fluencia puede producirse de forma muy rápida. Las rocas sueltas y materiales poco cohesionados que ocupan las vaguadas y cauces de ríos y torrenteras pueden ser desplazados por la acción de las avenidas de agua provocadas por fuertes lluvias.
  - Reptación del terreno: deslizamiento que afecta a las capas más exteriores y alteradas de las laderas arcillosas. Se encuentra ligado a ciclos estacionales. Se detecta por la incurbación de la base de los troncos de los árboles.

- Hundimientos y subsidiencias

- Subsidencia es el hundimiento local y lento de la superficie del terreno, debido a fallos en la estabilidad del terreno. Se da en materiales solubles tales como calizas y yesos por la acción del anhídrido carbónico que arrastra el agua de lluvia.
- Hundimiento es el mismo tipo de riesgo que la subsidencia pero a una velocidad mucho mayor y que puede ocasionar colapsos y aperturas de oquedades. Estas oquedades pueden terminar por rellenarse y este material de relleno puede a su vez disolverse y colapsar.

- Terrenos expansivos: son los que aumentan sustancialmente de volumen cuando hay agua presente. Presentan esta propiedad los minerales del grupo de las esmectitas, illitas y montmorillonitas debido a su fuerte atracción por las moléculas de agua.

Zonificación del riesgo

La zonificación es variable dependiendo del tipo de movimiento:

- Movimientos de ladera
  - Zonas proclives a fenómenos de deslizamientos y movimientos de tierras debido a sus características naturales o derivadas de actuaciones antrópicas.
  - Macizos rocosos fracturados que presentan paredes con pendientes importantes y superiores al 15%.
  - Inestabilidad ocasionada por la estratificación de materiales de distinta competencia y en zonas muy fracturadas con fuerte pendiente.
  - Rellenos artificiales constituidos por la acumulación de basuras en vertederos.
  - Las escombreras de las minas, donde se acumulan materiales con pendientes que superan el ángulo natural de reposo (un valor frecuente es 40º). Cuando el material se debilita las escombreras pueden romper y deslizar.
  - Socavamientos al pie de taludes para construcción. Una ladera en equilibrio estricto, o afectada por un antiguo deslizamiento, puede ponerse en movimiento cuando se excava el material de su pie durante cualquier construcción en la base de la ladera.
  - Zonas con sobrecarga de la ladera en su parte superior cuando se construyen edificios, depósitos de agua o autopistas.
  - En la cabecera de algunos cauces pueden producirse fenómenos de abarrancamiento.
  - En el caso de producirse un terremoto en la Comunidad Autónoma, éste podría ser un factor desencadenante del proceso.
  - Todas las obras públicas que se realicen y muevan grandes cantidades de tierra pueden provocar fenómenos de deslizamientos y movimientos de tierras.
  - En las zonas de los embalses cuando se vacían rápidamente, las laderas pueden deslizar dentro del embalse.

- Hundimientos
  - Áreas propensas a la subsidencia y hundimiento natural se encuentran localizadas sobre zonas kársticas (en general la Zona Sur de la Comunidad Autónoma).
  - Áreas propensas a la subsidencia y el hundimiento producido por factores antrópicos se encuentran en las zonas de minas donde los yacimientos explotables se disponen estratos extensos y continuos.
  - Zonas con sobreexplotación de acuíferos al rebajarse el nivel freático que proporciona soporte (El Calerizo de Cáceres, el Serrejón también en Cáceres).
- Terrenos expansivos
  - El total de sustratos arcillosos alcanza el 20,8% del ámbito territorial. Las formaciones arcillosas más significativas se encuentran hacía Badajoz, bajo condiciones climáticas de aridez los municipios afectados serían Talavera la Real, Montijo, Almendralejo, Don Benito y Villanueva de la Serena. La expansividad es de tipo medio aunque ocasionalmente podría ser alta. (Mapa Previsor de Riesgos por arcillas expansivas en España, IGME).

En base a las capas disponibles en la página web del IGME y del siguiente mapa obtenido de la Guía mapas inventario y susceptibilidad movimientos de ladera escala 1/50.000. Se concluye que la zona no está afectada por fenómenos de movimientos del terreno.

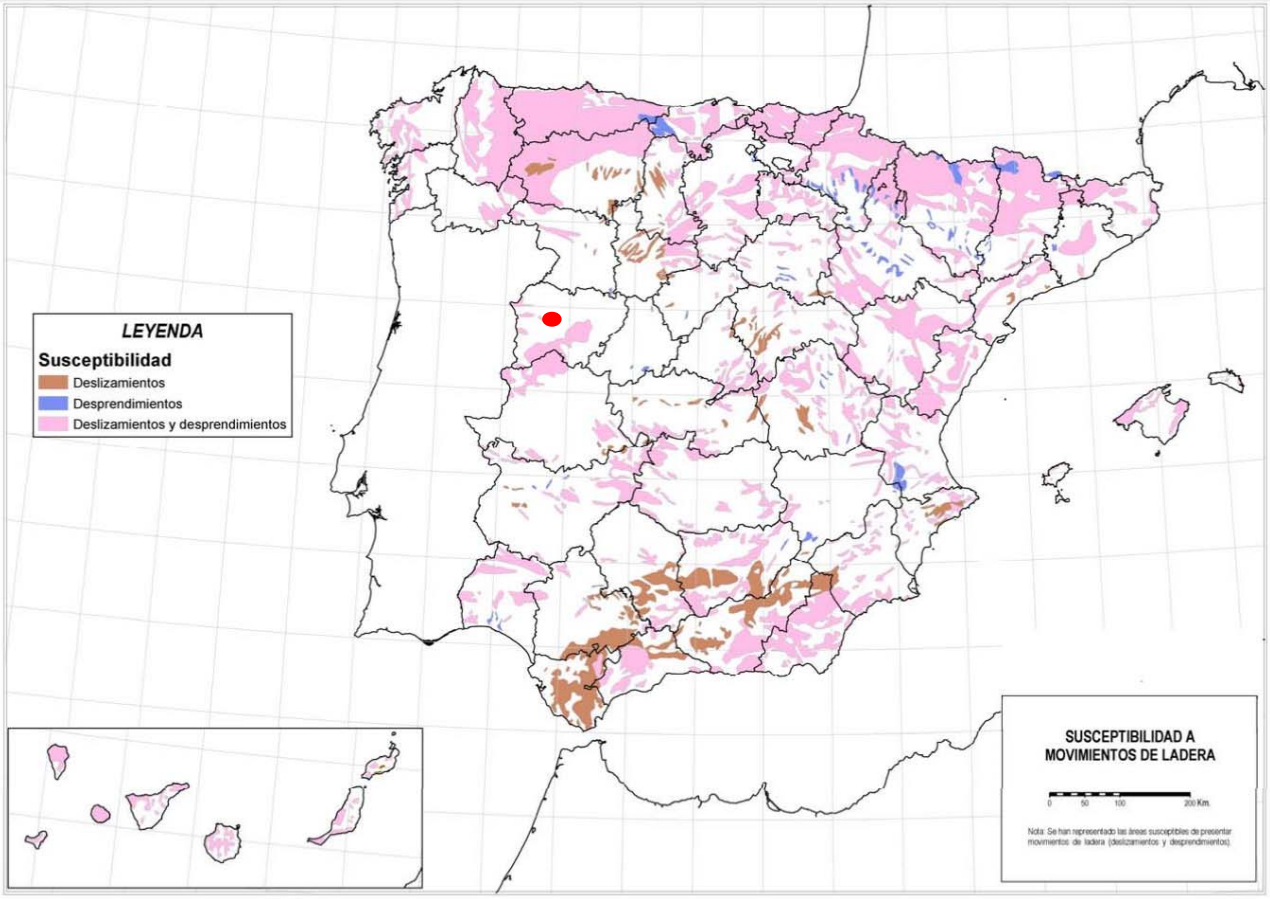


Figura 3: Mapa de distribución de los movimientos de ladera en España (Fuente: IGME).

En cuanto a la litología y pendientes del terreno, el proyecto se localiza en terrenos formados por pizarras y grauvacas, en una zona con pendientes del 0 al 10%.

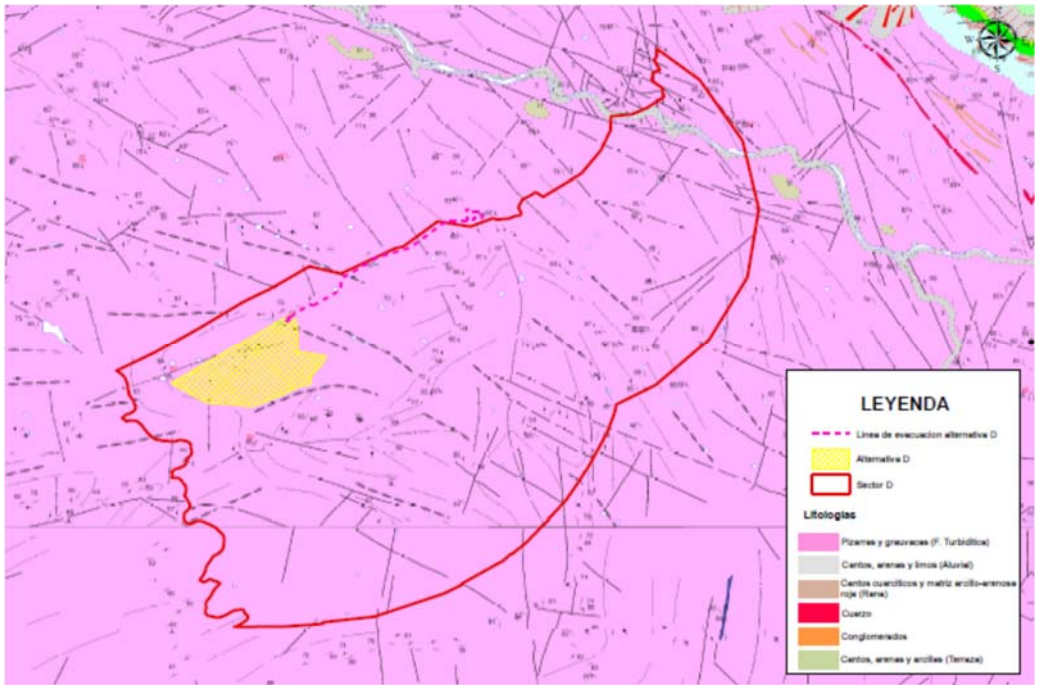


Figura 4: Estudio geológico. La zona del proyecto se asienta sobre pizarras y grawacas. Fuente EIA del proyecto.

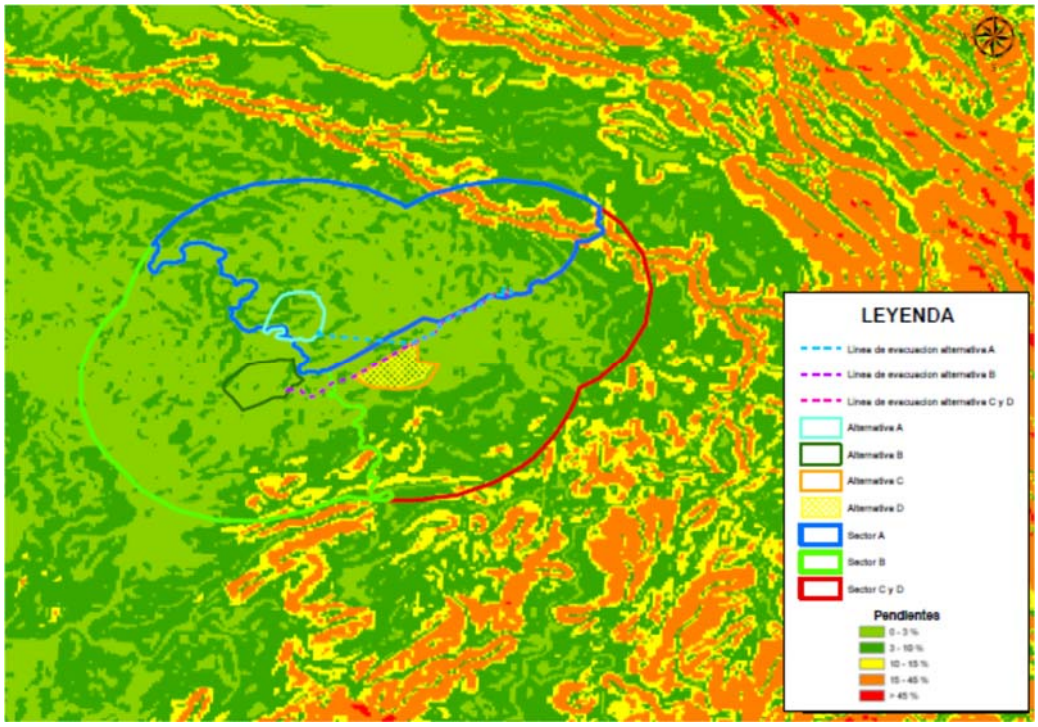


Figura 5: Relieve de la zona. Se trata de una zona con pendientes del 0-10%. Fuente EIA del proyecto

Además la zona del proyecto no se localiza según el "Mapa previsor por expansividad de arcillas en España" en una zona de arcillas expansivas.

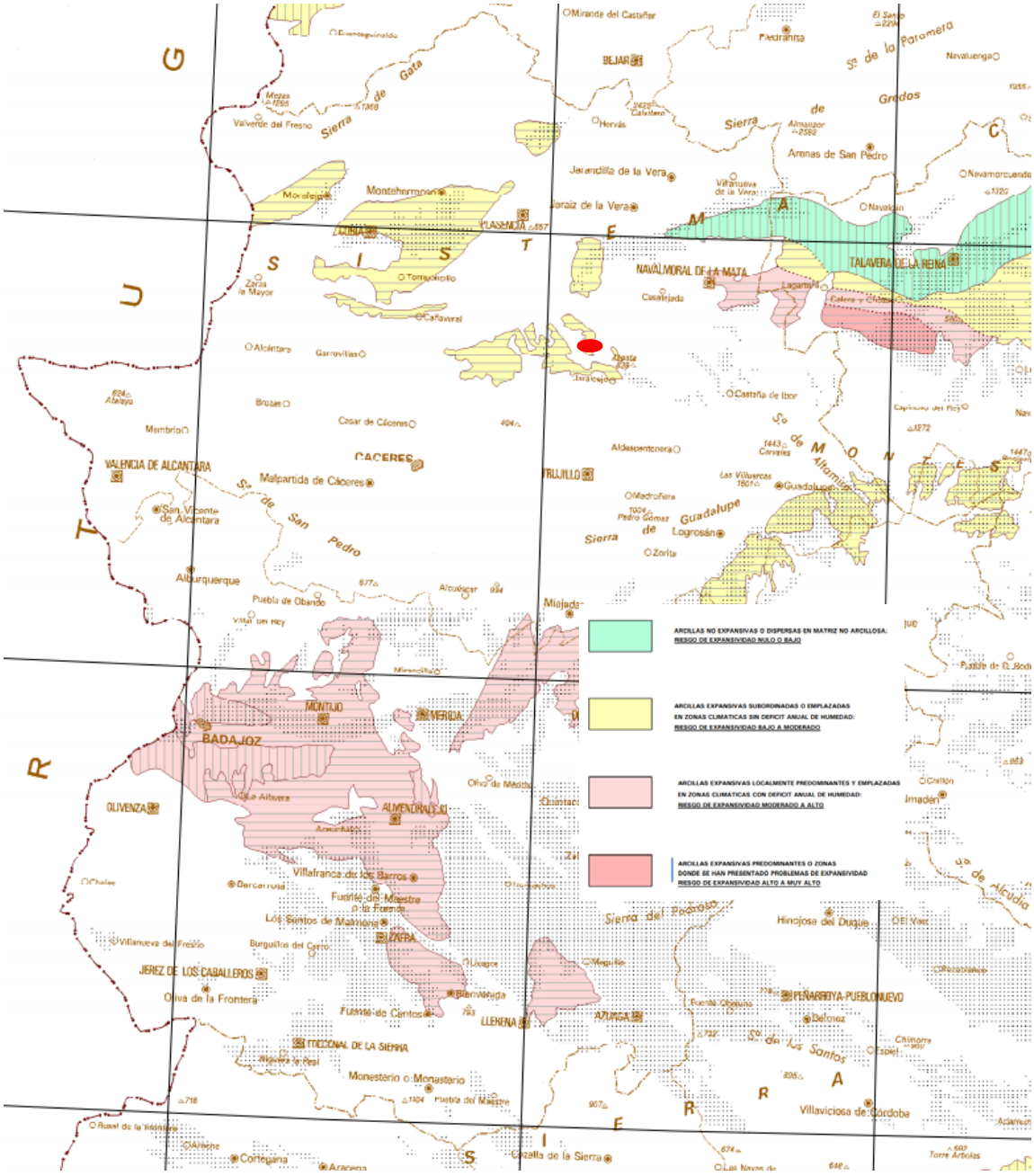


Figura 6: Mapa previsor de riesgos por expansividad de arcillas en España. Círculo rojo: localización del proyecto. (Fuente: IGME).

Matriz de efectos

En el caso en el que se produjera un episodio de movimiento del terreno se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante movimiento del terreno sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción		X	X	X		X		X	X		
Explotación		X	X	X		X		X	X		
Desmantelamiento		X	X	X		X		X	X		

Ponderación del riesgo

Teniendo en cuenta la características geológicas de la zona estudiadas en el EIA. La ponderación del riesgo resulta ser BAJO durante las tres fases de proyecto.

	IP	IG	IR
Movimiento de tierra	2	1	BAJO

Medidas a tomar en caso de deslizamiento del terreno

Teniendo en cuenta que la ponderación del riesgo es BAJO y la inexistencia de riesgo de deslizamiento del terreno, es muy improbable que se produzca este fenómeno. Aun así se deben de tomar las siguientes medidas:

- Evitar el paso por zonas con riesgo de desprendimientos de rocas o propensas a deslizamientos en especial en momentos en los que se producen fuertes precipitaciones o posteriores a un movimiento sísmico.
- Informar a las autoridades si se observa la aparición de grietas en el terreno o bien en las edificaciones, que pueden ser causa de hundimientos en el terreno o asientos diferenciales.
- Diseñar los edificios e infraestructuras adecuadas para asentarse en zonas de arcillas expansivas.

2.2. Riesgos meteorológicos

Se considera que en Extremadura pueden darse los siguientes riesgos climáticos y meteorológicos:

- Olas de Frío, Heladas y Nieve

Estos tres meteoros se encuentran dentro de la consideración general de riesgos por temperaturas extremas que en el caso de las condiciones geográficas y de localización meridional de la Península Ibérica, se dan con la periodicidad anual en casi todo el territorio. Desde el punto de vista de la situación de las mismas dentro de la Comunidad extremeña podemos concluir que se localizan, básicamente, dentro de la estación meteorológica del invierno, con frecuencia, en extensas zonas.

- Olas de Calor y Sequías

Se puede definir **"ola de calor"** como: "la advección de aire tropical continental, seco y sofocante" (las olas de calor más significativas son aquellas que llevan aire muy cálido desde sus orígenes —zonas desérticas y tórridas— a latitudes más altas. Este factor es fundamental para generar olas de calor persistente y amplias); y "un fenómeno meteorológico adverso asociado a un periodo amplio en el que se produce una subida muy significativa de temperaturas en una vasta zona geográfica que causa temporalmente importantes modificaciones en la forma de vida de las personas y crea condiciones adversas para la salud en ciertos grupos de riesgos de individuos".

El régimen de insolación en Extremadura se evalúa por encima de las 3.000 horas, lo que la sitúa a la cabeza de España, junto con el bajo Guadalquivir y la Costa del Sol. Además, la latitud de la región asegura que esa eficacia térmica de la insolación se refuerce. A todo ello deberemos añadir la escasa altitud media de la Comunidad (entre 200 y 400 m). En la escala de la Meteorología superior, las condiciones de bloqueo del Anticiclón de las Azores y la Corriente Fría de Canarias, capaces ambos de bloquear el efecto suavizador atlántico terminan por reforzar esta especial condición térmica de la Comunidad.

La sequía meteorológica se refiere a un cambio anormal en los valores de precipitación habituales dentro del periodo de lluvias cuyas cifras mínimas no aseguran un adecuado almacenamiento de agua para su distribución a la población. Es decir, se produce un agotamiento de las reservas de agua en embalses, ríos y niveles freáticos.

Este baremo conviene ponerlo en relación con las anotaciones sobre precipitaciones en la Comunidad y las temperaturas máximas diarias. En las provincias de Badajoz y Cáceres el valor de las precipitaciones anuales es casi idéntico: 486 mm, y 487 mm, lo quele otorga una caracterización de modelo de precipitación continental con rasgos atlánticos suavizados.

La humedad relativa del aire, tomada en medias anuales es del 66% en Badajoz y del 57% en Cáceres, menor aquí porque no cuenta con el efecto suavizador de la cuenca de un río, como sí sucede con el Guadiana pacense.

- Grandes Tormentas y Vientos Huracanados

El desencadenamiento de fuertes tormentas ocasionales, asociadas bien a un frente en formación, por la circulación general del Oeste o por situaciones de bloqueo con penetraciones de masas por el Sur, bien por calentamientos súbitos en época estival, producen siempre gran cantidad de problemas y daños que deben valorarse.

El registro de tormentas en los observatorios meteorológicos de Badajoz y Cáceres indica un número total de 14,2 días de tormenta en Badajoz-Talavera y 10,3 en Cáceres.

Una consecuencia habitual del desencadenamiento de una tormenta suele ser que lleva asociada la generación de fuertes vientos, racheados e irregulares, capaces de alcanzar una intensidad superior a los 70 Km y, por lo tanto, con todo el potencial intacto para derribar árboles y estructuras, y afectar a viviendas y otro tipo deconstrucciones, habitualmente no diseñadas para soportar esta fuerza.

Este meteoro, al desencadenarse asociado a las fuertes lluvias y a un aparato eléctrico intenso, debe tenerse siempre presente por la capacidad de destrucción más elevada que adquiere al multiplicarse su efecto todo ello.

- Nieblas

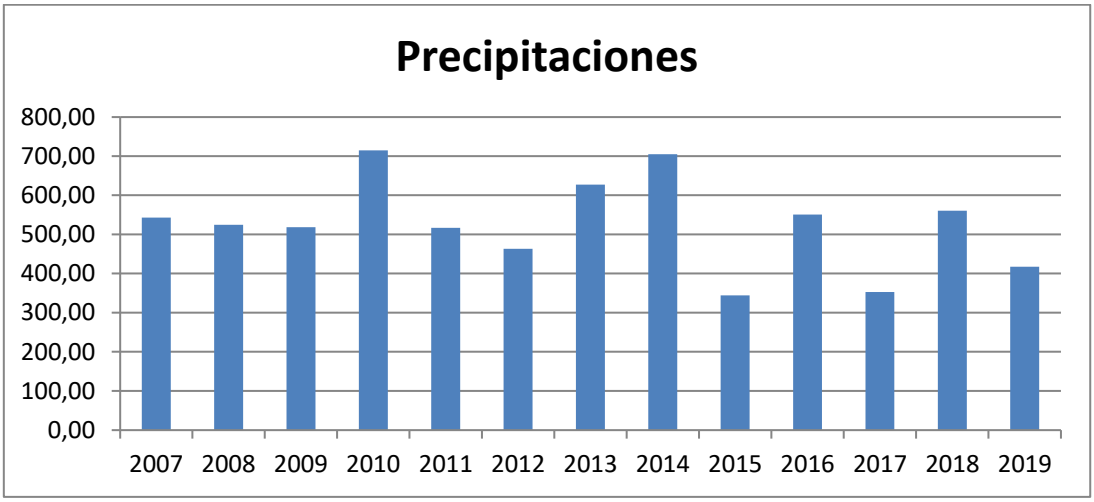
La niebla es un fenómeno meteorológico de diverso origen (irradiación, advección, orográfico, frontal), definido así cuando la visibilidad horizontal es inferior a 1 Km. Una formación de nieblas intensa supone un riesgo añadido en el uso de las vías de comunicación(autovías, carreteras, caminos, etc.) al reducirse la visibilidad general a veces hasta extremos de peligro.

Zonificación del riesgo

Para la caracterización climática de la zona se han utilizado los datos obtenidos de la web del MAGRAMA, en su plataforma de la red SIAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío), así como de la Red de Asesoramiento al Regante de Extremadura REDAREX, correspondientes ambas a la estación agroclimática de Madroñera. Se han recopilado los datos aportados por dicha estación durante los últimos 14 años (periodo 2007-2019).

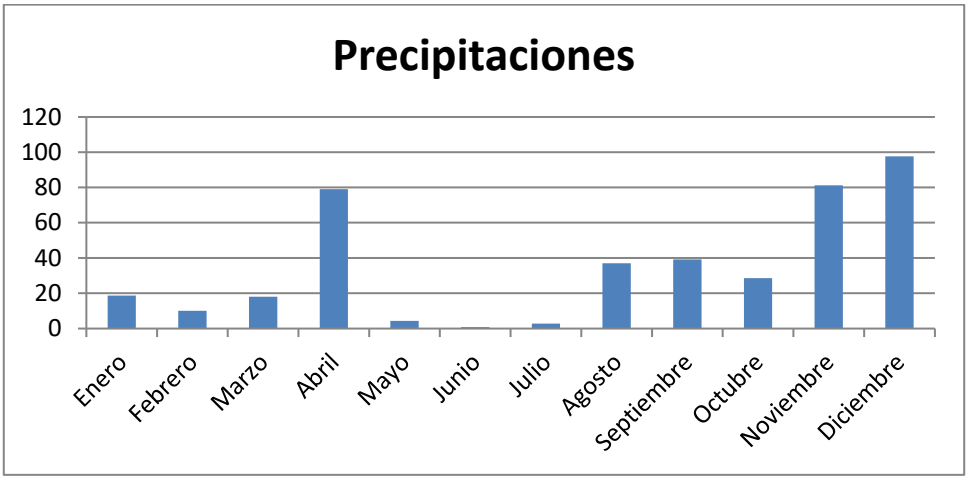
- Lluvias intensas

Las precipitaciones anuales durante la actividad de la estación meteorológica varían, siendo el año más lluvioso el 2010 con una precipitación máxima acumulada de aproximadamente 714,8 mm.



Gráfica 1: Precipitaciones anuales acumuladas.

Se toma de referencia para las precipitaciones mensuales acumuladas la anualidad del 2019. De todas formas se debe de tener en cuenta la situación climática en la que nos encontramos, queriendo decir con esto que las probabilidades de que se produzcan lluvias torrenciales en la actualidad es mayor y que es difícil de predecir los episodios meteorológicos que podrían afectar al proyecto. Por tanto, las precipitaciones acumuladas mensualmente durante el año 2019 fueron las siguientes, siendo los meses más lluviosos noviembre y diciembre:



Gráfica 2: Precipitaciones mensuales acumuladas durante la anualidad 2019.

En cuanto el valor máximo de precipitación acumulado durante un mes concreto ha sido de 70,6 mm registrándose en octubre del 2015.

Para concluir y en base a los datos obtenidos de la estación meteorológica de Madroñera, en la zona no se ha dado episodios importantes de lluvias torrenciales. Aunque como ya se ha mencionado, se debe de tener en cuenta la situación climática que venimos viviendo, por lo que este fenómeno no se descarta. Finalmente se debe considerar la situación de la finca y es que presenta pendientes de entre 0-15%, en este sentido la distribución del proyecto está sujeto al estudio de inundabilidad, estableciéndose fuera de las zonas de inundación.

- Viento

En cuanto a los datos referidos al promedio anual de la velocidad de viento y al promedio anual de la velocidad del viento máxima se obtienen las siguientes gráficas:

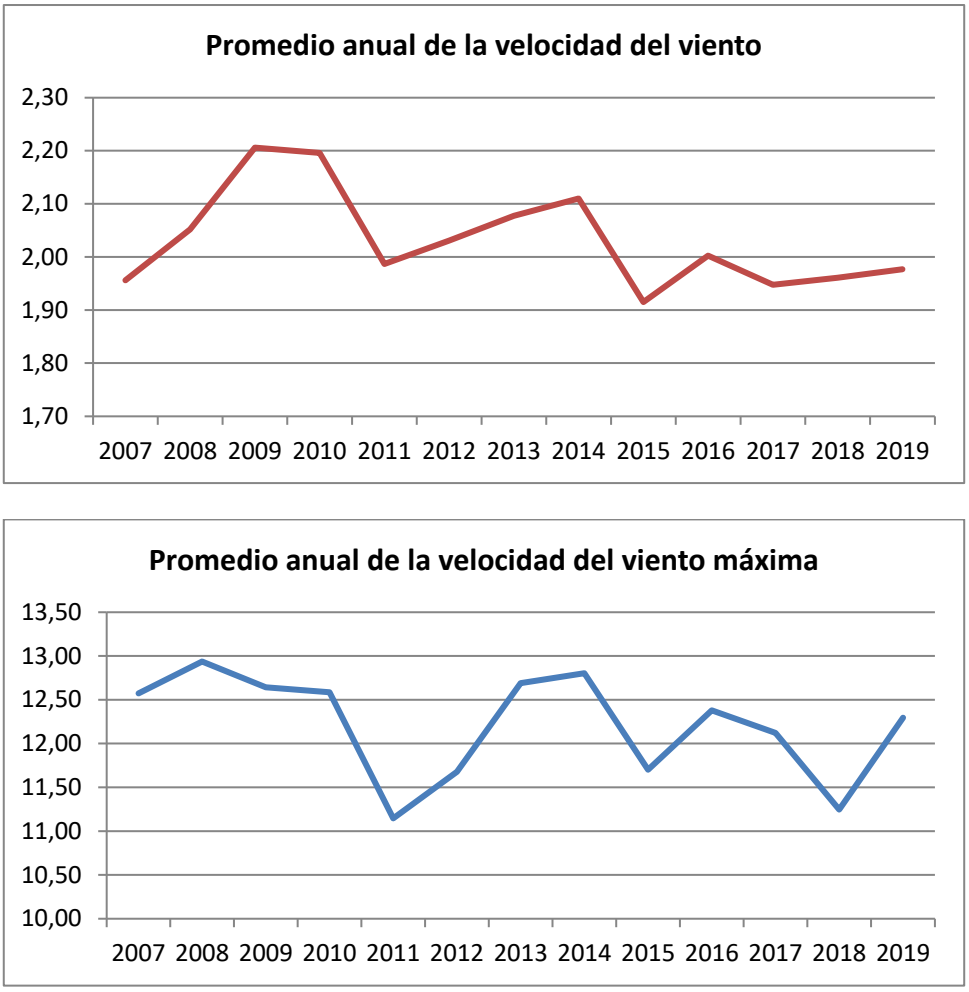


Tabla 3: Rojo, promedio anual de la velocidad del viento. Azul, promedio anual de la velocidad del viento máxima.

Según gráfica obtenida del SIAR tras analizar los datos registrados diariamente de las anualidades comprendidas entre 2007 y 2019 por la estación meteorológica del Bercial se obtiene que la racha máxima se produjo el 1 de diciembre del 2019 con una velocidad de 82,4 km/h.

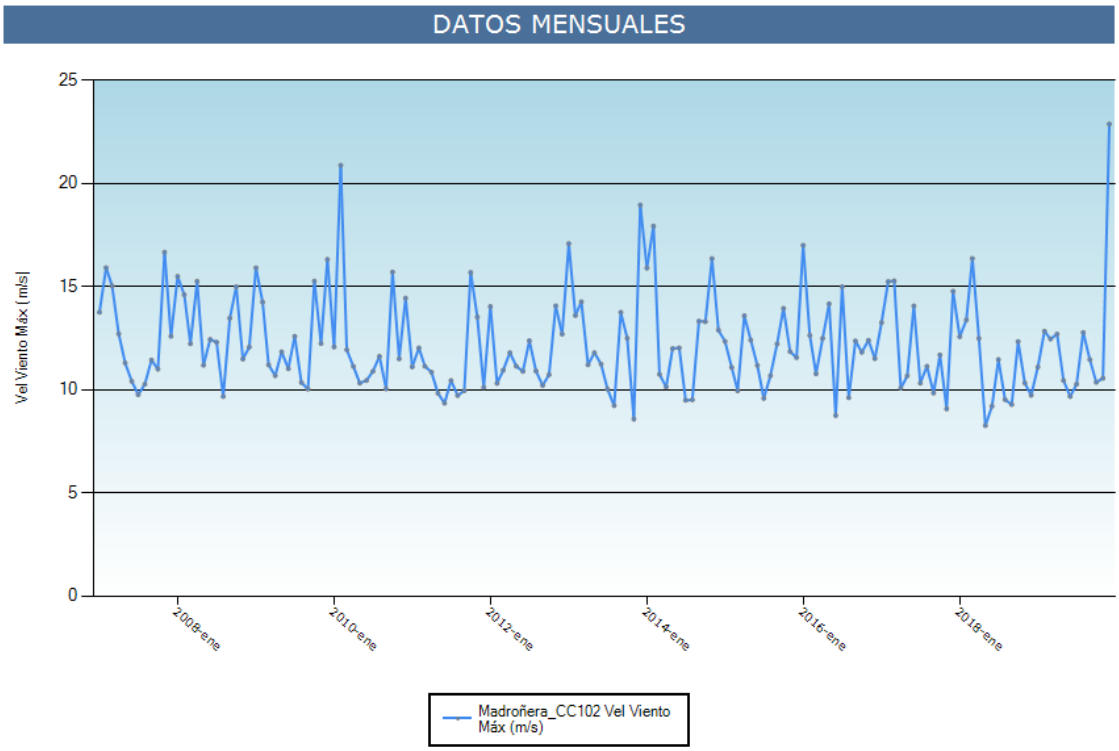


Figura 1: Datos diarios velocidad del viento.

Tras el análisis de los datos relacionados con la velocidad de viento la zona no presenta graves problemas relacionados con episodios de fuertes vientos que provoquen algún tipo de accidente grave. Aunque como ya se ha mencionado, se debe de tener en cuenta la situación climática que venimos viviendo, no descartándose este fenómeno.

- Grandes Tormentas y Vientos Huracanados
  - Dadas las características del fenómeno, la extensión del mismo puede ser amplia en la Comunidad. Lo habitual es que lleven asociadas diversos fenómenos meteorológicos que agravan sus efectos.
  - La localización teórica de estos fenómenos se distribuyen por las áreas de montaña del Norte de la Comunidad, esto es, Sierras de Gata, Hurdes, Plasencia, Valle del Jerte, Sierra de Tormantos, Sierras de Mirabel y Santa Catalina, Sierra de Guadalupe, Las Villuercas, zonas Este y Sur de la Tierra de Herrera del Duque, Sierra de San Pedro; Sierra de

Montánchez, la Sierra Grande, en Tierra de Barros, la Sierra de Feria en Zafra, la Sierra de Fuente de Cantos y las Sierras de Fregenal de la Sierra y Monesterio, en el límite Sur de la Comunidad.

Según datos recogidos de AEMET durante el mes de mayo de la anualidad 1998 se produjo el máximo número de días de tormenta en el mes en la estación meteorológica de Cáceres con un total de doce días.

- Otros fenómenos meteorológicos adversos
  - Olas de Frío, Heladas y Nieve
    - Las zonas más proclives a sufrir Olas de Frío son las áreas de alta montaña, las elevaciones medias con carácter de sierras y, en menor medida, el resto de las áreas bajas colindantes a cursos fluviales de entidad —como el Guadiana— y embalses.
    - En cuanto a las Heladas y Nieves aquí, salvo situaciones excepcionales invernales de bloqueo de la circulación general del Oeste que a veces facilita la entrada de una vaguada de Aire Polar continental, la condición topográfica y altitudinal circunscribe las áreas a las zonas de Media-Alta Montaña, por encima de 1.500 metros. En este caso cumplirían ese umbral los sectores más altos de las Sierras de Gata y Las Hurdes; la Tras la Sierra de Plasencia hacia Candelario; la Sierra de Tormantos; la Sierra de Gredos, en la vertiente extremeña; y algunas sierras de Los Ibores y Las Villuercas.
    - De la misma forma, las Heladas pueden localizarse en los sectores próximos a los grandes embalses y cursos fluviales, así como las zonas de regadío asociadas a ellos, ya que el factor de las grandes masas de agua, embalsadas o en curso fluvial, influyen determinantemente en los microclimas locales. En este sentido se pueden citar los sectores de: el Embalse de Alcántara; el Embalse de Gabriel y Galán; el Valle del Jerte; el Embalse de Valdecañas; el extenso sistema de regadíos de Las Vegas Altas y Bajas del Guadiana; el Embalse de Alange y en el sector Sureste de la Comunidad los Embalses de la Serena; Orellana; García Sola y Cíjara.
  - Olas de Calor y Sequías
    - Las áreas propensas a sufrir las olas de calor y las sequías quedan determinadas en el espacio geográfico de la Comunidad por tres isotermas definidas de Norte a Sur.
    - La primera de las áreas comprendería un amplísimo sector delimitado por los siguientes enclaves de referencia, de Oeste-Este-Sur-Oeste: Moraleja, Coria, Malpartida de Plasencia, Navalmoral de la Mata, Aldea de Trujillo, Monroy, Santiago del Campo, Casar de Cáceres, Norte de la Sierra de San Pedro (Membrío) y embalse de Povoa, en Portugal.

- La segunda, de dimensiones más reducidas, se circunscribe al entorno de la capital pacense, entre Las Mesas, Talavera la Real, Torre de Miguel Sesmero, al Sur; Alconchel al Oeste, hasta la localidad de Reguengos de Monsaraz, en Portugal.
- Finalmente, la tercera, mucho más extensa, comprende un área que abarca el perímetro delimitado por los siguientes hitos poblacionales, siguiendo una dirección Sureste-Oeste-Este: Zalamea de la Serena, Villafranca de los Barros, Almendralejo, Puebla de la Calzada, Mérida, Guareña, Don Benito, Miajadas, Orellana la Vieja y sector Sur del Embalse de la Serena.

- Nieblas
  - Existen varios sectores en la Comunidad extremeña que, por sus especiales condiciones de localización, orientación, altitud media, conformación territorial y usos, son propensas a la generación de nieblas. Al igual que sucedía con el meteoro de las nieblas, la propensión a formarse bancos de niebla se da en todos los embalses de la Comunidad extremeña. Aquí se recogen los de mayor envergadura y aquellos que, por su localización y relación con las poblaciones cercanas, podrían afectar también a las actividades sociales. Son de interés los embalses de: Alcántara; Gabriel y Galán; Valdecañas; Alange y en el sector Sureste de la Comunidad los Embalses de la Serena; Orellana; García Sola y Cíjara.
  - Por otros motivos distintos a los anteriores existen en el territorio extremeño algunos sectores amesetados y con explotación agraria intensiva que manifiestan una propensión geográfica a acumular y formar nieblas: las Vegas de Coria; el Valle del Jerte; el Campo Arañuelo y el extenso sistema de regadíos de Las Vegas Altas y Bajas del Guadiana, cuya amplitud e incidencia territorial demuestra el extenso ámbito teórico de influencia.

Matriz de riesgos

- Lluvias intensas

En el caso en el que se produjera un episodio lluvias intensas se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante lluvias intensas sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción			X	X	X			X	X	X	X
Explotación								X			X
Desmantelamiento			X	X	X			X	X	X	X

- Viento

En el caso en el que se produjera un episodio de vientos intensos se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante episodios de vendaval sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción		X			X	X		X	X	X	X
Explotación		X			X	X		X	X	X	X
Desmantelamiento		X			X	X		X	X	X	X

- Tormentas eléctricas

En el caso en el que se produjera un episodio de grandes tormentas se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante grandes tormentas sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Explotación		X						X			X
Desmantelamiento		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

- Resto de fenómenos meteorológicos adversos.

En el caso en el que se produjera un episodio de otros fenómenos meteorológicos adversos se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante otros fenómenos meteorológicos adversos sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción				X	X	X		X	X	X	X
Explotación											X
Desmantelamiento				X	X	X		X	X	X	X

Ponderación del riesgo

Los riesgos por clima y meteorología podrían ser los más probables resultando en la ponderación del riesgo como BAJO. Este riesgo se mantiene durante las tres fases del proyecto.

- Lluvias intensas

	IP	IG	IR
Riesgo por lluvias intensas	4	1	BAJO

- Vientos

	IP	IG	IR
Riesgo por vientos	4	1	BAJO

- Tormentas eléctricas

	IP	IG	IR
Riesgos por tormentas eléctricas	4	1	BAJO

- Restos de fenómenos meteorológicos adversos

	IP	IG	IR
Riesgos por otros fenómenos meteorológicos adversos	4	1	BAJO

Medidas a tomar en caso de fenómenos meteorológicos adversos

Las medidas son generales a cualquier fenómeno meteorológico adverso:

- No salir si no es absolutamente necesario en situaciones de climatología extrema.
- Son peligrosas las pendientes sin árboles.
- La nieve seca sobre hielo es peligrosa.
- No circular por la carretera en el caso de fuertes tormentas y vientos.
- No atravesar puentes inundados.
- En caso de inundaciones colocarse en zonas altas.
- Prevenir el riesgo eléctrico durante una tormenta evitando colinas, lugares altos, árboles aislados, campos abiertos,…
- No practicar deportes en zonas de montaña en situaciones de climatología extrema como senderismo, bicicleta, escalada, deportes náuticos, etc.
- En el caso de viajar por carretera llevar el depósito lleno, teléfono móvil, baterías, alimentos y ropa de abrigo.
- En el caso de olas de calor no exponerse a altas temperaturas, usar sistemas de refrigeración y beber mucha agua.
- Fomentar el ahorro al consumo de agua en caso de sequía.
- En caso de grandes vientos, alejarse de árboles cornisas, postes del tendido eléctrico, y otros objetos con riesgo de desplome.
- En cuanto a la sujeción de las infraestructuras presentes en el proyecto tendrán las características necesaria para soportar fenómenos meteorológicos extremo.
- El proyecto se localizará fuera de las zonas sensibles a escorrentías e inundaciones.
- El proyecto tendrá un correcto sistema de desagüe con el fin de evitar inundaciones en la planta.

2.3. Riesgos hidrológicos

La configuración morfoestructural del relieve, así como su composición geológica y edafolófica, repercuten en la detección de los espacios que son susceptibles de sufrir una inundación o avenida. Es el propio relieve el que va a condicionar la inundación, teniendo siempre presente otras muchas variables que, en muchos casos, son de difícil cuantificación como el grado de saturación del suelo, la capacidad de drenaje del mismo, etc.

La configuración del relieve de la cuenca, es transcendental, ya que de ella proviene el caudal de los ríos, si bien deben considerarse las obras hidráulicas como pantanos o pequeños embalse, a la vez que otras infraestructuras que pueden suponer barreras a la hora de permitir o impedir el discurrir del agua. No obstante, hay que significar que algunas de estas avenidas se producen como consecuencia de precipitaciones de intensidad considerable.

La proximidad de una red hidrográfica de primer orden también puede resultar importante en la mayor parte de los núcleos, aunque no decisiva para otros.

Por otro lado, la composición geológica del territorio también presenta algunos inconvenientes, puesto que nos aparecen formaciones geológicas y tipos de suelo muy diferentes donde se detectan inundaciones, si bien es preciso reconocer que existe predilección por los suelos aluviales, presentes en todas las zonas de vega, uno de los puntos negros para las inundaciones.

En la estimación del riesgo para las zonas de peligrosidad por inundaciones, en base a las magnitudes hidráulicas que definen el comportamiento de la avenida, calado de las aguas, velocidad de estas, caudal sólido asociado, duración de la inundación, períodos de retorno y la existencia de presas.

Zonificación del riesgo

- Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

El Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables es un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial, la prevención de riesgos, la planificación territorial y la transparencia administrativa. Según capas obtenidas de este servicio la zona del proyecto no se encuentra dentro de los mapas de peligrosidad y riesgo de las ARPIs para 50, 100 y 500 años, por lo que el proyecto no se vería afectado por grandes inundaciones.

- INUNCAEX

Según INUNCAEX no existe riesgo de inundaciones para la zona de localización del proyecto.

- Existencia de presas

No existen presas en el entorno del proyecto que puedan producir inundaciones, el embalse más cercano se encuentra a 2,8 km dirección oeste.

- Existencia de cauces

Los terrenos presentan tres cauces arroyo innominado, regato de los Majanos y Arroyo de la Laguna. Siendo cursos fluviales de escasa entidad. Por lo que las posibles inundaciones que pudieran darse serían por episodios de lluvias torrenciales y acumulación de agua en las zonas más llanas. El proyecto además presenta estudio de inundabilidad con el fin de evitar posibles inundaciones de avenidas puntales.

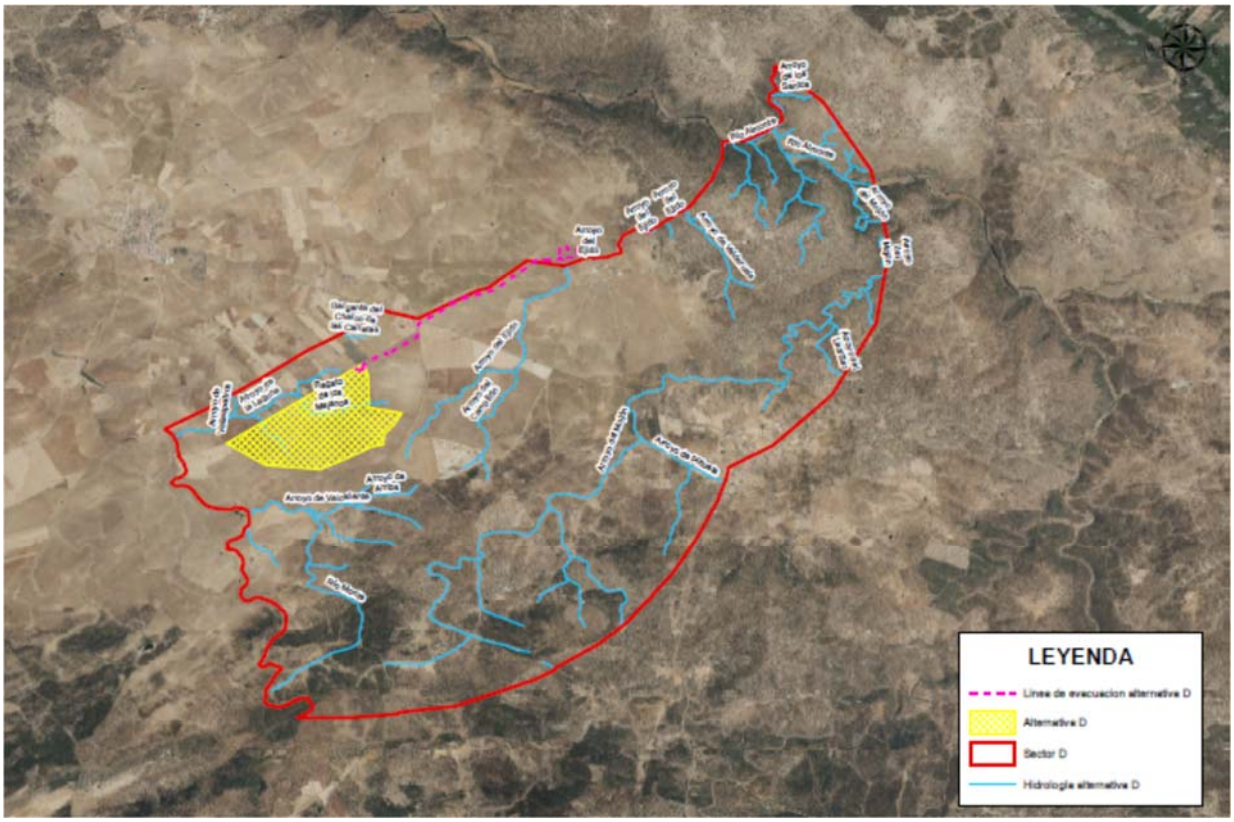


Figura 7: Hidrografía. En la figura se observa los cauces presentes en la zona del proyecto.

Matriz de riesgos

En el caso en el que se produjera un episodio inundación se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante inundaciones sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Explotación				X				X			X
Desmantelamiento			X	X	X	X	X	X			

Ponderación del riesgo

La ponderación del riesgo resulta ser BAJA, además será el mismo en las tres fases del proyecto.

	IP	IG	IR
Riesgos hidrológicos	4	1	BAJO

Medidas a tomar en caso de inundaciones

- Evite el contacto con las aguas de la inundación. El agua puede estar contaminada con aceite, gasolina o aguas negras. El agua también podría estar eléctricamente cargada debido a líneas eléctricas subterráneas o cables eléctricos caídos.
- Evite las corrientes de agua ya que podrían arrastrarlo.
- Tenga en cuenta que las zonas donde se ha producido la inundación pueden sufrir socavones.
- Manténgase alejado de cables eléctricos caídos y comuníquelo a la compañía eléctrica.
- En cuanto a salud y seguridad personal:
  - Lávese las manos frecuentemente con jabón y agua limpia si está en contacto con aguas de la inundación.
  - Deseche todos los alimentos que hayan estado en contacto con las aguas de la inundación.
  - Asegúrese que el suministro de agua es seguro para consumo humano.

2.4. Incendios

Incendios forestales

Los incendios forestales son aquellos que se extienden sin control por terreno forestal que no estaba destinado a arder. Al daño forestal y medioambiental hay que añadir las consecuencias sobre la población civil y sus bienes.

Dada la complicada orografía y la gran variedad de climas que se pueden encontrar en los territorios que conforman la geografía española, así como las diferencias etnográficas en cuanto a la utilización tradicional del fuego, la distribución de los incendios forestales en España es muy variable de unas Comunidades Autónomas a otras. En España durante el año 2010 el nº de siniestro fue de 11.722 afectando a un total de 54.769. Las estadísticas muestran que en Extremadura durante el periodo 2.001-2.010 suceden el 6,12% de los siniestros totales del territorio nacional, afectando a un 9,61% de la superficie arbolada.

Zonificación del riesgo

Según el mapa de peligrosidad por incendios forestales en Extremadura del SITEX, la zona del proyecto se encuentra en áreas con peligrosidad media y áreas no forestales.

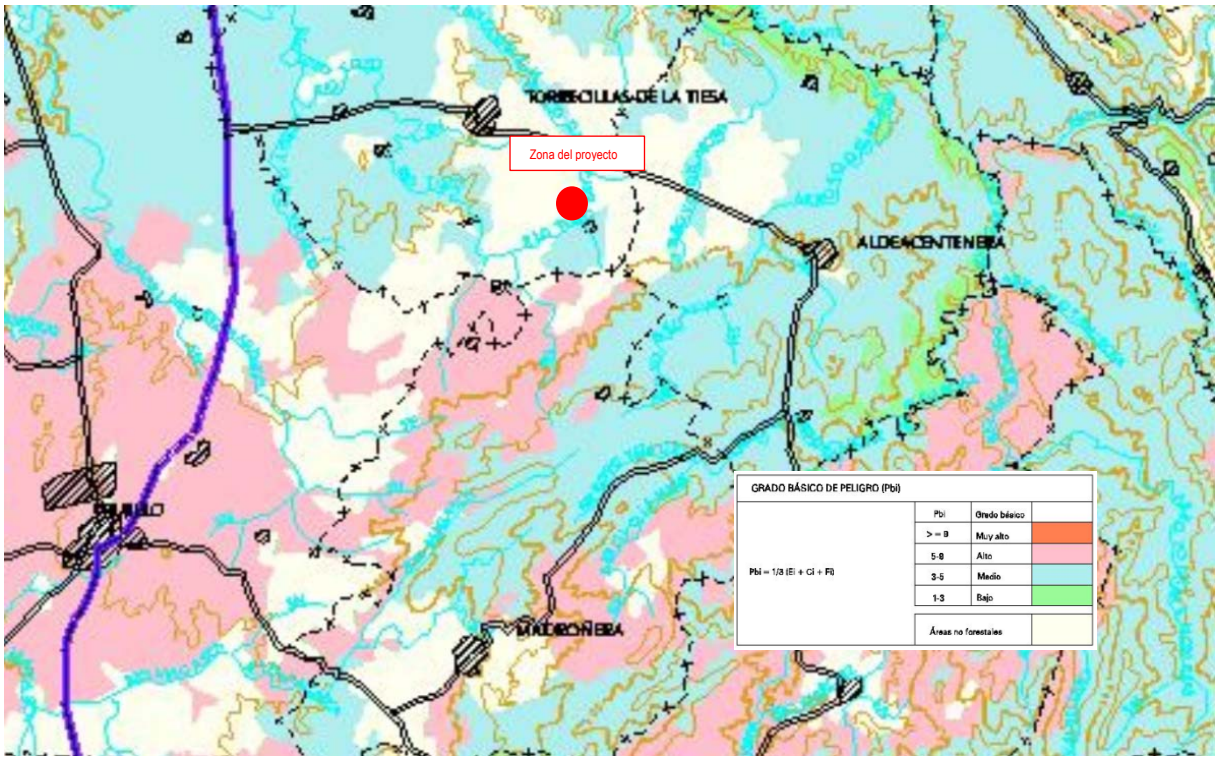


Figura 8: Mapa de peligrosidad por incendios forestales en Extremadura (Fuente: SITEX)

Por otro lado, según CORINE la zona de implantación del proyecto (Alternativa 3) presenta, mayoritariamente, un uso de praderas, además de tierras de labor en secano.

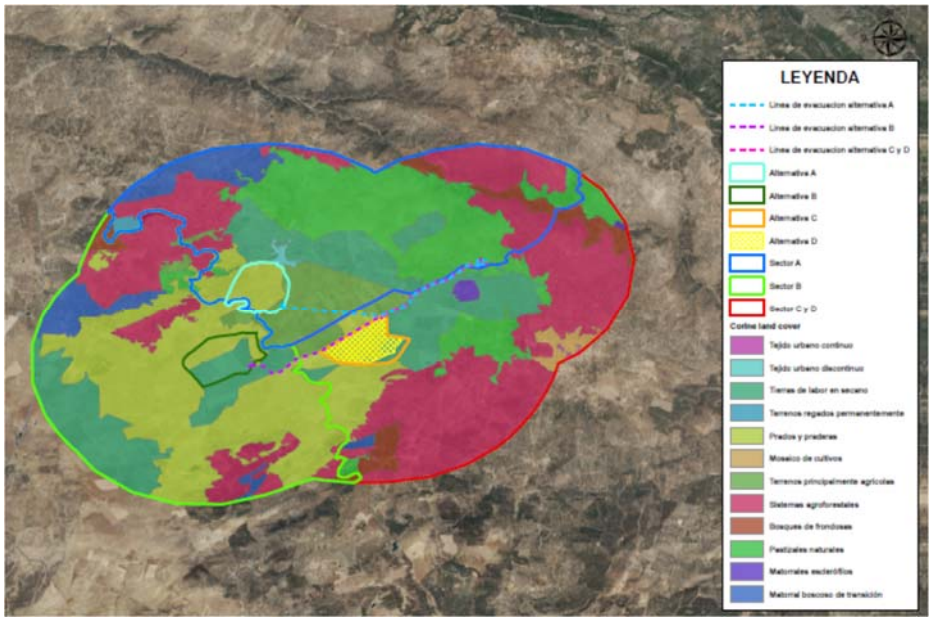


Figura 9: Usos del suelo de la zona de implantación. (Fuente: Estudio de Impacto Ambiental).

Dentro del Decreto 260/2014, de 2 de diciembre, en su Anexo I encontramos que la zona de implantación no se encuentra recogida como zona de alto riesgo, aunque si se encuentra lindante con la zona de Alto riesgo registrada en Aldeacentenera.

Figura 10: Zona de alto riesgo. (Fuente:INFOEX).

Por otro lado, los datos existentes del MITECO, actualizados en el 2016, en cuanto a frecuencia de incendios forestales en el T.M Torrecillas de la Tiesa indican que ha habido un total de 3 conatos de incendios, 13 incendios y una frecuencia de incendios forestales de 16, no siendo un valor alto.

Figura 11: Frecuencia de incendios de 11 a 25. (Fuente: MITECO).

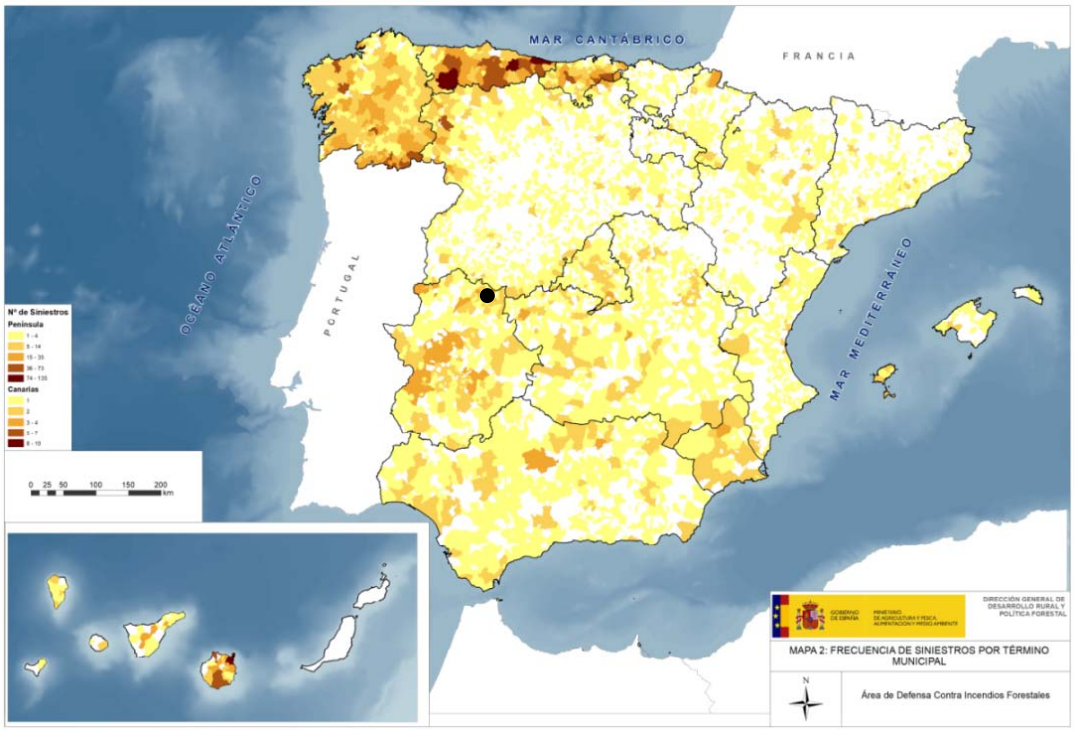


Figura 12: Frecuencia de incendios. En la zona se produce una frecuencia de entre 5 y 14 incendios. (Fuente: Incendios Forestales en España. Año 2015).

En cuanto a la densidad de vegetación que presenta la zona, tema clave para la reproducción de incendios, se observa que la zona es el resultado de la acción del hombre sobre el territorio con la actividad principalmente ganadera. La implantación se localiza sobre un espacio de praderas y tierras de labor en secano, en las que es visible un sobrepastoreo aunado con una fuerte sequía. Por otro lado la zona está muy antropizada y que la existencia de vegetación arbustiva y arbórea es prácticamente nula, la probabilidad de producirse grandes incendios disminuye considerablemente.

Imagen 1: Foto realizada dentro de la zona de implantación del proyecto. (Fuente: Estudio de Impacto Ambiental).

Imagen 2: Foto realizada dentro de la zona de implantación del proyecto. (Fuente: Estudio de Impacto Ambiental

Matriz de riesgos

En el caso en el que se produjera un incendio se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante incendios sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Explotación	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desmantelamiento	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ponderación de riesgos

Teniendo en cuenta los usos del suelo de la zona (padreras, mayoritariamente), la densidad de arbolado existentes y las estadísticas llevadas a cabo por el Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se procede a ponderar el riesgo de incendio en la zona de implantación. Dicho riesgo será igual para las tres fases del proyecto.

	IP	IG	IR
Incendios forestales	3	1	BAJO

Medidas a tomar ante caso de incendio

- Se deberá informar a los trabajadores sobre la adopción de medidas preventivas para evitar incendios y explosiones.
- Se deberá realizar simulacros en la zona del proyecto.
- El promotor deberá de proveer de medio materiales para la extinción de incendios.
- Los productos inflamables deberán de estar almacenados en un lugar con las medidas de seguridad necesarias para evitar incendios.
- Las zonas de mayor riesgo de incendios deberán de tener las medidas y la protección necesaria para evitar incendios.

– Los trabajadores deberán de conocer el modus operandi en caso de producirse un incendio, así como conocer los teléfonos de emergencia.

2.5. Riesgos de accidentes graves

Según Ley 9/2018 se define accidente grave como aquel suceso en el que pueda producirse una emisión, incendio o explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación y desmantelamiento o demolición, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas y el medio ambiente.

Por otro lado, centramos nuestra atención en el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia. La actividad que nos ocupa se encuentra en el Anexo I, punto 2. Actividades sin reglamentación sectorial específica, apartado c) Actividades e infraestructuras energéticas: "*Instalaciones de generación y transformación de energía eléctrica en alta tensión*", por lo que se debe evaluar y analizar los posibles riesgos.

Tomando de base lo referido a los riesgos asociados en los sistemas de transporte de Extremadura, así como los asociados a incendios y explosiones urbanas en Extremadura, se redacta el presente apartado.

- Accidentes de transporte

En Extremadura se consideran tres tipos de riesgos en los sistemas de transporte:

- Transporte y tráfico por carretera: podemos diferenciar accidentes asociados con automóviles, camiones o cualquier otro vehículo que transita por la red de carreteras de Extremadura. Además, de accidentes de automóviles asociados a riesgos de carácter meteorológico que refuerzan la intensidad y efectos secundarios de un riesgo sobre otro.
- Transporte y tráfico por ferrocarril: la red ferroviaria perteneciente a RENFE presente en Extremadura es de 6,36% del total nacional. Esta red presenta una gran debilidad en cuanto al traslado de viajeros tanto dentro como fuera de la región. Los riesgos asociados a este medio de transporte de mercancías y viajeros son: descarrilamiento, riesgo de colisión entre dos vehículos, accidentes en áreas cercanas a una población,…
- Tráfico aéreo: la Comunidad Autónoma de Extremadura está atravesada en su espacio aéreo por una serie de rutas de carácter doméstico pero también internacional, que la hacen vulnerable a un hipotético caso de accidente aéreo, bien a esa escala o bien a la propia local de vuelos de avionetas, helicópteros o ultraligeros. Los riesgos asociados a este medio de transporte son: caída de una aeronave.

Zonificación del riesgo

En la extensa red de carreteras que posee Extremadura encontramos la carretera de Belén a Aldeacentenera que discurre por el límite noroeste de la planta solar. Teniendo en cuenta la presencia de dicha carretera la zona del proyecto puede presentar el riesgo de sufrir las consecuencias de un accidente grave producido en la misma.

Matriz de riesgos

En el caso en el que se produjera un accidente transporte y tráfico en carretera se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante un accidente de transporte y tráfico en carretera sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción								X			X
Explotación								X			X
Desmantelamiento								X			X

Ponderación del riesgo

El índice de riesgo para el transporte se considera BAJO. Este riesgo se dará con mayor intensidad tanto en la fase de construcción como en la fase de desmantelamiento por el incremento de vehículos y maquinarias.

	IP	IG	IR
Transporte y tráfico por carretera	4	1	BAJO

En cuanto al tráfico aéreo y por ferrocarril, el primero será BAJO y el segundo NULO, por no existir en la zona.

- Incendios urbanos y explosiones

Los incendios urbanos son aquellos que afectan a viviendas o edificios de uso vivienda. También encontramos incendio industrial cuando el mismo afecta a edificaciones destinadas al uso industrial. A esto se le asocia el riesgo de explosión y deflagración, pues frecuentemente están asociados. Su origen puede ser diverso, desde depósitos de combustibles, almacenes de explosivos y redes de gas, hasta factorías que trabajen materias peligrosas susceptibles de explosión o deflagración.

Estos edificios en mayor o menor medida, están dotados de instalaciones y servicios que son aquellos sistemas eléctricos y mecánicos que proporcionan energía, controles ambientales, comodidades y seguridad para el uso del edificio o instalación.

Zonificación del riesgo

En las inmediaciones del emplazamiento de la planta solar no existen infraestructuras en uso que puedan producir un accidente grave por incendio. Sólo las propias infraestructuras del proyecto que puedan producir explosiones.

Matriz de riesgos

En el caso en el que se produjera un incendio urbano y explosión se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante un incendio urbano y explosión en carretera sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Explotación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desmantelamiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ponderación del riego

El índice de riesgo para incendios urbanos y explosiones se considera BAJO. Manteniéndose el mismo riesgo en las tres fases del proyecto.

	IP	IG	IR
Incendios urbanos y explosiones	4	3	ALTO

Medidas a tomar ante accidentes graves

- El proyecto contará con las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes graves como explosiones e incendios en la propia planta.
- Los trabajadores deberán de conocer las normas de seguridad ante estos sucesos, así como la forma de actuar ante ellos.
- Se avisará en la menor brevedad a los servicios de emergencias.

2.6. Riesgos por contaminación

Los principales tipos de contaminación asociados al crecimiento demográfico y al desarrollo industrial, así como por el medio donde se manifiestan son:

- Contaminación atmosférica

Se entiende como contaminación atmosférica la presencia en el aire de contaminantes que se encuentra en la atmósfera en concentración superior a lo normal, de forma que pueda suponer molestia, riesgo o daño sobre las personas, los bienes o el medio ambiente.

Las sustancias, como agentes de contaminación, se clasifican en dos grupos, atendiendo al modo en que se incorporan a la atmósfera: contaminantes primarios y contaminantes secundarios.

Los contaminantes primarios se definen como aquellos que son vertidos directamente a la atmósfera desde los focos contaminantes (CO, CO2, NOX, SOX, HC).

Los contaminantes secundarios no son, por el contrario, introducidos directamente en la atmósfera, sino que proceden de las transformaciones y reacciones químicas que en ella sufren los contaminantes primarios. Los contaminantes secundarios son contaminación ácida (SO4H2, NO3H) y oxidantes fotoquímicos (ozono y peroxiacetilnitrato).

Por otra parte, es necesario mencionar dos conceptos fundamentales en la contaminación atmosférica, como son inmisión y emisión. La emisión es la descarga de gases, líquidos y partículas en la atmósfera, mientras que se define la inmisión como la concentración del contaminante en la atmósfera. Desde el

punto de vista de riesgo para las personas, es el valor de la inmisión el que se debe tener en consideración.

Las dos causas principales que pueden dar lugar a un riesgo de contaminación atmosférica son la elevada densidad de tráfico y los focos domésticos contaminantes.

- Contaminación del agua

La calidad de un agua queda definida por su composición, y el conocimiento de los efectos que puede causar cada uno de los elementos que contiene o su conjunto, clasificándose así en función del uso al que se destina: bebida, usos industriales, agrícolas, recreativos.

La contaminación de las aguas puede ser en superficie o bien contaminación subterránea.

Los parámetros que determinan la calidad de las aguas se pueden clasificar en cuatro grupos: Físicos, químicos, radiactivos y microbiológicos.

- Contaminación de suelos

El problema de la contaminación de suelos se debe principalmente a la acumulación de residuos químicos vinculados al almacenamiento de residuos tóxicos y peligrosos y a la producción de tintes, pesticidas y fertilizantes. Los principales contaminantes del suelo son hidrocarburos, metales pesados y plaguicidas.

- Zonificación del riesgo

Los residuos que se van a generar son los siguientes, identificando a cada uno según la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores:

Tipo de residuo	Código LER	Actividad que los genera
Categoría I. Residuos Potencialmente Peligrosos y otros		
Envases de plástico o metálicos que han contenido sustancias peligrosas	15.01.10	Botes de pintura
Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos que contengan una matriz sólida y porosa (Aerosoles vacíos).	15.01.10	Restos de botes de sprays
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15.02.02	Trapos de limpieza de maquinaria o restos de materiales absorbentes contaminados

Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13.02.05	Restos por cambios de aceite o combustible de maquinaria
Tierras contaminadas	17.05.03	Restos de tierras por posible contaminación por derrames
Aguas con hidrocarburos	13.06.07	Restos que puedan contener las bandejas de contención de los grupos electrógenos en caso de lluvia.
Categoría II. Residuos inertes de construcción y demolición sucios		
-	-	-
Categoría III. Residuos inertes de construcción y demolición limpio		
Restos de hormigón	17.01.01	Resto de hormigonado de los centros de transformación, de los tramos hormigonados de las canalizaciones y del vallado.
Metales	17.04.01/17.04.02/ 17.04.05/17.04.07	Restos de cableado
Categoría IV. Tierras y pétreos de excavación		
Tierras de excavación	20.01.01	Procedente de los embalajes de los módulos fotovoltaicos
Otros: residuos no incluidos en las categorías anteriores		
Papel y cartón	20.01.01	Procedente de los embalajes de los módulos fotovoltaicos
Maderas	17.02.01	Procedente de los palés de los módulos fotovoltaicos
Plásticos (envases y embalajes)	17.02.03	Procedente de los embalajes de los módulos fotovoltaicos
Residuos asimilables a urbanos (RSU)	20.03.01	Residuos generados por la actividad de los trabajadores
Residuos vegetales (podas y talas)	20.02.01	Procedente de la eliminación de la cobertura vegetal.

En cuanto a la cantidad de residuos a generar será la estimación de la cantidad que se va a generar, y el volumen de los mismos, se calcula aplicando la densidad media estimada de cada tipo de residuo. Las cantidades de los residuos serán las siguientes, divididos entre residuos peligrosos y residuos no peligrosos:

Tipo de residuo	Código LER	Densidad (t/m3)	Cantidad (t)	Volumen (m3)
RESIDUOS PELIGROSOS				
Envases de plástico o metálicos que han contenido sustancias peligrosas	15.01.10*	0.60	1.11	1.850
Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos que contengan una matriz sólida y porosa (Aerosoles vacíos)	15 01 10*	0.60	0.66	1.096
Absorbentes. materiales de filtración. trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15.02.02*	0.90	0.58	0.640
Aceites minerales no clorados de motos. de Transmisión mecánica y lubricante	13.02.05*	0.60	No aplica	
Tierras contaminadas	17.05.03*	1.20	Nota 1*	
Aguas con hidrocarburos	13.06.07*	0.90	Nota 1*	
RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Restos de hormigón	17.01.01	2.20	82.23	37.378
Cu y Al	17.04.01/17.04.02/ 17.04.05/17.04.07	2.70	0.57	0.210
Fe y Acero			0.31	0.114
Tierras de excavación	17.05.04	1.50	0 (Nota 2*)	
Papel y cartón	20.01.01	0.50	74.01	148.017
Maderas	17.02.01	0.47	28.78	61.237
Plásticos (envases y embalajes)	17.02.03	0.90	16.45	18.274
Restos residuos asimilables a urbanos (RSU)	20.03.01	0.20	4.11	20.558
Residuos vegetales (podas y talas)	20.02.01	0.50	26.73	53.451

Nota 1: No se considera la generación de estos residuos salvo caso de accidente. En caso de accidente los operarios de obra deberán ejecutar el plan de contingencia para residuos peligrosos.

Nota 2: Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Asimismo, la estimación de cantidades es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto de ejecución. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.

Durante la fase de explotación se utilizará hexafluoruro de azufre como dieléctrico en las celdas de los sistemas eléctricos en pequeñas cantidades, por lo que en caso de escape tampoco producirá contaminación atmosférica.

Matriz de riesgos

En el caso en el que se produjera contaminación se verán afectados los siguientes factores:

Fases del Proyecto	Efectos derivados del proyecto ante contaminación sobre los factores.										
	Aire	Ruido	Suelo y subsuelo	Agua	Vegetación	Fauna	Biodiversidad	Paisaje	Población	Salud humana	Cambio climático
Construcción	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Explotación	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desmantelamiento	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ponderación del riesgo

Teniendo en cuenta que el proyecto a desarrollar no produce una gran cantidad de residuos, además de que no supera las cantidades mínimas del Anexo I del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Se puede considerar que el riesgo es BAJO.

Por otro lado, este tipo de actividad durante la fase de explotación tendrá un riesgo BAJO de contaminación en caso de que se produjera algún accidente. Este riesgo queda reducido a los posibles derrames de productos químicos los cuales no serán suficientes para producir una contaminación constante en el tiempo y que será de fácil subsanación. Este riesgo disminuye con las medidas correctoras redactadas en el EIA. Además, producirá un efecto POSITIVO en cuanto a la contaminación atmosférica al considerarse una fuente de energía limpia.

	IP	IG	IR
Contaminación	4	1	BAJO

Medidas a tomar en caso de contaminación

- Planificación de las compras

- Se planificará las compras de materiales de forma que se minimice la generación de materiales sobrantes.
- Se recalcula la cantidad de materiales necesarios antes de realizar el pedido.
- Recepción de los pedidos cuando su utilización se vaya a realizar de manera más o menos inmediata, de forma que se disminuya el periodo de almacenamiento, disminuyendo por tanto las posibilidades de deterioro, rotura o pérdida de calidad del producto.
- De no ser posible la circunstancia anterior, se debe almacenar los materiales correctamente tal y como se indica en el siguiente epígrafe.
- Solicitud de materiales con envases retornables (como bobinas de cableado, etc.)
- Solicitud de materiales principalmente a granel o en gran formato con objeto de reducir los envases.
- Compra de materiales a proveedores que recojan sus propios embalajes.

- Actividades de almacenamiento y acopio de materiales y residuos

- Protocolos para el correcto almacenamiento y manipulación de los materiales, con objeto de reducir los residuos producidos como consecuencia de las roturas o degradación de los productos o materiales.
- Gestión adecuada del consumo de estas sustancias asignando un responsable de provisiones, limitando el acceso a los envases nuevos a capataces o responsables de operarios.
- Almacenamiento de las tierras extraídas de forma aislada, evitando el paso de maquinaria sobre las mismas, o su proximidad a zona de almacenamiento de productos líquidos o residuos peligrosos que pudiesen contaminarlas como consecuencia de un posible vertido accidental.
- Evitar la exposición a la lluvia, humedad e insolación intensa de los materiales que pueda conllevar a un deterioro de estos y una pérdida de calidad, por lo que tendrían que ser desechados.
- Almacenar los envases que contienen restos de sustancias peligrosas y que están siendo utilizados (aceites, grasas, combustibles) en lugares protegidos de la lluvia, una vez que concluya la jornada, ya que desencadenaría varios problemas: serían desechados como material, constituirían además un residuo peligroso y aumentaría el volumen y peso del residuo con el consecuente aumento en los costes de su gestión.

- Actividades de almacenamiento y acopio de materiales y residuos

- Utilización completa de los productos como adhesivos, sellantes, disolventes, pinturas, grasas, con objeto de reducir los sobrantes y por tanto el volumen de residuos gestionados.
- Retirar la capa de tierra vegetal y almacenarla de forma separada de otros almacenamientos de áridos, conservando sus características para poder utilizarla en labores de restauración.
- Una vez realizados los cálculos de previsiones de reutilización de las tierras excavadas, según su calidad y posibilidades como material de relleno, sustitución de tierras de préstamo y restauración del entorno, se procederá a la retirada a vertedero de las tierras sobrantes con objeto de minimizar el periodo de almacenamiento en obra y así disminuir el riesgo de mezcla con otros materiales.
- Realizar las operaciones de carga y descarga de material con precaución para evitar roturas de envases retornables.
- Almacenar los equipos, piezas, etc. en los envases originales hasta el momento de su uso.
- Almacenar las sustancias peligrosas como aceites, grasas, combustibles en zonas protegidas con estructuras de contención para evitar posibles derrames y generación de residuos peligrosos.
- El personal de la obra poseerá la formación suficiente acerca de los aspectos medioambientales y legislativos, en lo que respecta a la gestión de los RCDs.
- Reutilización de materiales
- La tierra vegetal será utilizada para las labores de restauración. Siempre que sea posible se maximizará la utilización de tierras procedentes de la excavación de cimentaciones y movimiento de tierras, como material de relleno o para el acondicionamiento de la superficie terrestre.

- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación

Todos los residuos generados serán gestionados por gestor autorizado, remitiendo los residuos no peligrosos a su reciclado, los restos de hormigón a planta de reciclaje de RCD y los residuos no peligrosos a tratamiento físico-químico y depósito en vertedero autorizado.

2.7. Riesgos de caída de meteoritos y satélites artificial

Los riesgos cósmicos son los provenientes del espacio. La caída de objetos provenientes del cosmos sobre la tierra tiene como fenómeno más representativo la caída de meteoritos, aunque con el desarrollo tecnológico los riesgos cósmicos han ido en aumento. Al índice de peligrosidad o que hasta épocas recientes han representado estos hechos, se ha venido a sumar el riesgo generado por el propio hombre. Al haber incrementado el número de los objetos a impactar sobre la superficie del planeta como son los

satélites artificiales. Y por otro lado el haber ampliado el potencial número de superficie a ser dañada por el impacto, consecuencia del aumento de la población y de la construcción de obras y transportes masivos.

Zonificación del riesgo

El impacto sobre la tierra de un objeto procedente del espacio puede ocurrir sobre cualquier punto ya que pueden proceder de orígenes diversos:

- Del cinturón de asteroides que se encuentra entre las órbitas de Júpiter y Marte (pedazos de planetas).
- De la fracción de polvo e hielo que desprenden los cometas al acercarse a la Tierra provenientes de la nube de Oort en el borde de nuestro sistema solar.
- De los fragmentos generados por el choque de cuerpos en el espacio que caen en el campo gravitatorio de los planetas.

Ponderación del riesgo

Teniendo en cuenta la imprevisibilidad y la bajísima probabilidad de que este riesgo ocurra, se establece que el índice de riesgo es BAJO. Manteniéndose en las tres fases del proyecto.

	IP	IG	IR
Movimiento de tierra	1	1	BAJO

2.8. Salud humana y sanidad ambiental

- Agua de consumo humano

Durante las fases de ejecución de las obras como en su posterior fase de operación y mantenimiento se prescribe el uso de agua embotellada por empresa homologada o en su caso de dispensador siempre y cuando el suministrador esté certificado y cumpla las prescripciones normativas expuestas.

- Control de Legionela

No se establecen sistemas de operación y/o tiramiento de aguas de circuito abierto, a excepción de las instalaciones sanitarias que serán:

- Módulos sanitarios de obra. Dichos módulos sanitarios estarán provistos de depósito de agua de circuito cerrado con aditivos ecológicos. Tendrán indispensablemente contrato de servicios de mantenimiento y limpieza durante el tiempo de utilización.

- Instalación sanitaria fija. Tendrá contrato con empresas homologada de servicio de suministro de agua y saneamiento.

Los equipos de refrigeración, AACC y otros, no serán de circuito abierto de agua ni otros fluidos.

- Los Productos Químicos, Salud y Biocidas.

Todos los equipos y herramientas que contengan líquido, gases o cualquier otra sustancia no común en el medio ambiente, dispondrán de depósito de estanqueidad certificada.

- Transformadores en baño de aceite (en todo caso libres de PCB's)
- Cámaras de aparamenta
- Herramientas hidráulicas y neumáticas.

Los mantenimientos de equipos de obras, maquinaria y transporte, se realizarán en talleres especializados para tal efecto, quedando expresamente prohibido operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo.

- No se emplearán pesticida durante la obra y operación
- No se emplearán herbicidas que no sean ecológicos y autorizados por la autoridad ambiental
- Se emplearán productos de limpieza da ámbito domestico
- Se dispondrá en la Subestación de depósitos para la separación de residuos y su reciclaje
- Se dispondrá de contrato de retirada de RSU.
- Si existiera la necesidad de algún producto que no fuera catalogado como RSU o de potencial agresividad para el Medioambiente, se informará a la autoridad ambiental y se dispondrá de contrato de manipulación y recogida por empresa especializada y certificada para tal efecto.
- Los equipos auxiliares de alimentación eléctrica (grupos electrógenos) serán alimentado por combustible común, diesel, y sus depósitos serán de tipo estanco, con respiración filtrada.

- Campos Electromagnéticos

En materia de protección de la salud, es de aplicación el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Esta norma establece unos límites de exposición del público en general a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas. Para garantizar esta protección se establecen unas restricciones básicas y unos niveles de referencia que deberán cumplir las diferentes instalaciones.

Estos parámetros han sido adoptados basándose en el conocimiento científico, y son acordes con las recomendaciones europeas y los criterios de la Organización Mundial de la Salud.

Para cumplir con las prescripciones de limitación de campos electromagnéticos de acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, el Promotor se compromete a que no se supere el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

De acuerdo con el IEC/TR 62271-208, los centros especificados en este proyecto, no superarán los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior de la Subestación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μT para el público en general.
- Inferior a 500 μT para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación).

Dicho ensayo tipo se realizará de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

Aunque los centros de transformación no se encuentran ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se cumplirán las siguientes condiciones de diseño:

a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

- Rabia

Aunque erradicada del territorio español, se prestará especial atención a comportamiento de mamíferos de compañía, y se evitará la interacción con otros mamíferos silvestres que pudieran aparecer durante la fase de obras y operación de la Subestación.

- Niveles de Polen y Alergias

Durante la época de polinización, se prestará especial atención a los trabajadores que presten síntomas de isquemia. Todos los trabajadores realizarán, a cargo del contratista o empresa

instaladora/mantenedora, una revisión médica que, entre otras, defina posibles alergias de los mismos a fin de minimizar o eliminar la exposición de los trabajadores a efectos alergógenos.

- Radón

No se prevé niveles de Radón inusuales en los ambientes de trabajos que son alcance de la ejecución de las obras y operación de las Subestación eléctrica. Adicionalmente, más del 70% del trabajo a desarrollar serán en espacios abiertos.

- Enfermedades transmitidas por garrapatas

La fiebre hemorrágica de Crimea-Congo (FHCC) es una de las enfermedades víricas trasmitidas por garrapatas con mayor extensión a nivel mundial. Los seres humanos se pueden infectar bien por la picadura de la garrapata o por el contacto directo con secreciones o fluidos del hospedador infectado durante la fase aguda. Puede haber transmisión de persona a persona por contacto directo con sangre, secreciones, fluidos corporales o aerosoles de individuos infectados o con objetos inanimados contaminados, que ocurre con mayor frecuencia en personal sanitario.

Al tratarse de trabajo en regiones de campo abierto, se formará al personal para la prevención de contagios.

En caso de picadura de garrapata, se desaconseja la retirada de las garrapatas fijadas por los sistemas tradicionales (aceite, gasolina, cortarlas…), ya que han sido considerados de riesgo, facilitando el contagio de los patógenos que pudieran albergar. Por el contrario, se recomienda su retirada mediante pinzas de boca fina.

Esta información se transmitirá a todos los operarios que tengan acceso al lugar de trabajo en las charlas obligatorias de prevención de Seguridad y Salud del Centro de Trabajo que se abra para la ejecución de las obras.

Por otra parte hay que considerar que la salud humana está estrechamente relacionada con el medio ambiente, todos respiramos el aire que nos rodea, ingerimos todo tipo de sustancias junto con nuestros alimentos y sufrimos el ruido asociado a las actividades que nosotros mismos desarrollamos.

Los principales problemas medioambientales relacionados con la salud humana son: la contaminación del aire, agua y suelos, el ruido, las emisiones químicas, la contaminación alimentaria y las consecuencias del cambio climático entre otros, caso que nos ocupa.

El desarrollo de proyectos como los que se evalúan en el presente documento lucha contra el avance del cambio climático, a través de la disminución de la contaminación producida por las fuentes de energía que actualmente se utilizan.

Por ello, los proyectos fotovoltaicos actúan positivamente sobre la salud humana, ya que no producen contaminación en el entorno inmediato y disminuyen la dependencia de fuentes de energía contaminantes favorecedoras de la aceleración del cambio climático.

Ponderación del riesgo

Teniendo en cuenta la imprevisibilidad y la bajísima probabilidad de que este riesgo ocurra, se establece que el índice de riesgo es BAJO. Manteniéndose en las tres fases del proyecto.

	IP	IG	IR
Salud humana y ambiental	1	1	BAJO

2.9. Resumen de inventario de riesgos

Los riesgos de accidentes y catástrofes considerados para el proyecto a implantar son:

	IP	IG	IR
Seísmos	3	3	MEDIO
Movimiento del terreno	2	1	BAJO
Lluvias intensas	4	1	BAJO
Vientos	4	1	BAJO
Tormentas eléctricas	4	1	BAJO
Otros fenómenos meteorológicos adversos	4	1	BAJO
Inundaciones	4	1	BAJO
Incendios	3	1	BAJO
Accidentes por transporte y tráfico en carreteras	4	1	BAJO
Incendios urbanos y explosiones	4	3	ALTO
Contaminación	4	1	BAJO
Caídas de meteoritos y satélites artificiales	1	1	BAJO
Salud humana y ambiental	1	1	BAJO

Como conclusión se obtiene que de los riesgos frente a accidentes graves y/o catástrofes que pudieran ocurrir, no existe riesgo elevado de que la planta proyectada produzca impactos graves al entorno.

3. VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO FRENTE A CATÁSTROFES Y ACCIDENTES

Como se describe en el EIA la realización del proyecto tiene efecto sobre los valores ambientales presentes en la zona, por ello, se procede a analizar la vulnerabilidad de estos factores frente a catástrofes y accidentes grave, estudiados en el apartado 2 del presente documento.

3.1. Aire

Las maquinarias y vehículos a utilizar durante las tres fases no son susceptibles de emitir gases contaminantes a la atmósfera en caso de accidente.

Los materiales a utilizar tampoco afectarán de forma significativa a la calidad del aire en caso de liberación accidental.

Durante la fase de explotación se utilizará hexafluoruro de azufre como dieléctrico en las celdas de los sistemas eléctricos en pequeñas cantidades, por lo que en caso de escape tampoco producirá contaminación atmosférica.

3.2. Ruido

El mayor nivel de ruido se producirá durante la fase de construcción y desmantelamiento por los trabajos a realizar. Por otro lado, durante la fase de explotación en la planta solar los únicos elementos que pueden producir ruido son los inversores de corriente y el transformador, y tanto estos elementos como la subestación se proyectan aislados acústicamente, por lo que la emisión de ruidos al exterior es prácticamente despreciable. En caso de que un accidente o catástrofe dañase estos elementos o los elementos aislantes de forma que los niveles de ruido se incrementasen se procederá inmediatamente a subsanar el problema.

3.3. Suelo y subsuelo

La zona de emplazamiento del parque solar es poco proclive a movimientos de ladera o hundimientos. Además, la zona presenta pendientes en general inferiores al 15%, y los volúmenes previstos de movimientos de tierra son muy reducidos. Por tanto, el riesgo de que se produzcan desplazamientos de este tipo como consecuencia de las obras no es significativo.

En cuanto a los riesgos de contaminación del suelo debido a accidentes durante las obras, se podrían producir vertidos accidentales de sustancias contaminantes empleadas en la maquinaria o vehículos (lubricantes o combustibles). También podrían verterse otras sustancias como consecuencia de su almacenamiento en las zonas de acopio o de su utilización en las obras (hormigón, pinturas).

Hay que tener en cuenta que las cantidades empleadas de todas esas sustancias son muy reducidas, por lo que incluso su liberación debida a un accidente tendría un impacto únicamente local y afectaría a superficies muy reducidas.

Durante el periodo de funcionamiento se pueden verter al suelo el mismo tipo de sustancias empleadas en las labores de mantenimiento (aceites y combustibles de los vehículos y maquinaria empleados y pinturas u hormigón utilizados en esas labores de mantenimiento o reparación). En todo caso, tanto la frecuencia de uso como las cantidades empleadas son menores que en el periodo de obras, por lo que son aplicables todas las consideraciones ya efectuadas.

3.4. Agua

El riesgo por inundación en la zona se considera bajo, por lo que en caso de producirse grandes avenidas de agua la planta solar no tendrá ninguna repercusión sobre el curso del agua. En primer lugar, por no encontrarse en una zona de riesgo de inundación y en segundo lugar, porque la instalación se retranqueará las distancias establecidas por normativa.

3.5. Vegetación

El riesgo de incendios en la zona se considera bajo, y la ausencia de grandes masas de vegetación forestal en el entorno hace que se haya considerado no significativo.

3.6. Fauna

No se prevé que ningún accidente o catástrofe en la planta tenga consecuencias significativas para la fauna de la zona.

3.7. Biodiversidad

No se prevé que ningún accidente o catástrofe en la planta tenga consecuencias significativas para la fauna de la zona.

3.8. Paisaje

No se prevé que ningún accidente o catástrofe en la planta solar tenga consecuencias significativas en el paisaje de la zona.

3.9. Población

El núcleo urbano más cercano se localiza a 3,5 km, por lo que no se prevé ningún accidente o catástrofe en la planta solar que tenga consecuencias significativas sobre la población de la zona.

3.10. Salud humana

No se prevé ningún accidente o catástrofe en la planta solar que tenga consecuencias significativas sobre la salud humana de la zona.

3.11. Cambio climático

No se prevé ningún accidente o catástrofe en la planta solar que tenga consecuencias significativas sobre el cambio climático.

4. CONCLUSIONES

La globalización y el cambio climático obliga a llevar a cabo análisis de los posibles escenarios que pueden producirse en el desarrollo y puesta en marcha de diferentes proyectos. Por ello, los accidentes graves y/o catástrofes ha sido el tema principal del presente documento.

Tras el análisis de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves /o catástrofes se concluye que la ubicación y, por tanto, la realización del proyecto no tiene efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Además, la probabilidad de que ocurrieran dichos accidentes graves y/o catástrofes es BAJA.

Teniendo en cuenta la Ley 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección, se elaborará un Plan de Autoprotección, con el contenido mínimo indicado en el Anexo II y criterios establecidos en el apartado 3.3 de dicha norma. El Plan de Autoprotección deberá realizarse durante la Fase Previa al Inicio de Explotación de la Central Solar, por técnico competente capacitado para dictaminar sobre aquellos aspectos relacionados con la autoprotección frente a los riesgos a los que esté sujeta la actividad y suscrito por técnico competente y titular de la instalación.

El Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueba medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, recoge en su Anexo I. Sustancias peligrosas, las sustancias recogidas en categoría de sustancias peligrosas y sustancias peligrosas nominadas. Se redacta certificado en referencia al citado Real Decreto.

Por último, en base al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, se concluye que la instalación que estamos evaluando no

contendrá en algún momento de su vida instalación radiactiva clasificada en dicho reglamento. Se redacta certificado en referencia al citado Real Decreto.

BIBLIOGRAFÍA

- Junta de Extremadura. PLATERCAEX. Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Ed.: Junta de Extremadura. Consejería de Presidencia Dirección General de Protección Civil, Interior y Espectáculos Públicos.
- Junta de Extremadura. PLASISMEX. Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico de Extremadura. Ed.: Junta de Extremadura. Consejería de Administración Pública y Hacienda Dirección General de Justicia e Interior.
- Junta de Extremadura. INUNCAEX. Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Inundaciones para la Comunidad Autónoma de Extremadura. Ed.: Junta de Extremadura. Consejería de Administración Pública y Hacienda. Dirección General de Justicia e Interior.
- Olcina y Ayala (2002). Riesgos naturales. Conceptos generales y clasificación. En: Riesgos naturales, Ayala y Olcina. Eds., 41-70, Ariel, Barcelona, España.
- SIAR (http://eportal.mapa.gob.es/websiar/Inicio.aspx).
- SITEX (http://sitex.gobex.es/SITEX/).
- Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/)

Anexo III: Cartografía

Promotor:

ICTIO SOLAR ORION, S.L.U.

CIF- B-87796405

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 10
28016 Madrid

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto "FV ICTIO ORION" de 150 MWp e infraestructura de evacuación
T. M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres).
(anteriormente denominada "PSF TORRECILLAS SOLAR")

ANEXO 3: CARTOGRAFÍA

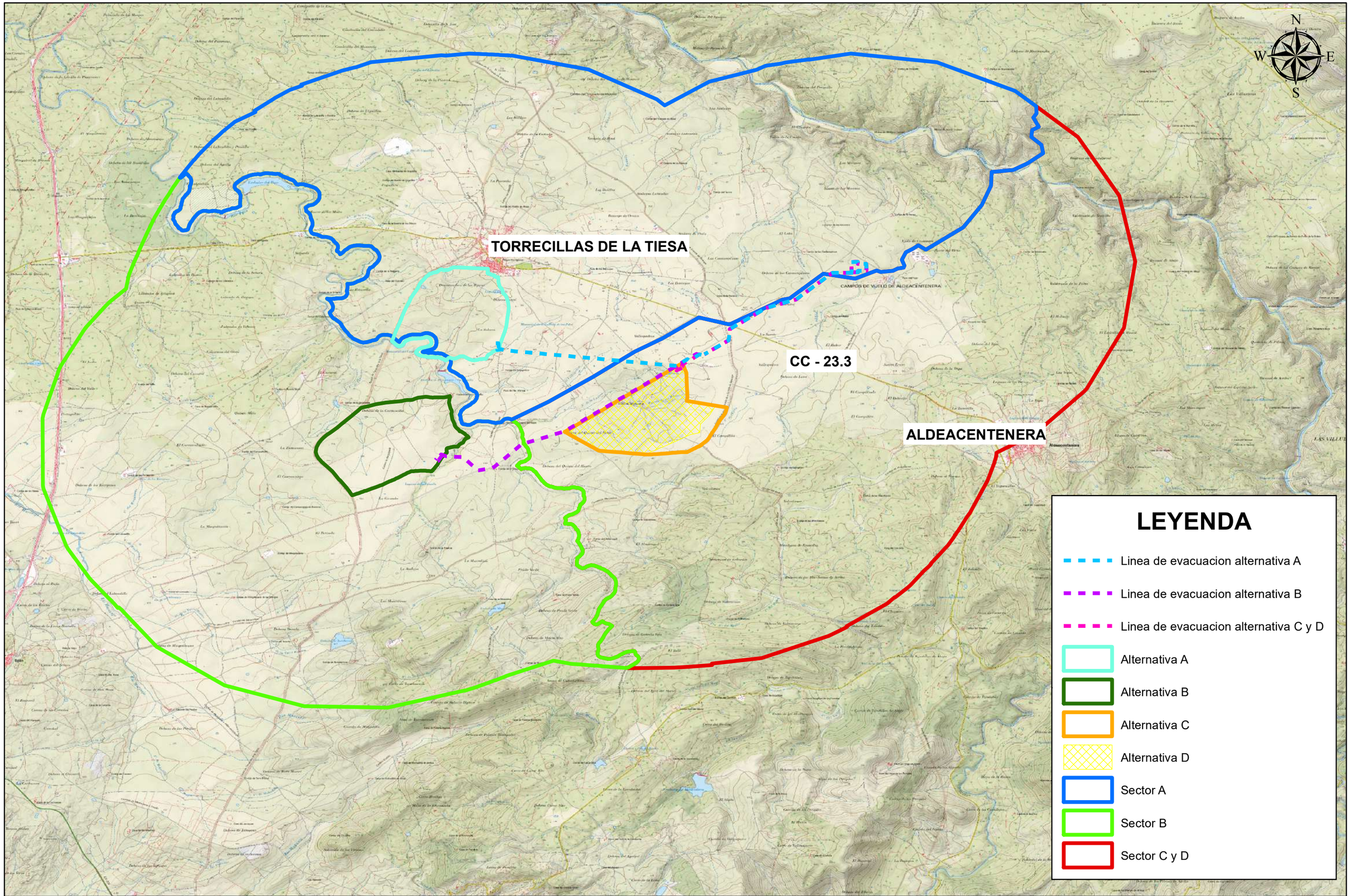
Consultor:

ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.

ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S.L.
Sede: Plaza Antonio Zoido Díaz, 3 E – 06010 - Badajoz
☎+34 924 26 11 84 - ✉ abertomeu@eiex.es

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1: Situación
Plano 2.1: Alternativas
Plano 2.2: Alternativa A
Plano 2.3: Alternativa B
Plano 2.4: Alternativa C
Plano 2.5: Alternativa D
Plano 3.1: Geología Alternativa A
Plano 3.2: Geología Alternativa B
Plano 3.3: Geología Alternativa C
Plano 3.4: Geología Alternativa D
Plano 3.5: Pendientes
Plano 4: Edafología
Plano 5.1: Hidrología Alternativa A
Plano 5.2: Hidrología Alternativa B
Plano 5.3: Hidrología Alternativa C
Plano 5.4: Hidrología Alternativa D
Plano 5.5: Hidrogeología
Plano 5.6: Permeabilidad 1/1.000.000
Plano 6.1: Series de Vegetación
Plano 6.2: Usos del suelo (CORINE)
Plano 7: Hábitats de Interés Comunitario
Plano 8.1: Espacios Protegidos (RENPEX y Red Natura 2000)
Plano 8.2: Espacios Protegidos (IBA)
Plano 9.1: Tipos de paisaje
Plano 9.2: Análisis de visibilidad
Plano 10: Vías Pecuarias
Plano 11: Corredor de biodiversidad
Plano 12: Medidas compensatorias



Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **SITUACIÓN**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:80,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 1

N
W
E
S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D
- Sector A
- Sector B
- Sector C y D

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **ALTERNATIVAS**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:80,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 2.1

N
W E
S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Alternativa A
- Sector A

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **ALTERNATIVA A**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:60,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 2.2

N
W
E
S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa B
- Alternativa B
- Sector B

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **ALTERNATIVA B**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:60,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 2.3

N

W E

S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa C
- Alternativa C
- Sector C

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **ALTERNATIVA C**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:55,979 ORIGINAL A3	Plano Nº: 2.4

N

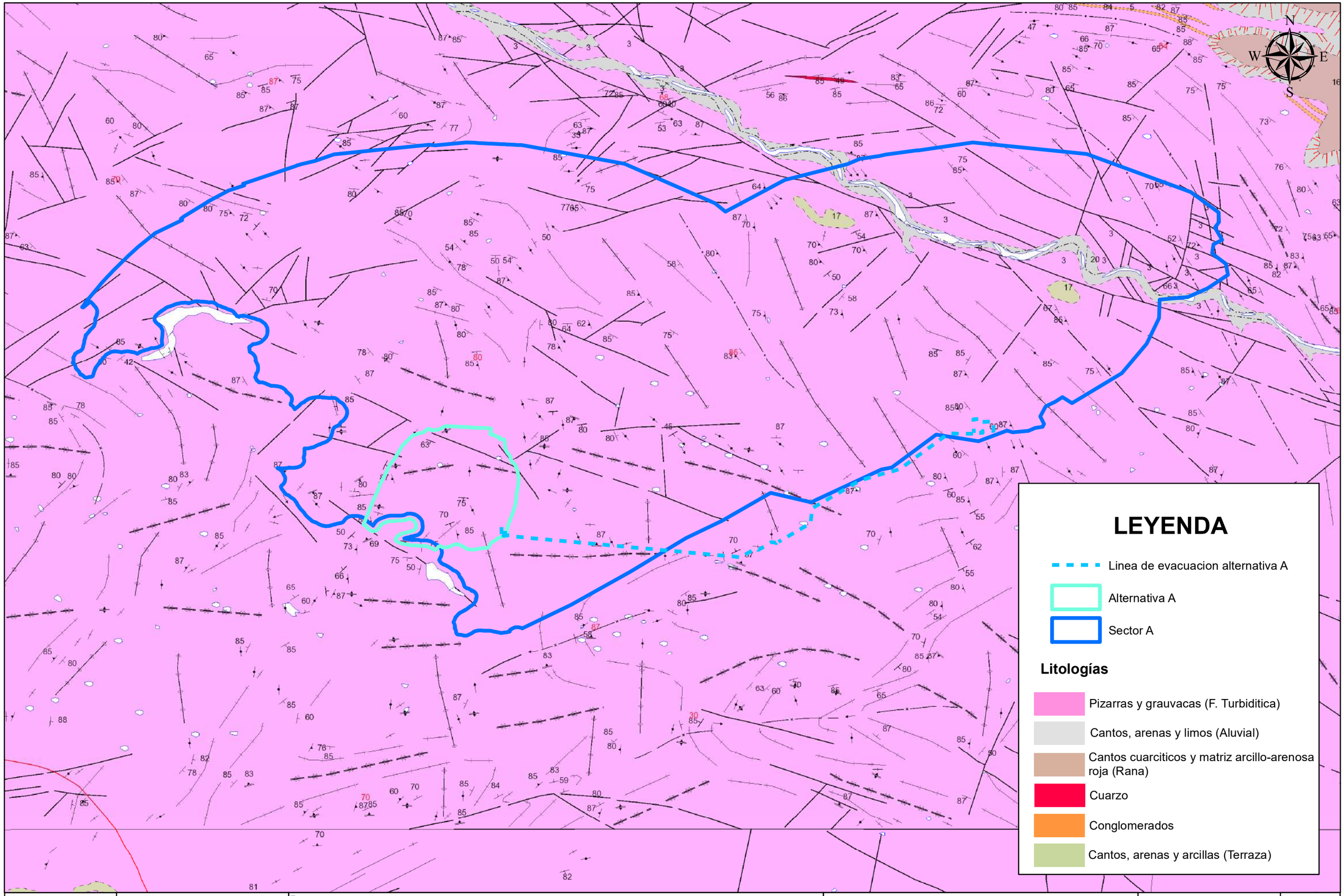
W E

S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa D
- Alternativa D
- Sector D

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **ALTERNATIVA D**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:60,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 2.5



Promotor:	Consultor:	Proyecto:	Título del plano:	Fecha:	Plano Nº:
ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	**Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	**GEOLOGÍA ALTERNATIVA A**	Diciembre 2020 Escala: 1:60,000 ORIGINAL A3	3.1

N.
W
E
S

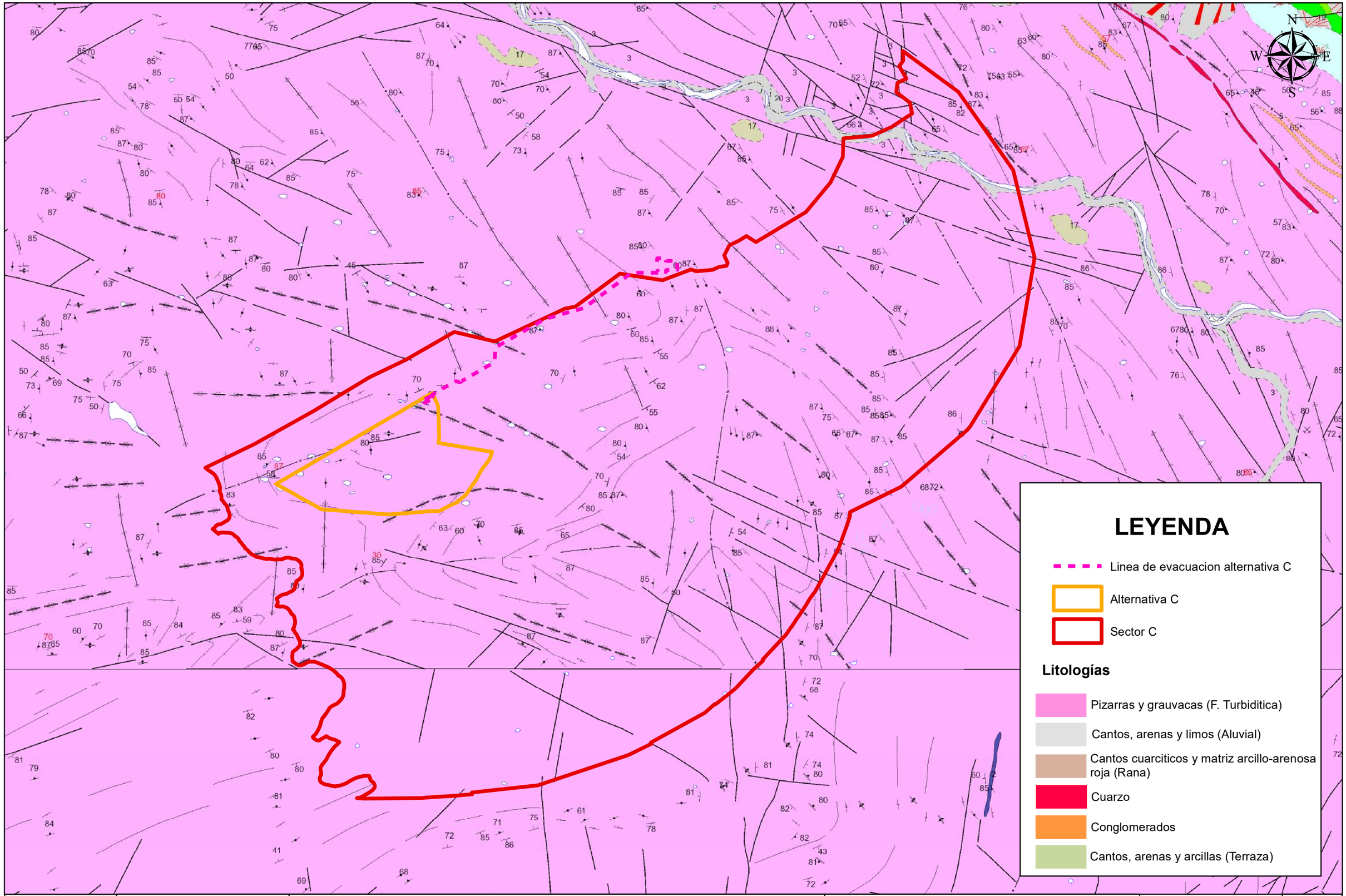
LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa B
- Alternativa B
- Sector B

Litologías

- Pizarras y grauvacas (F. Turbiditica)
- Cantos, arenas y limos (Aluvial)
- Granitico porcitico de dos micras
- Cantos, arenas y arcillas (Terraza)

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **GEOLOGÍA ALTERNATIVA B**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:60,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 3.2



Promotor:	Consultor:	Proyecto:	Título del plano:	Fecha:	Plano Nº:
ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	EIEX ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	**Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	**GEOLOGÍA ALTERNATIVA C**	Diciembre 2020 Escala: 1:60,000 ORIGINAL A3	3.3

N
W
E
S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa D
- Alternativa D
- Sector D

Litologías

- Pizarras y grauvacas (F. Turbiditica)
- Cantos, arenas y limos (Aluvial)
- Cantos cuarciticos y matriz arcillo-arenosa roja (Rana)
- Cuarzo
- Conglomerados
- Cantos, arenas y arcillas (Terraza)

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **GEOLOGÍA ALTERNATIVA D**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:60,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 3.4

N
W
E
S

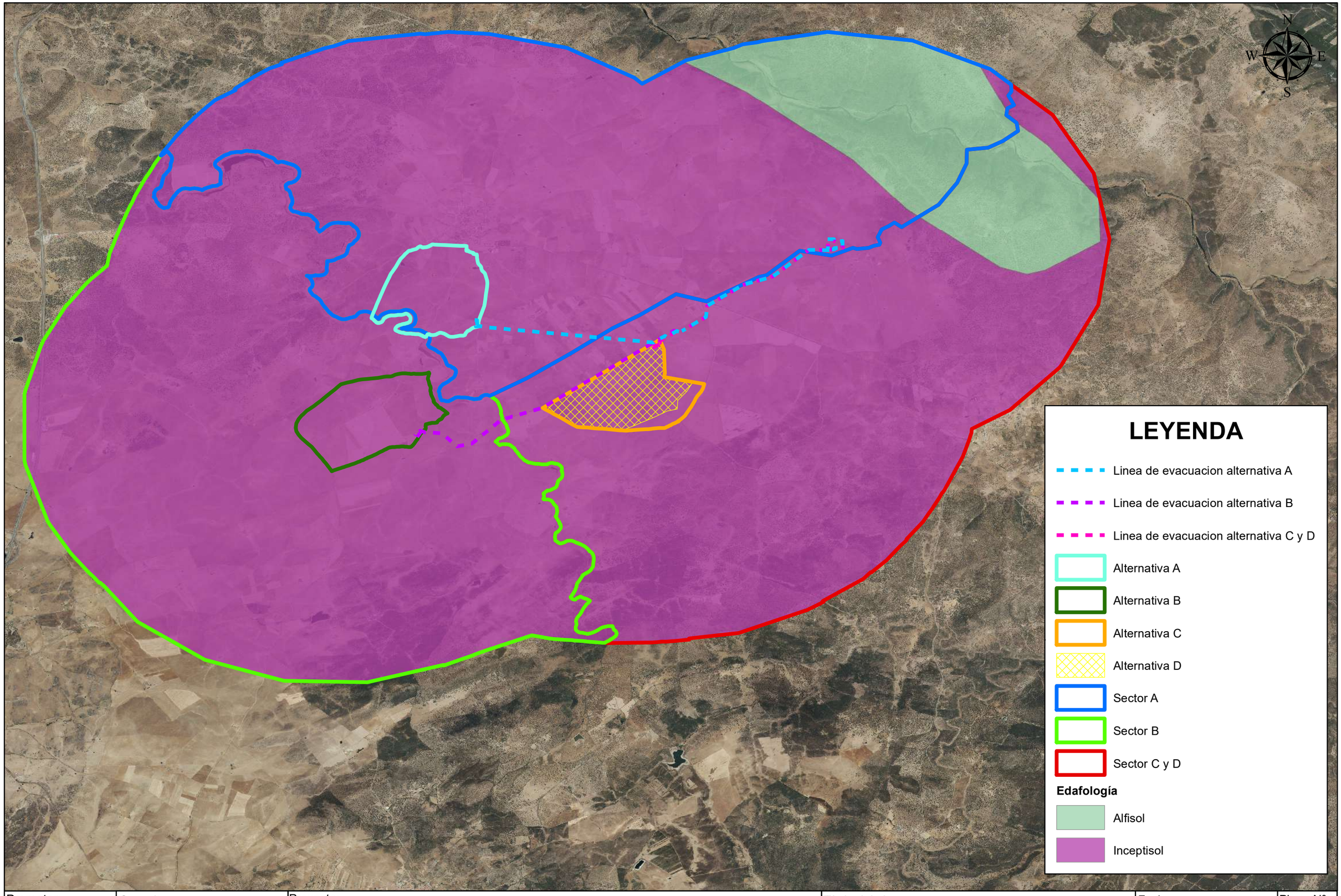
LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D
- Sector A
- Sector B
- Sector C y D

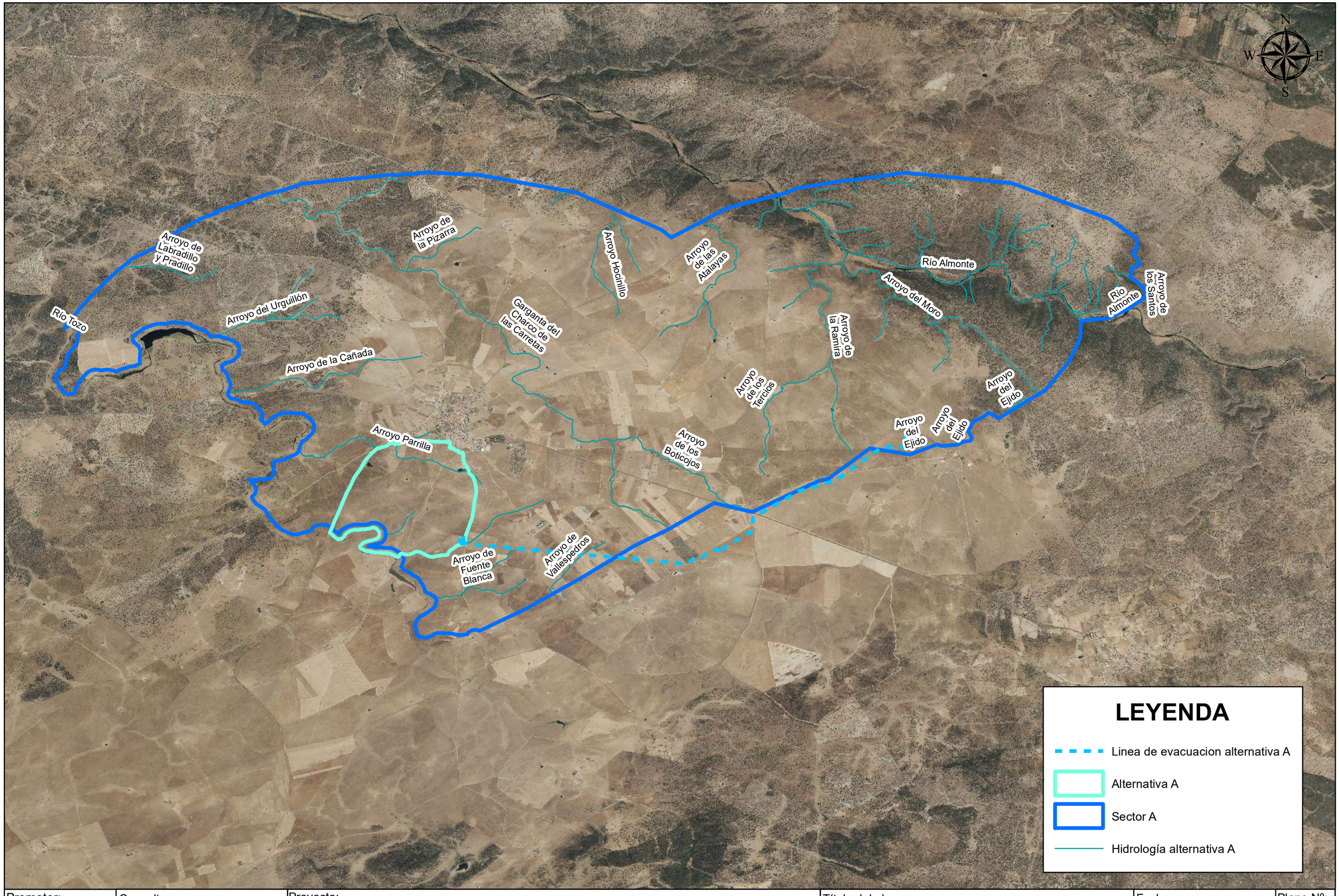
Pendientes

- 0 - 3 %
- 3 - 10 %
- 10 - 15 %
- 15 - 45 %
- > 45 %

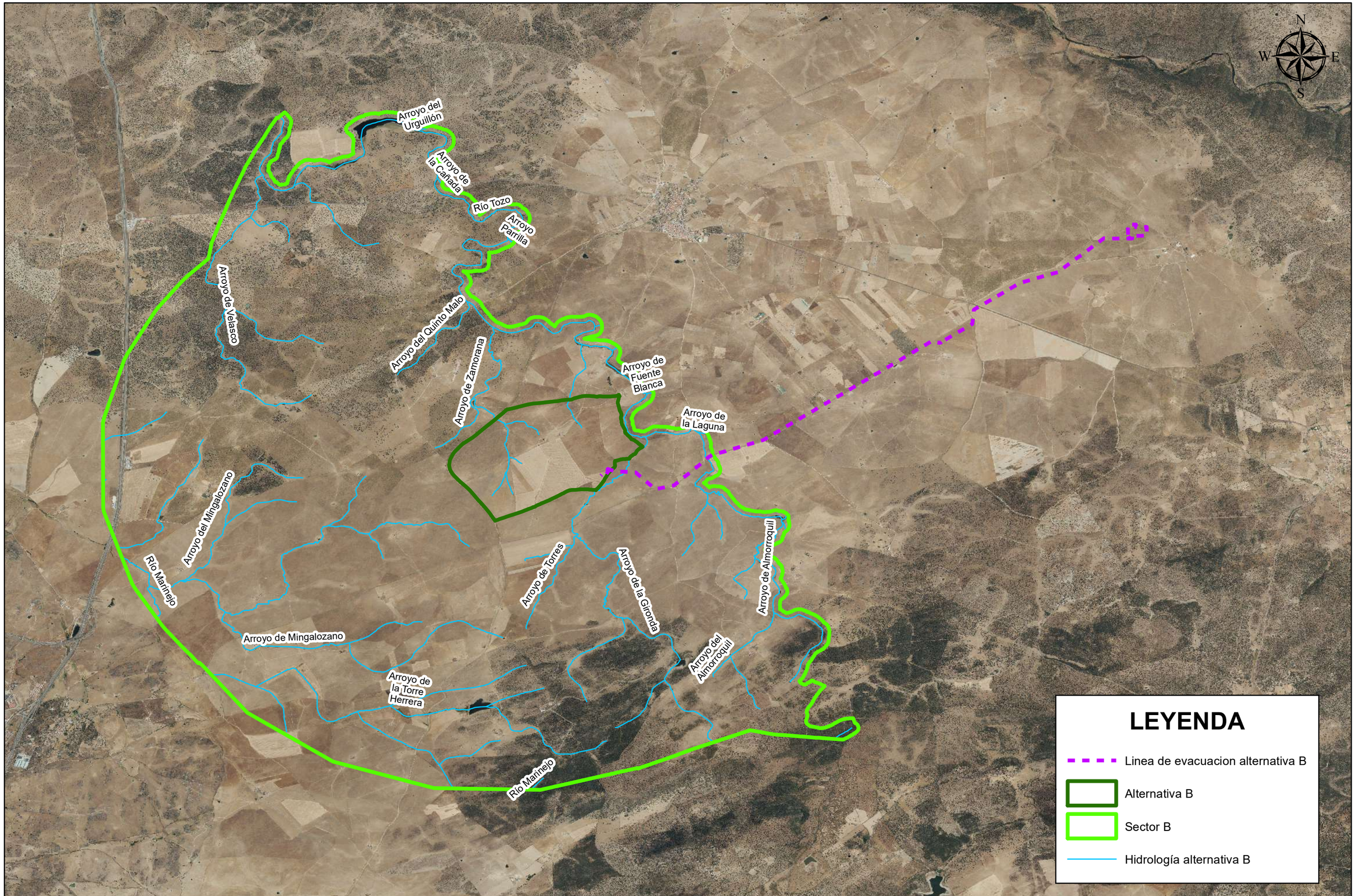
Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **PENDIENTES**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:125,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 3.5



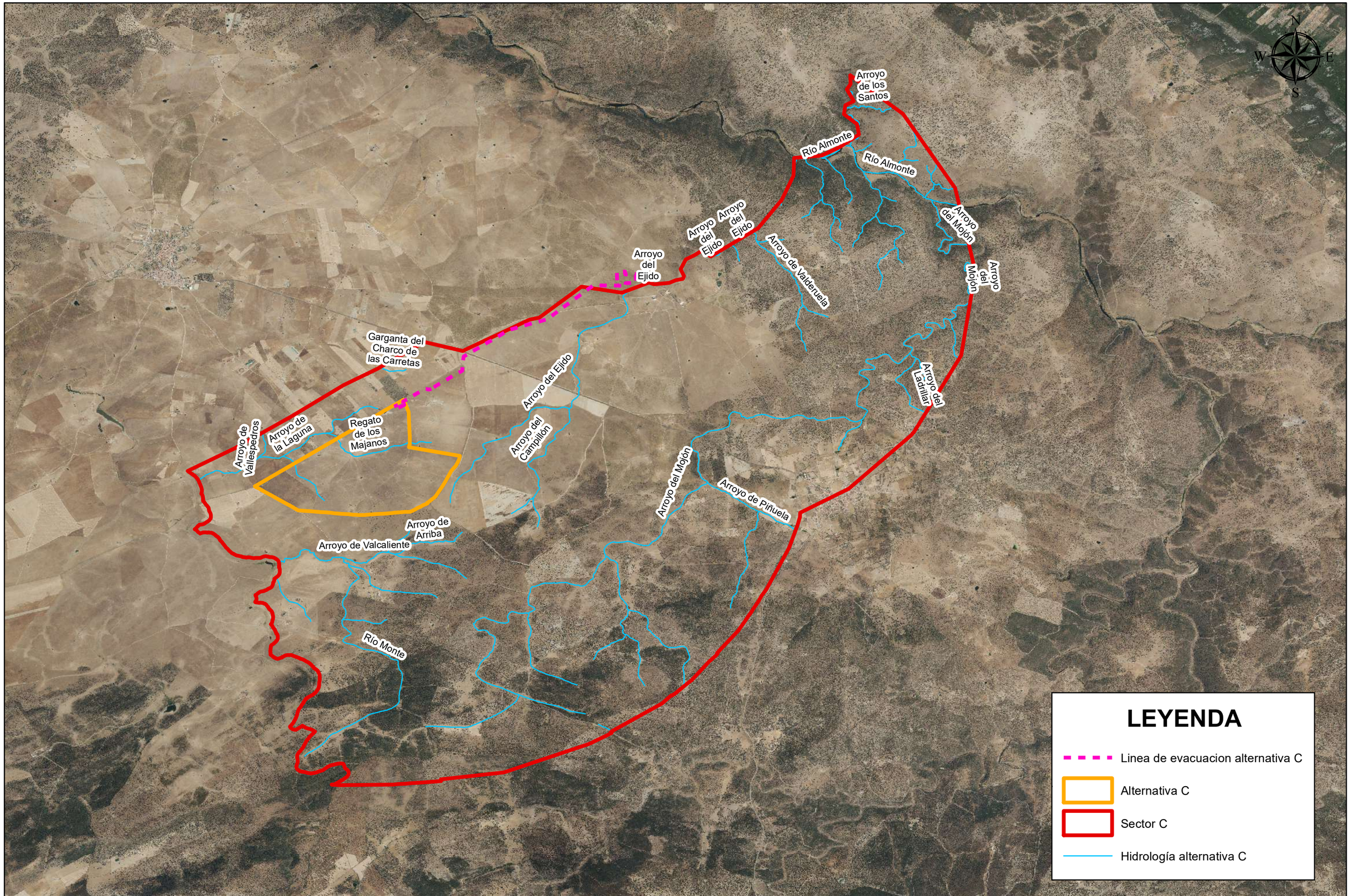
Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **EDAFOLOGÍA**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:80,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 4



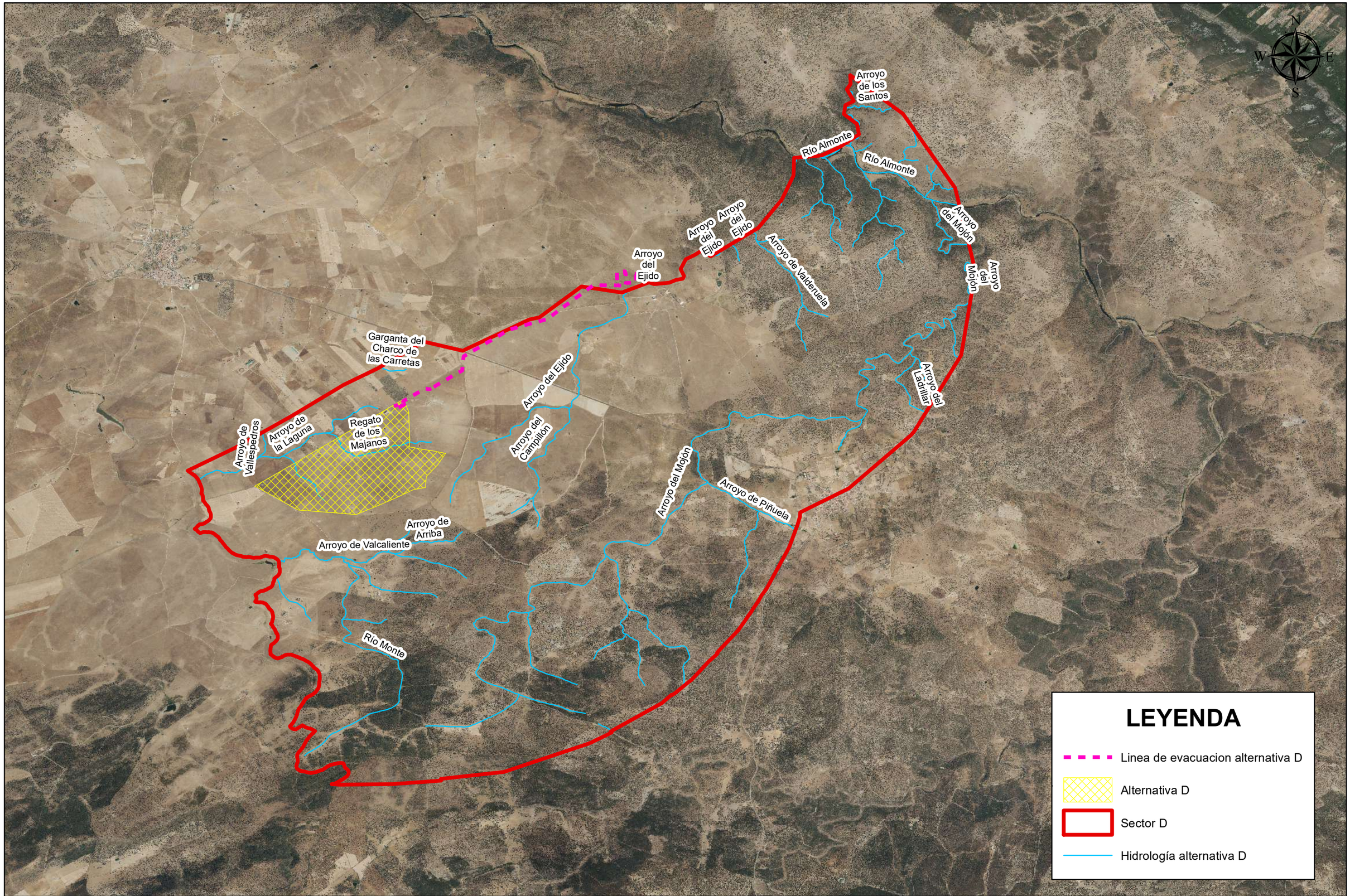
Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **HIDROLOGÍA ALTERNATIVA A**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:63,360 ORIGINAL A3	Plano Nº: 5.1



Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: EIEX ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **HIDROLOGÍA ALTERNATIVA B**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:63,360 ORIGINAL A3	Plano Nº: 5.2



Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **HIDROLOGÍA ALTERNATIVA C**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:63,360 ORIGINAL A3	Plano Nº: 5.3



Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **HIDROLOGÍA ALTERNATIVA D**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:63,360 ORIGINAL A3	Plano Nº: 5.4

N
W
E
S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D
- Sector A
- Sector B
- Sector C y D

Unidades hidrogeologicas
(No hay en la zona)

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: EIEX ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **HIDROGEOLOGÍA**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:80,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 5.5

N
W E
S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D
- Sector A
- Sector B
- Sector C y D

Permeabilidad

- D-2

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **PERMEABILIDAD 1/1.000.000**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:80,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 5.6

N
W E
S

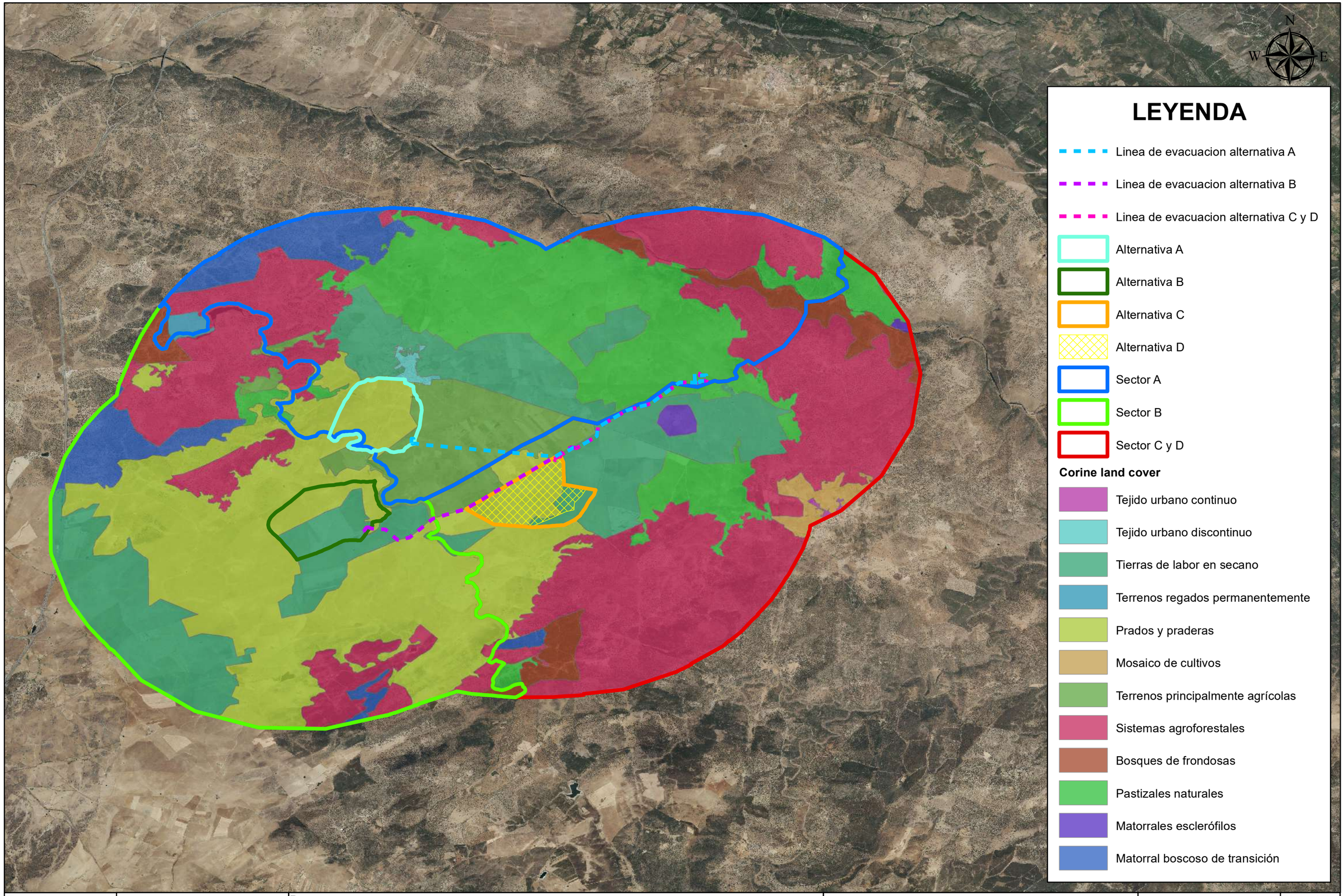
LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D
- Sector A
- Sector B
- Sector C y D

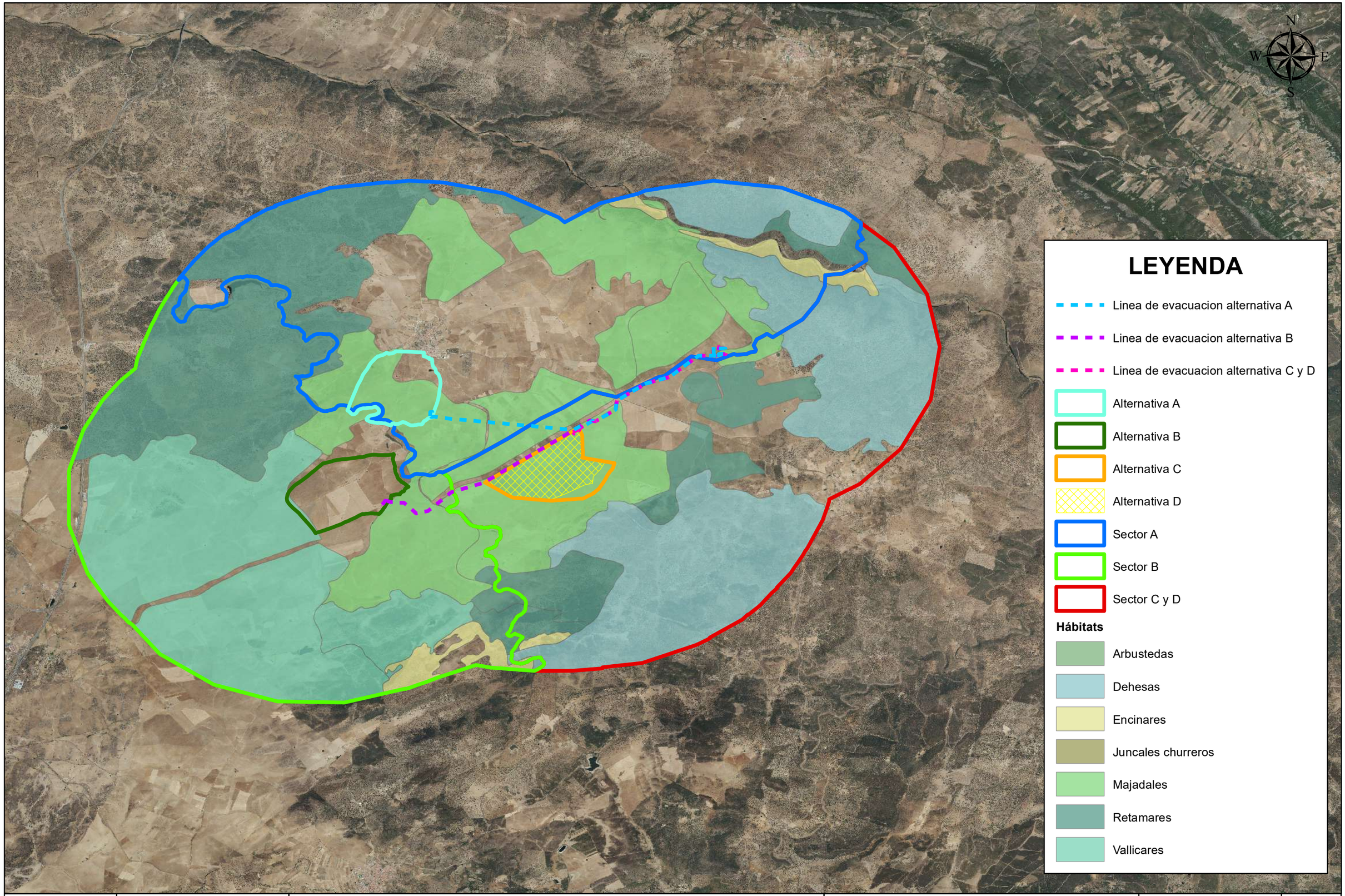
Series de vegetación

- 24c

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **SERIES DE VEGETACIÓN**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:80,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 6.1



Promotor:	Consultor:	Proyecto:	Título del plano:	Fecha:	Plano Nº:
ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	**Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	**USOS DEL SUELO (CORINE LAND COVER)**	Diciembre 2020 Escala: 1:100,000 ORIGINAL A3	6.2



Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:100,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 7

N
W
E
S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D
- Sector A
- Sector B
- Sector C y D
- ZEC-Red Natura 2000
- ZEPA - Red Natura 2000

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **ESPACIOS PROTEGIDOS (RENPEX Y RED NATURA 2000)**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:100,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 8.1

N

W E

S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D
- Sector A
- Sector B
- Sector C y D

IBA

- Monfragüe
- Sierra de Las Villuercas
- Trujillo - Torrecillas de la Tiesa

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **ESPACIOS PROTEGIDOS (IBA)**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:100,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 8.2

N
W
E
S

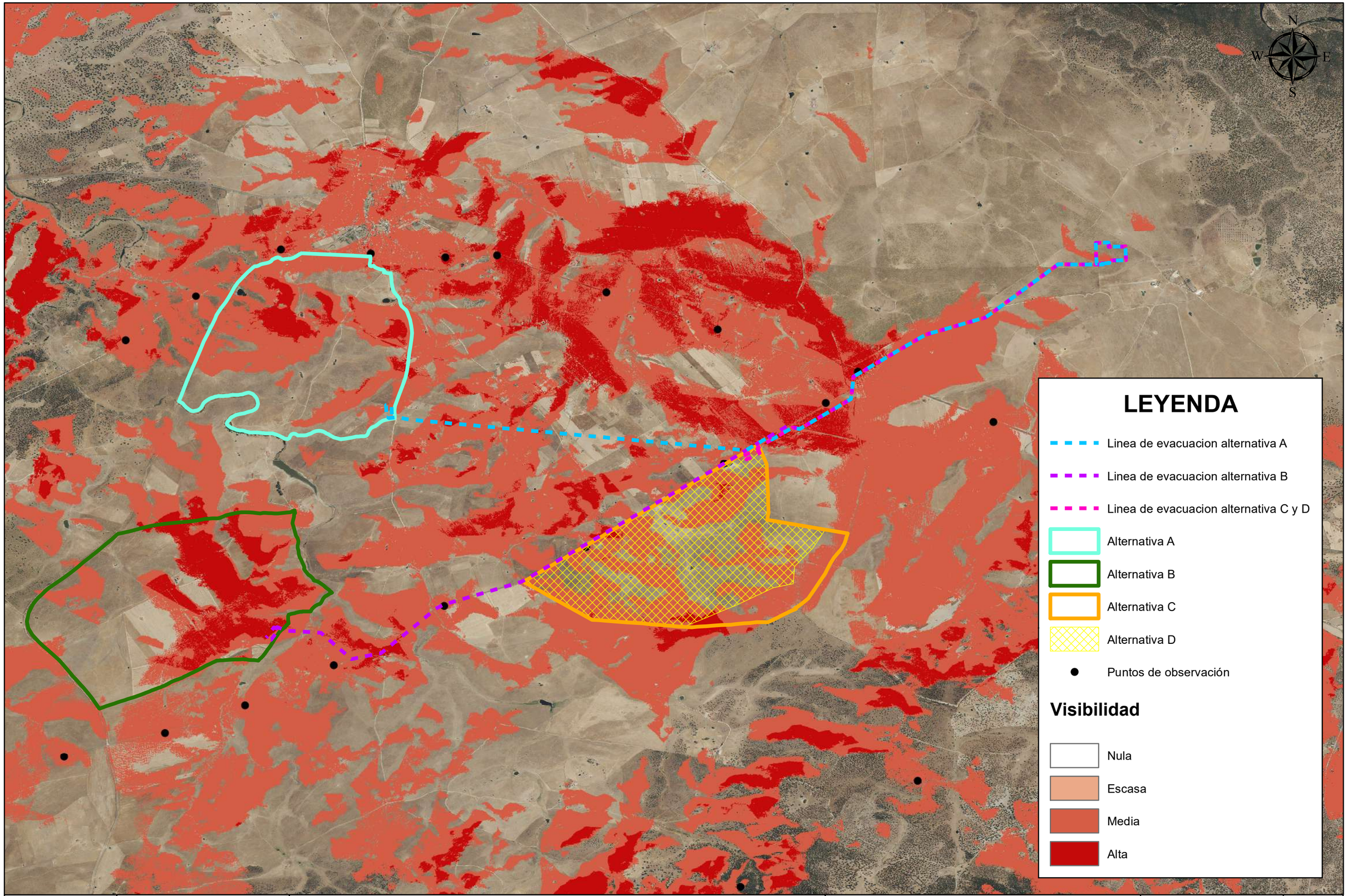
LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa A
- Linea de evacuacion alternativa B
- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D
- Sector A
- Sector B
- Sector C y D

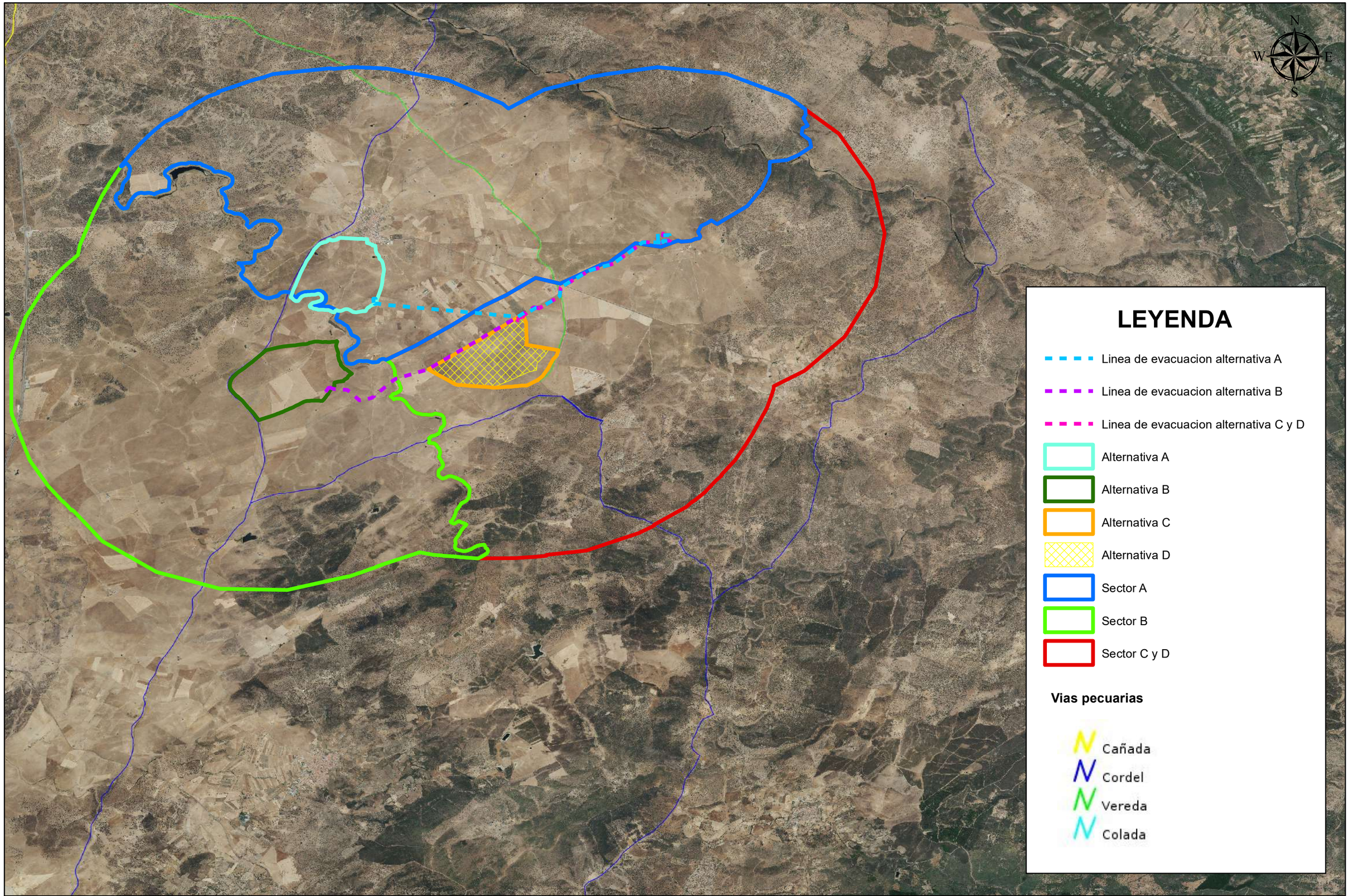
Tipo de paisaje

- MACIZOS Y SIERRAS CENTRALES EXTREMEÑAS (ESQUISTOS)
- PENILLANURA EXTREMEÑA (ESQUISTOS)
- RIVEROS (ESQUISTOS)

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **TIPOS DE PAISAJE**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:100,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 9.1



Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **ANÁLISIS DE VISIBILIDAD**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:40,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 9.2



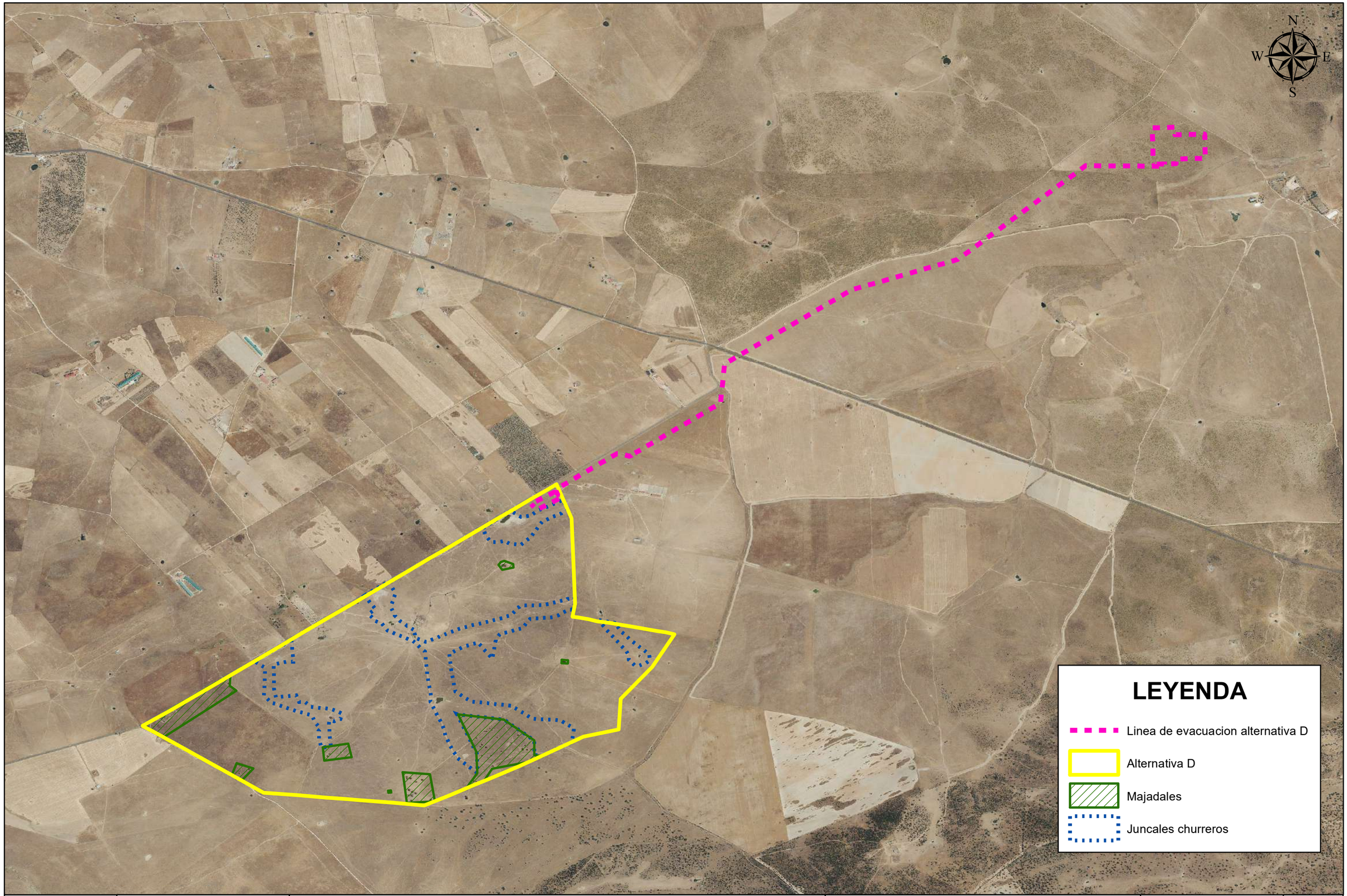
Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **VIAS PECUARIAS**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:100,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 10

N
W E
S

LEYENDA

- Linea de evacuacion alternativa C y D
- Alternativa C
- Alternativa D
- Corredor de biodiversidad
- Retranqueo sobre la Alternativa C

Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **CORREDOR DE BIODIVERSIDAD**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:30,000 ORIGINAL A3	Plano Nº: 11



Promotor: ICTIO SOLAR ORION, S.L.U. (CIF-B87796405)	Consultor: ENTORNO E INFRAESTRUCTURA DE EXTREMADURA, S. L.	Proyecto: **Estudio de impacto ambiental del Proyecto "FV ICTIO ORIÓN" de 150 MWp en el T.M. de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)**	Título del plano: **MEDIDAS COMPENSATORIAS**	Fecha: Diciembre 2020 Escala: 1:22,675 ORIGINAL A3	Plano Nº: 12