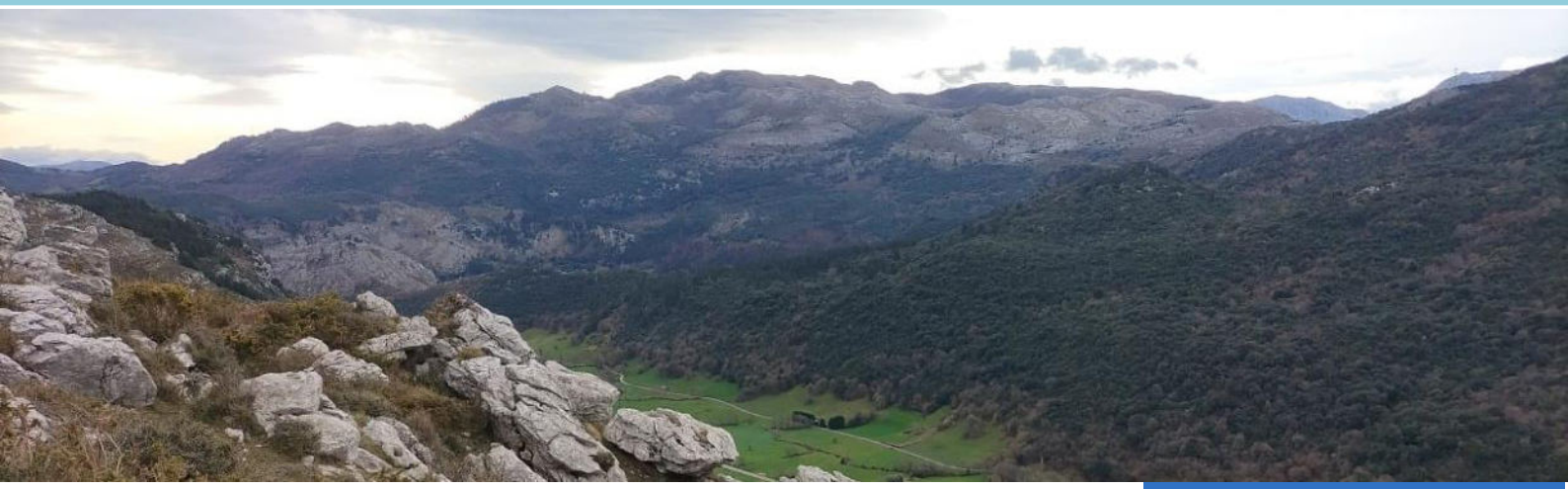
Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 13:01:47 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Campillo Gancedo, Hugo

Carlón Ruiz, Luis

Crespo León, Silvia

García González, Julia

Menéndez Pérez, Daniel

TRABAJO DE CAMPO

Carlón Ruiz, Luis

Pi Vallina, Javier

CARTOGRAFÍA

Crespo León, Silvia

Octubre 2025

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS 6

ÍNDICE DE TABLAS 10

1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN 15

1.1 INTRODUCCIÓN 15

1.2 OBJETO 16

1.3 DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA 17

2 MARCO LEGAL 18

2.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES 18

2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 20

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 31

2.4 CONTENIDO EXIGIDO POR LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 33

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 35

3.1 DEFINICIÓN DE PARQUE EÓLICO 35

3.2 CARACTERISTICAS GENERALES Y LOCALIZACIÓN 35

3.3 AEROGENERADORES 37

3.4 TORRE ANEMOMÉTRICA 39

3.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA 39

3.6 OBRA CIVIL 48

4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS 64

4.1 ALTERNATIVA CERO 65

4.2 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN 66

4.3 ANÁLISIS GLOBAL MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS 71

5 PARQUES EÓLICOS AUTORIZADOS Y EN FASE DE EVALUACIÓN EN UN RADIO DE 50 KM. 75

6 INVENTARIO AMBIENTAL 77

6.1 ANÁLISIS PRELIMINAR DE ZONAS DE EXCLUSIÓN DIRECTA PARA PARQUES EÓLICOS 77

6.2 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 79

6.3 CLIMATOLOGÍA 80

6.4 CAMBIO CLIMÁTICO 86

6.5 ATMÓSFERA 88
6.6 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 92
6.7 EDAFOLOGÍA 103
6.8 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 108
6.9 FLORA Y VEGETACIÓN 122
6.10 FAUNA 146
6.11 FIGURAS DE PROTECCIÓN 172
6.12 CAZA Y PESCA 180
6.13 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO 181
6.14 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 189
6.15 PAISAJE 193
6.16 ORDENACIÓN URBANÍSTICA 194

7 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 196

7.1 METODOLOGÍA 196
7.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 199
7.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 206
7.4 RESUMEN GENERAL DE IMPACTOS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA 262

8 RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 264

8.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE RIESGOS Y EXPOSICIÓN DEL PROYECTO 265
8.2 VALORACIÓN DE RIESGOS 281
8.3 CONCLUSIONES 283

9 POTENCIALES EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS DEL PROYECTO 285

10 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 288

10.1 MEDIDAS PREVENTIVAS 289
10.2 MEDIDAS CORRECTORAS 304
10.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS 308
10.4 REDUCCIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS 308

11 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 309

12 VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL 310

12. BIBLIOGRAFÍA 313

ANEXOS 316

ANEXO I. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO 316
ANEXO II. CARTOGRAFÍA 316
ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA 316
ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE 316
ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000 316
ANEXO VI. ESTUDIO DE AFECCIONES A MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 316
ANEXO VII. ANÁLISIS DE HUELLA DE CARBONO 316
ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE FAUNA 316
ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA 316
ANEXO X. ESTUDIO DE SINERGIAS 316
ANEXO XI. REPORTAJE FOTOGRÁFICO 316
ANEXO XII. ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 316
ANEXO XIII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 316
ANEXO XIV. DOCUMENTO DE SÍNTESIS 316
ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME ARQUEOLÓGICO 316

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonificación ambiental para energías renovables (eólica). Fuente: MITERD. 20

Figura 2. Localización de la zona de implantación del parque eólico. Fuente: promotor. 36

Figura 3. Sección Tipo. Fuente. Promotor 49

Figura 4. Camino de acceso al parque eólico Fuente Pico. Fuente. Promotor 50

Figura 5. Esquema de una de las plataformas de montaje previstas. Fuente. Promotor 52

Figura 6. Alternativas del proyecto propuestas. Detalle del parque eólico. Fuente: promotor. 70

Figura 7. Alternativas del proyecto propuesta. Detalle de las infraestructuras de evacuación. Fuente: promotor. 71

Figura 8. Localización del proyecto en relación con los elementos estratégicamente relevantes de primer orden. Fuente: PSEC 2014-2020. 78

Figura 9. Delimitación del ámbito de influencia de primer nivel (2) y de segundo nivel (3) del parque eólico. Fuente: PSEC 2014-2020. 79

Figura 10. Delimitación del ámbito de estudio para determinar el posible impacto acumulativo, sinérgico e indirecto con otros parques eólicos existentes o futuros. Fuente: PSEC 2014-2020. 80

Figura 11. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Fuente: Atlas Climático Ibérico 2011. 81

Figura 12. Climas de Cantabria. El círculo rojo identifica la zona de implantación del proyecto. 82

Figura 13. Climograma de la estación Aeropuerto de Santander). Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIGA 84

Figura 14. Climograma de la estación Mirones. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIGA 85

Figura 15. Rosa de los vientos de la zona de estudio. Fuente: CENER. 86

Figura 16. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Bárcena de Cicero. Fuente: AdapteCCa (MITERD). 87

Figura 17. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Voto. Fuente: AdapteCCa (MITERD). 87

Figura 18. Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria. Marcado en azul la zona de implantación del proyecto. Fuente: Informe de evaluación de calidad del aire. Año 2021. 89

Figura 19. Mapa de grandes regiones geológicas de la Península Ibérica y Baleares (2004). Zona del proyecto marcada con una flecha. Fuente: IGN 96

Figura 20. Contexto geológico del área del proyecto. Fuente: Bodego et al. (2014)..... 96

Figura 21. Localización de los Lugares de Interés Geológico (LIG) en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: Instituto Geológico y Minero de España. 98

Figura 22. Cuevas localizadas en las zonas de estudio (250 m a LE y 5 km a aerogeneradores). Fuente: BTN. 103

Figura 23. Edafología en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: IGN. 106

Figura 24. Red hidrográfica presente en el entorno del proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC). 110

Figura 25. Estación de aforo 1196 Coterillo y 1201 Ramales, ambas en el río Asón. Fuente: CHC. 112

Figura 26. Datos de caudal de la estación de aforo 1196 Coterillo, río Asón. Fuente: CHC..... 112

Figura 27. Datos de caudal de la estación de aforo 1201 Ramales, río Asón. Fuente: CHC..... 112

Figura 28. Inventario de vertidos autorizados presentes en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: Mapas de Cantabria. Visualizador de información geográfica. 114

Figura 29. Permeabilidad de los materiales sobre los que se asientan los elementos del proyecto. 116

Figura 30. Masas subterráneas presentes en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: CHC..... 117

Figura 31. Zonas protegidas en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: CHC. 120

Figura 32. Puntos de abastecimiento incluidos en la zona de estudio (5 y 10 km). 122

Figura 33. Delimitación de las unidades biogeográficas de los territorios iberoatlánticos. Fuente: Fernández-Prieto et al., 2020. 123

Figura 34. Series de vegetación potencial en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987). 129

Figura 35. Caracterización de la vegetación y usos del suelo dentro del área de estudio de 10 km entorno a las alternativas del proyecto. Fuente: SIOSE AR, 2017. 132

Figura 36. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de implantación del proyecto. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica. 138

Figura 37. Especies de flora protegida localizadas en la zona de implantación del proyecto. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica. 143

Figura 38. Distribución de la especie exótica invasora *Cortaderia selloana* en el área de estudio del proyecto. Fuente: Dirección General de Montes. 145

Figura 39. Cuadrículas UTM 10 x 10 km sobre las que se localizan las alternativas del proyecto y sus áreas de influencia. Fuente: IEET, 2015. 147

Figura 40. Espacios Naturales Protegidos en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: MITERD.. 174

Figura 41. Humedales presentes en la envolvente de 5 km. Fuente: Inventario Español de Zonas Húmedas. 176

Figura 42. Localización de las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión (Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011). Fuente: Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de Cantabria. 177

Figura 43. IBAs en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Cantabria. 178

Figura 44. Localización de los Montes de Utilidad Pública en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza. 180

Figura 45. Evolución de la población censal de Bárcena de Cicero y Voto desde 1900 hasta 2021. Fuente: ICANE. 182

Figura 46. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Bárcena de Cicero. Año 2024. Fuente: ICANE 183

Figura 47. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Voto. Año 2024. Fuente: ICANE. 183

Figura 48. Proporción de empleos por sectores en Bárcena de Cicero (a) en 2016 y (b) 2021. Fuente: ICANE. 184

Figura 49. Proporción de empleos por sectores en Voto (a) en 2016 y (b) 2021. Fuente: ICANE. ... 185

Figura 50. Localización de las infraestructuras de transporte en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: BCN200. 187

Figura 51. Itinerarios de interés turístico en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: IGN. 189

Figura 52. Bienes de Interés Cultural (BIC) localizados en el área de estudio. 192

Figura 53. Cuenca visual de los elementos de la alternativa 1 del proyecto. Fuente: elaboración propia. 251

Figura 54. Cuenca visual de los elementos de la alternativa 2 del proyecto. Fuente: elaboración propia. 252

Figura 55. Cuenca visual de los elementos de la alternativa 3 del proyecto. Fuente: elaboración propia. 253

Figura 56. Áreas con riesgo potencial de inundación (ARPSI) y riesgos potenciales de inundación en el entorno del proyecto. Fuente: CHC y MITERD. 268

Figura 57. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (en valores de aceleración) con zona aproximada del proyecto marcada. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN). 270

Figura 58. Mapa geomorfológico de procesos activos del parque Fuente Pico. Fuente: Mapas de Cantabria. Visualizador de información geográfica 272

Figura 59. Leyenda del mapa geomorfológico de procesos activos. Fuente: Mapas de Cantabria. Visualizador de información geográfica 273

Figura 60. Índice de riesgo de incendio por comarcas. El círculo negro representa la zona de implantación del proyecto. Fuente: INFOCANT. 275

Figura 61. Riesgo global ante incendios forestales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria. 276

Figura 62. Riesgo municipal por accidente aeronáutico. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria. 280

Figura 63.Peligrosidad del Aeropuerto Sebe ballesteros de Santander. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria. 281

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clases de sensibilidad ambiental del territorio. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 19

Tabla 2. Correspondencias de los conceptos y especificaciones técnicas que deben incluir los estudios de impacto ambiental respecto a la Ley 21/2013 y los contenidos del presente Estudio de Impacto Ambiental. 33

Tabla 3. Coordenadas UTM de los aerogeneradores de Fuente Pico. Fuente: promotor. 36

Tabla 4. Características generales del parque eólico Fuente Pico. Fuente: promotor. 37

Tabla 5. Circuitos y aerogeneradores asociados. Fuente. Promotor 40

Tabla 6. Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de baja tensión. Fuente. Promotor 41

Tabla 7. Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de media tensión. Fuente. Promotor 41

Tabla 8. Parámetros básicos de los transformadores. Fuente. Promotor 42

Tabla 9. Características principales de las celdas. Fuente. Promotor 43

Tabla 10. Características principales de los cables de la red colectora de media tensión. Fuente. Promotor 44

Tabla 11. Características de las líneas subterráneas de media tensión. Fuente. Promotor 45

Tabla 12. Características generales del cable conductor. Fuente. Promotor 46

Tabla 13. Características principales de la zona de intemperie. Fuente. Promotor 47

Tabla 14. Características principales de la zona interior. Fuente. Promotor 47

Tabla 15. Características de la red de caminos del parque eólico. Fuente. Promotor 51

Tabla 16. Coordenadas de las zonas de acopio. Fuente. Promotor 53

Tabla 17. Mediciones para las cimentaciones de los aerogeneradores. Fuente. Promotor 55

Tabla 18. Coordenadas de las arquetas de ángulo. Fuente. Promotor 59

Tabla 19. Coordenadas de las arquetas de alineación. Fuente. Promotor 60

Tabla 20. Mediciones del movimiento de tierra y firmes. Fuente. Promotor 62

Tabla 21. Localización de los aerogeneradores de la alternativa 2. Fuente: promotor. 67

Tabla 22. Localización de los apoyos de la línea de evacuación de la alternativa 2. Fuente: promotor. 67

Tabla 23. Localización de los aerogeneradores de la alternativa 3. Fuente: promotor. 68

Tabla 24. Localización de los apoyos de la línea de evacuación de la alternativa 3. Fuente: promotor. 68

Tabla 25. Criterios de análisis y ponderación empleados. 72

Tabla 26. Examen multicriterio de alternativas. 73

Tabla 27. Listado de parques eólicos en funcionamiento, autorizados o en proceso de evaluación ambiental presentes dentro de la envolvente de 50 km alrededor del parque eólico Fuente Pico. 75

Tabla 28. Temperatura media mensual y media anual en las estaciones de referencia. Fuente: SIGA. 83

Tabla 29. Pluviometría media mensual y anual acumulado en las estaciones de referencia. Fuente: SIGA. 84

Tabla 30. Valor medio anual de SO_2 ($\mu g/m^3$)..... 90

Tabla 31. Días con valores diarios superiores a 50 $\mu g/m^3$ de PM10..... 90

Tabla 32. Descripción de las litologías presentes en la zona de estudio. Fuente: Hoja 35-IV – Entrambasaguas. 94

Tabla 33. Cavidades subterráneas existentes en la envolvente de 5km alrededor de los aerogeneradores y 250 m alrededor de las líneas de evacuación de las tres alternativas. 100

Tabla 34. Resumen de cruzamientos identificados con la línea de evacuación de las alternativas 1, 2 y 3. 109

Tabla 35. Estado de las masas de agua superficiales cercanas al proyecto. Fuente: CHC. 111

Tabla 36. Cálculo de los caudales máximos para la subcuenca del río Clarín. Fuente: elaboración propia. 113

Tabla 37. Zonas protegidas presentes en el área de 10 km entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC. 118

Tabla 38. Puntos de abastecimiento subterráneos incluidos en la envolvente de 1 km sobre los elementos del proyecto. 121

Tabla 39. Tipos de vegetación y usos del suelo de la envolvente de 5 km entorno a los elementos del proyecto. Fuente: SIOSE AR, 2017. 130

Tabla 40. Tipos de vegetación y usos del suelo de la envolvente de 10 km entorno a los aerogeneradores y 5 km entorno a la línea de evacuación. Fuente: SIOSE AR, 2017. 131

Tabla 41. Hábitats de Interés Comunitario con presencia potencial en el área de estudio de 5 km entorno al proyecto. Fuente: Atlas y Manual de los Hábitats Españoles (2005). 133

Tabla 42. Superficie (ha) de Hábitats de Interés Comunitario presentes en la envolvente de 500 metros alrededor de los aerogeneradores y de la SET y 100 m respecto a los viales de acceso en el PE de Fuente Pico y línea de evacuación y % ocupado respecto a la superficie total de las envolventes. 134

Tabla 43. Listado de las especies de flora protegida y su catalogación en la normativa europea, nacional y regional vigentes. Fuente: IEET, 2015, SIVIM, Anthos..... 141

Tabla 44. Listado de las especies de flora alóctona/invasora potencialmente presentes en la zona de estudio. Resaltadas en negrita las especies detectadas en campo. Fuente: Dirección General de Montes. 144

Tabla 45. Listado de las especies de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015 y SIARE. 150

Tabla 46. Listado de las especies de aves potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015. 151

Tabla 47. Listado de las especies de invertebrados potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET,2015. 156

Tabla 48. Listado de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET,2015. 158

Tabla 49. Listado de las especies de peces potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET,2015. 160

Tabla 50. Listado de las especies de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET,2015. 161

Tabla 51. Principales núcleos urbanos de más de 100 habitantes en el área de estudio de 10 km entorno a las posiciones de los aerogeneradores y de 5 km entorno a la línea de evacuación de las alternativas del proyecto. Fuente: BTN. 185

Tabla 52. Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio. 190

Tabla 53. Matriz simplificada de Conesa para la valoración de la importancia de impactos ambientales. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp. 235-260). 197

Tabla 54. Efectos de la importancia del impacto ambiental. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp.253-254). 198

Tabla 55. Factores ambientales y alteraciones que podrían verse afectos por el proyecto. Fuente: elaboración propia. 200

Tabla 56. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de construcción. Fuente: elaboración propia. 201

Tabla 57. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de operación. Fuente: elaboración propia. 202

Tabla 58. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de desmantelamiento. Fuente: elaboración propia. 202

Tabla 59. Distancia de cada una de las alternativas a las cuevas presentes en el área de 100 m entorno a las infraestructuras. 210

Tabla 60. Superficie máxima afectada por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. (LSMT incluye sobreancho). Fuente: elaboración propia. 212

Tabla 61. Distancia de cada una de las alternativas a los cauces presentes en el área de 1 km entorno a las infraestructuras. Los guiones hacen referencia a que dicha alternativa presenta una distancia superior a 1 km a dicho cauce. Fuente: CHC. 214

Tabla 62. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 1. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017. 218

Tabla 63. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 2. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017. 219

Tabla 64. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 3. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017. 219

Tabla 65. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 1. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica. 221

Tabla 66. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 2. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica. 222

Tabla 67. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 3. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica. 222

Tabla 68. Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de interés para la fauna detectados durante el año de seguimiento. N: nido, D: dormidero, R: refugio. Fuente: elaboración propia. 226

Tabla 69. Distancia de cada uno de los elementos de las alternativas del proyecto al Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Fuente: MITERD. 229

Tabla 70. Distancia de las distintas alternativas del parque eólico “Fuente Pico” a los espacios Red Natura 2000 incluidos dentro de la envolvente de 10 km entorno a las alternativas. Fuente: MITERD. 229

Tabla 71. Coincidencia territorial del proyecto con MUPs. Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza de Cantabria. 231

Tabla 72. Distancia de cada una de las alternativas a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN. 233

Tabla 73. Nº de elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria con visibilidad de alguno de los elementos del proyecto. 249

Tabla 74. Número de impactos en cada fase del proyecto. 263

Tabla 75. Análisis por municipios del riesgo por accidentes aeronáuticos (AEROCANT). Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria. 280

Tabla 76. Estimación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia. 282

Tabla 77. Valoración y cuantificación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia. 283

Tabla 78. Número de impactos en cada fase del proyecto tras la aplicación de medidas. 309

1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El uso de energías renovables, sin duda, contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Las infraestructuras de generación de energía a partir de fuentes renovables se han establecido como una tecnología indispensable para alcanzar los objetivos propuestos a nivel global en relación con la crisis climática actual. Los proyectos de energías renovables presentan claros beneficios respecto al modelo tradicional de generación de energía:

- Las fuentes de energía que utilizan son **inagotables** y se adaptan a los ciclos naturales.
- **Reducen la dependencia energética**, ya que se trata de un recurso local que no necesita ser importado desde grandes distancias.
- Contribuyen eficientemente a la **reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero**, en particular del CO_2.
- Aportan a la **diversificación de fuentes de suministros**.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece que cada Estado miembro elaborará un **Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER)** para conseguir los objetivos a nivel nacional fijados en la propia Directiva. Este plan se elaboró para el período de tiempo desde 2011 a 2020 y su principal objetivo era conseguir que las fuentes renovables representasen al menos el 20% del consumo de energía final en España para el año 2020 y alcanzar una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.

Tras este período, en la actualidad se encuentra vigente el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**. Este nuevo plan es el instrumento de planificación propuesto por el Gobierno de España para continuar con los objetivos y metas de la Unión Europea en el marco de política energética y climática, dando continuidad al PANER. De

manera general, el plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética a nivel nacional, en concordancia con las iniciativas a nivel europeo. Los principales objetivos a alcanzar mediante la implementación de las medidas establecidas en el PNIEC se recogen a continuación:

- 23% reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) desde 1990.
- 42% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

El PNIEC va acorde con la información presentada a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y los objetivos establecidos previamente a nivel internacional por el Acuerdo de París en 2016, cuyo objetivo es limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales.

De este modo, la construcción y puesta en marcha del parque eólico “Fuente Pico” supondrá un avance hacia la consecución de los objetivos propuestos en los distintos planes a nivel europeo y estatal en relación con las políticas energéticas y de cambio climático.

1.2 OBJETO

El presente documento se corresponde con el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) para el **proyecto de energía renovable eólica “Fuente Pico” y su infraestructura de evacuación asociada** exigido en la Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria según lo establecido en el art.35 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, modificado por el artículo único 14 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre; el cual tiene por objeto identificar y evaluar las afecciones ambientales que se deriven de la ejecución del proyecto, así como establecer las medidas que sean oportunas y un seguimiento sobre las mismas.

1.3 DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA

TITULAR	GREEN DEVCO ENERGY 3, S.L.
DOMICILIO FISCAL	CALLE SERRANO GALVACHE, 56 EDIFICIO ÁLAMO, 11º PLANTA 28033 MADRID
PERSONA DE CONTACTO	JORGE MARTIN jmartin@saetayield.com 669 33 93 74

2 MARCO LEGAL

2.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES

2.1.1 Zonificación a nivel nacional

El desarrollo de las energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050 (ELP 2050), ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas desplegados por todo el territorio español.

Con el objeto de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupa los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

Para ello, han utilizado técnicas de evaluación multicriterio aplicadas al territorio mediante Sistemas de Información Geográfica. Los indicadores utilizados fueron los siguientes:

- Núcleos urbanos: como representación de la población, la salud humana, el aire, y la ocupación del suelo.
- Masas de agua y zonas inundables (ríos, embalses, lagos, lagunas, y zonas de inundación): como representación del factor agua.
- Planes de conservación y recuperación de especies; zonas de protección del 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; conectividad ecológica mediante autopistas salvajes (de WWF España); Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (de SEO/BirdLife); y los hábitats de interés comunitario: como representación de la fauna y la flora.

- Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, humedales RAMSAR, parte terrestre de las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo, Reservas de la Biosfera, y Lugares de Interés Geológico: como representación de la biodiversidad y la geodiversidad.
- Visibilidad: como representación del paisaje (visual).
- Camino de Santiago, vías pecuarias (Cañadas Reales), montes de utilidad pública y Bienes Patrimonio Mundial de la UNESCO: como representación de la población y del patrimonio cultural.

Los Índices de sensibilidad ambiental resultantes representan el nivel de sensibilidad ambiental del territorio para la implantación de proyectos de instalación de nuevos parques eólicos, según los valores establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 1. Clases de sensibilidad ambiental del territorio. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

VALOR ENERGÍA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL
0	Máxima (no recomendado)
0 - 6.000	Muy alta
6.000 – 7.500	Alta
7.500 – 8.500	Moderada
8.500 – 10.000	Baja

Las zonas de máxima sensibilidad ambiental son aquellas en las que, a priori, no sería ambientalmente recomendable implantar parques eólicos, debido a la presencia de elementos ambientales de máxima relevancia.

De acuerdo con el mapa de sensibilidad ambiental para la implantación de proyectos de energía eólica, los aerogeneradores del parque eólico “Fuente Pico” se localizan dentro de una zona catalogada como **Sensibilidad Ambiental Baja**.

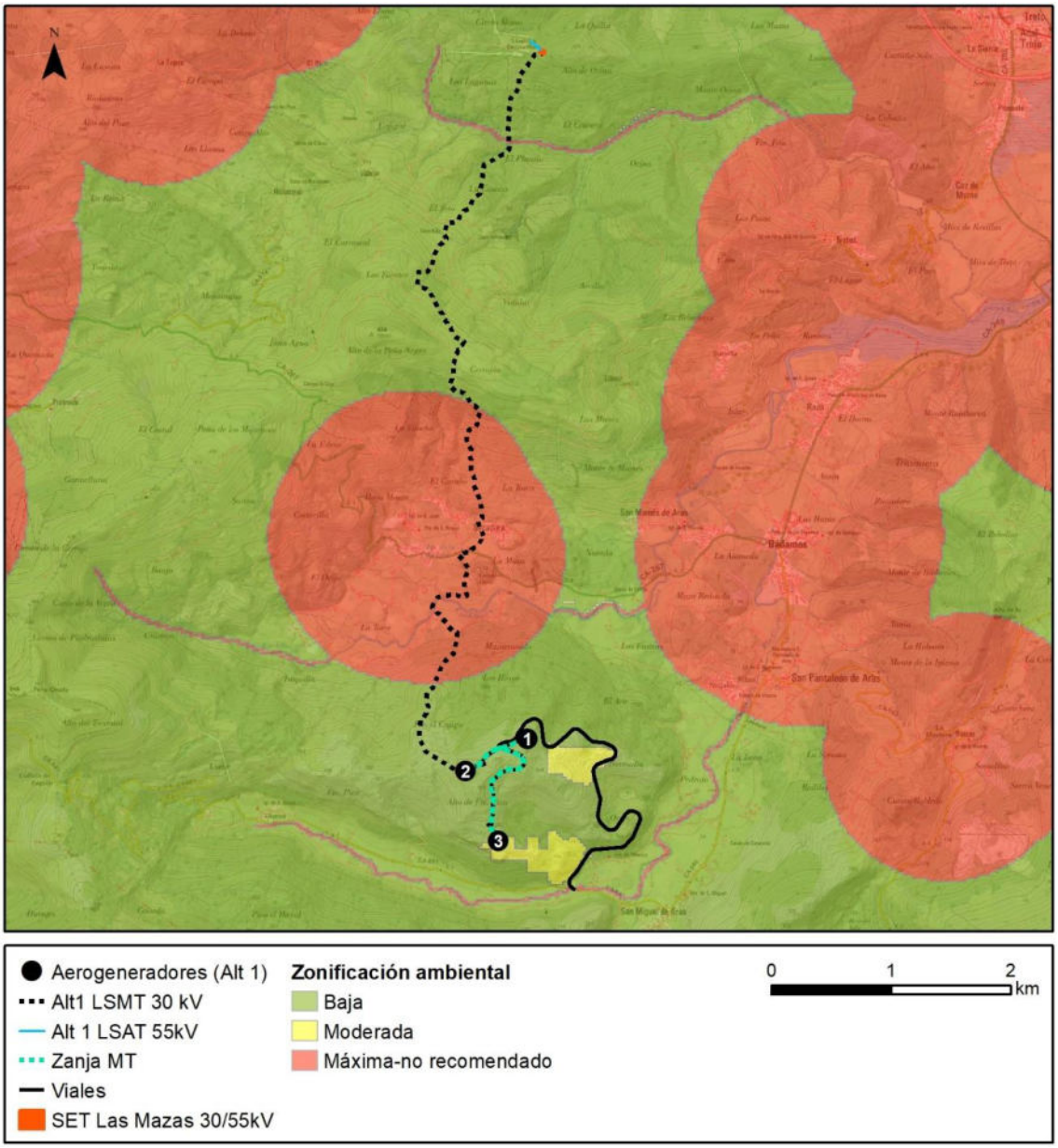


Figura 1. Zonificación ambiental para energías renovables (eólica). Fuente: MITERD.

Debe tenerse en cuenta que esta zonificación ambiental es una simplificación de la realidad para poder conocer el territorio desde un enfoque general. Por lo tanto, no exime del pertinente trámite de evaluación ambiental del proyecto.

2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la ejecución del proyecto se atenderá a la normativa vigente, cumpliendo con las condiciones mínimas impuestas por los distintos reglamentos. Se detalla, a continuación, la

legislación más relevante sobre impacto ambiental y medio natural en relación con el área de actuación y la tipología del proyecto estudiado:

2.2.1 Nivel Europeo

2.2.1.1 Evaluación ambiental

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente
- Directiva 2011/92/UE de 13 de diciembre de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, 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

2.2.1.2 Energías renovables:

- Directiva 2009/28/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

2.2.1.3 Residuos

- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

2.2.1.4 Contaminación

- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

2.2.1.5 Atmósfera

- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la

evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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 2010/75/UE, de 24/11/2010, Sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)
- Directiva 2015/996, de la Comisión, de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y el Consejo.

2.2.1.6 Hidrología

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

2.2.1.7 Patrimonio Natural y la Biodiversidad

- 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 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres.

2.2.1.8 Riesgos y vulnerabilidad

- Directiva 2007/60 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación
- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.

2.2.2 Nivel Estatal

2.2.2.1 Evaluación 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 (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de noviembre, de 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 de impacto ambiental.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2.2.2.2 Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

2.2.2.3 Residuos

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.

2.2.2.4 Contaminación

- 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.

2.2.2.5 Atmósfera y cambio climático

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 11 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- 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.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el 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.
- 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.
- Real Decreto 100/2011 actualización del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera CAPCA-2010.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el 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.
- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011,

de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental

2.2.2.6 Edafología

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 9/2005, de 14 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.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 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.

2.2.2.7 Hidrología

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico,
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Modificada 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- 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.
- Real Decreto 367/2010 de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente.
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir,

Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 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.

2.2.2.8 Patrimonio Natural y la Biodiversidad

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Ley 21/2015, de 20 de julio por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de diciembre de Montes.
- 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 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II, V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

- Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, 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/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 TEC/596/2019, de 8 de abril, 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 TED/1126/2020, de 20 de noviembre, 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, y el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, 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 TED/339/2023, de 30 de marzo, 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, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Orden TED/452/2025, de 5 de mayo, por la que se modifican los anexos 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; del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras; y por la que se declara la situación crítica de «Fulica

cristata» y «Galemys pyrenaicus» en España.

2.2.2.9 Patrimonio cultural

- Ley 13/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.

2.2.2.10 Urbanismo

- Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- 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.

2.2.2.11 Riesgos y vulnerabilidad

- 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.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- 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.

2.2.3 Nivel Autonómico

2.2.3.1 Evaluación ambiental y energías renovables

- Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Ley 7/2013, de 25 de noviembre, por la que se regula el aprovechamiento eólico en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Modificada por 17 de Ley de Cantabria 7/2014, 26 diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.
- Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.
- Decreto 35/2014, de 10 de julio, por el que se aprueba el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 (PSEC).

- Decreto 6/2003, de 16 de enero, por el que se regulan las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica de Cantabria.

2.2.3.1 Residuos

- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 14/2017 de 23 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Residuos de la Comunidad Autónoma de Cantabria 2017-2023.

2.2.3.2 Atmósfera y cambio climático

- Decreto 50/2009, de 18 de junio, por el que se regula el control de la contaminación atmosférica industrial en la comunidad Autónoma de Cantabria
- Decreto 32/2018, de 12 de abril, por el que se aprueba la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030.

2.2.3.3 Patrimonio natural y biodiversidad

- Ley de Cantabria 6/1984, de 29 de octubre, sobre Protección y Fomento de las Especies Forestales Autóctonas.
- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Ley de Cantabria 12/2006, de 17 de julio, de Caza de Cantabria.
- Decreto 34/1989, de 18 de mayo, por el que se aprueba el plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.
- Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.
- Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
- Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
- Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, por la que se dispone la publicación

de las zonas de protección en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

- Orden GAN 63/2014 por la que se aprueban las instrucciones generales de ordenación de montes de Cantabria.
- Orden MED/2/2017, de 20 de febrero, por la que se regula las zonas de protección autorizadas para la alimentación de la fauna silvestre necrófaga con cadáveres de animales pertenecientes a explotaciones ganaderas, en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2.2.3.4 Patrimonio cultural

- Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.
- Decreto 36/2001, de 2 de mayo, de desarrollo parcial de la Ley de Cantabria 11/1988, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural.

2.2.3.5 Urbanismo

- Ley 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral.
- Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria.
- Decreto 57/2006, de 25 de mayo de 2006, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.
- Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.

2.2.3.6 Paisaje

- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje.

2.2.3.7 Riesgos y vulnerabilidad

- Ley de Cantabria 3/2019, de 8 de abril, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Cantabria.
- Decreto 114/2005, de 16 de septiembre, por el que se aprueban los planes de emergencia exterior de determinadas empresas químicas ubicadas en Cantabria.

- Decreto 16/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).
- Decreto 17/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT).
- Decreto 57/2010, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones (INUNCANT).
- Decreto 12/2011, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento del Operativo de Lucha Contra los Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 80/2018, de 4 de octubre, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT).

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental*, en su art. 7 "Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental", establece que:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

En el citado Anexo I, dentro del "Grupo 3. Industria energética" se establece lo siguiente:

> *I) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.*

En el citado Anexo II, dentro del "Grupo 4. Industria energética" se establece lo siguiente:

> *h) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) no incluidos en el anexo I.*

A pesar de que la potencia del parque eólico es inferior a 30MW, y por tanto se encuadraría en el Anexo II, sometido a evaluación de impacto ambiental simplificada, el proyecto de Parque Eólico "Fuente Pico" de 13,5 MW y sus infraestructuras asociadas se somete de forma preventiva al procedimiento de **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria** regulado por la citada Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como por la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado y el Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba su reglamento.

Por otro lado, según determina a *Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico*, en el apartado 13 del artículo 3. Competencias de la Administración General del Estado se indican el tipo de instalaciones eléctricas que autoriza el estado, y se especifica:

> *Instalaciones peninsulares de producción de energía eléctrica, incluyendo sus infraestructuras de evacuación, de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos, instalaciones de transporte primario peninsular y acometidas de tensión igual o superior a 380 kV.*

Dado que el Parque Eólico "Fuente Pico" tiene una potencia de 13,5 MW, la competencia para su autorización administrativa es autonómica, correspondiendo en este caso, a la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Industria, Empleo, y Comercio de la Comunidad de Cantabria.

2.4 CONTENIDO EXIGIDO POR LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

El anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental presenta los contenidos mínimos que deben incluir los Estudios de Impacto Ambiental para las instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II de dicha Ley. Se presenta a continuación, con la finalidad de facilitar la identificación de los contenidos necesarios, una tabla con los contenidos exigidos en la Ley y su correspondiente ubicación en el presente documento.

Tabla 2. Correspondencias de los conceptos y especificaciones técnicas que deben incluir los estudios de impacto ambiental respecto a la Ley 21/2013 y los contenidos del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Contenido en Ley 12/2013		Correspondencia en Estudio Impacto Ambiental
1.Objeto y descripción del proyecto	Ubicación del proyecto	Apartado 3.2. Características generales y localización
	Características físicas del conjunto del proyecto	Capítulo 3. Descripción del proyecto
	Materiales a utilizar, suelo y tierra a ocupar, y otros recursos naturales	
	Residuos producidos en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento: tipos, cantidades y composición	
	Tecnologías y sustancias utilizadas	
2. Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la opción elegida	Examen multicriterio y justificación de la solución propuesta	Capítulo 4. Descripción de alternativas Apartado 7.4. Resumen general de impactos y selección de alternativa
	Descripción de las exigencias previsibles en el tiempo (utilización del suelo y otros recursos naturales) para cada alternativa examinada	
	Alternativa 0, o de no actuación. Descripción actual y evolución probable en el tiempo.	
3. Inventario ambiental, y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves	Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales, antes de la realización de las obras	Capítulo 6. Inventario ambiental Anexo II - Cartografía
	Descripción, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los factores definidos en el artículo 35, apartado 1, letra c), que puedan verse afectados por el proyecto	
	Delimitación y descripción cartografiada del territorio afectado por el proyecto, para cada uno de los aspectos ambientales definidos.	
4. Identificación y valoración de impactos, tanto de la	Identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales indicados para cada alternativa examinada.	Capítulo 7. Identificación y evaluación de impactos

Contenido en Ley 12/2013		Correspondencia en Estudio Impacto Ambiental
opción elegida, como de las alternativas	Cuantificación de los efectos significativos del desarrollo del proyecto sobre el medio ambiente mediante la identificación y descripción, usando datos mensurables, de las variaciones previstas de los hábitats y de las especies afectadas.	
	Valoración de los impactos ambientales que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto como compatibles, moderados, severos y críticos.	
5. Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos	Descripción de medidas previstas para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos significativos de las distintas alternativas del proyecto sobre el medio ambiente, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a la explotación, desmantelamiento o desmantelamiento.	Capítulo 10. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias
	Presupuesto de medidas propuestas	
6. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental	Vigilancia ambiental durante la fase de obras	Capítulo 11. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental Anexo XIII. Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental
	Seguimiento ambiental durante la fase de explotación	
7. Vulnerabilidad del proyecto	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	Capítulo 8. Riesgos y Vulnerabilidad del proyecto
8. Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000	Identificación de los espacios afectados por el proyecto. Identificación de los hábitats, especies y demás objetivos de conservación afectados por el proyecto para cada espacio afectado. Descripción de los requerimientos ecológicos de cada especie más probablemente afectados por el proyecto y la información disponible cuantitativa, cualitativa y cartográfica descriptiva de su estado de conservación a escala del conjunto espacio.	Anexo V – Estudio de afecciones a la Red Natura 2000
	Identificación, caracterización y cuantificación de los impactos del proyecto sobre el estado de conservación de los hábitats y especies por los que se ha designado el lugar	
	Medidas preventivas y correctoras destinadas a mitigar los impactos, y medidas compensatorias destinadas a compensar el impacto residual	
	Especificidades del seguimiento de los impactos y medidas contemplados.	
9. Resumen no técnico de la información facilitada	Documento de síntesis incluyendo la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes	Anexo XIV – Documento de síntesis
10. Bibliografía	Lista de referencias bibliográficas consultadas para la elaboración de los estudios y análisis y listado de la normativa ambiental aplicable al proyecto.	Capítulo 13. Bibliografía Capítulo 2. Marco legal

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 DEFINICIÓN DE PARQUE EÓLICO

Con el fin de concretar los límites del parque eólico para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se ha tenido en cuenta la definición del concepto de Parque eólico que se establece en el documento de *Directrices Técnicas y Ambientales para la regulación del desarrollo de los parques eólicos (PSEC 2014 – 2020)*.

Según este documento, se entenderá por **parque eólico** la unidad formada por el conjunto de aerogeneradores, plataformas de montaje, torres de medición, caminos de acceso y red de drenaje, zanjas de cableado, transformadores, subestación eléctrica de transformación, edificio de control y línea eléctrica de evacuación hasta el punto de unión con una línea de evacuación existente a la que vierta su energía. Establece que "*el elemento definidor de que dos parques eólicos realmente forman parte de un mismo proyecto a los efectos previstos por la normativa de evaluación de impacto ambiental será el de que realicen una utilización común de infraestructuras*".

Así, constituyen una única instalación de producción de energía eólica todos los aerogeneradores interconectados entre sí con accesos, canalizaciones, torre meteorológica y subestación eléctrica de transformación propios y con una línea de evacuación hacia un transformador con tensión de salida idéntica a la red de transporte.

3.2 CARACTERISTICAS GENERALES Y LOCALIZACIÓN

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental se denomina **Parque eólico "Fuente Pico" (13,5 MW).** Los terrenos donde se desarrollarán las obras del parque eólico se encuentran ubicados en la zona denominada Alto de Fuente Pico, en el término municipal de Voto, en la provincia de Cantabria. Por su parte la línea de evacuación discurre durante la mayor parte de su trazado por el mismo término municipal mientras que su tramo final discurre por el municipio de Bárcena de Cicero.

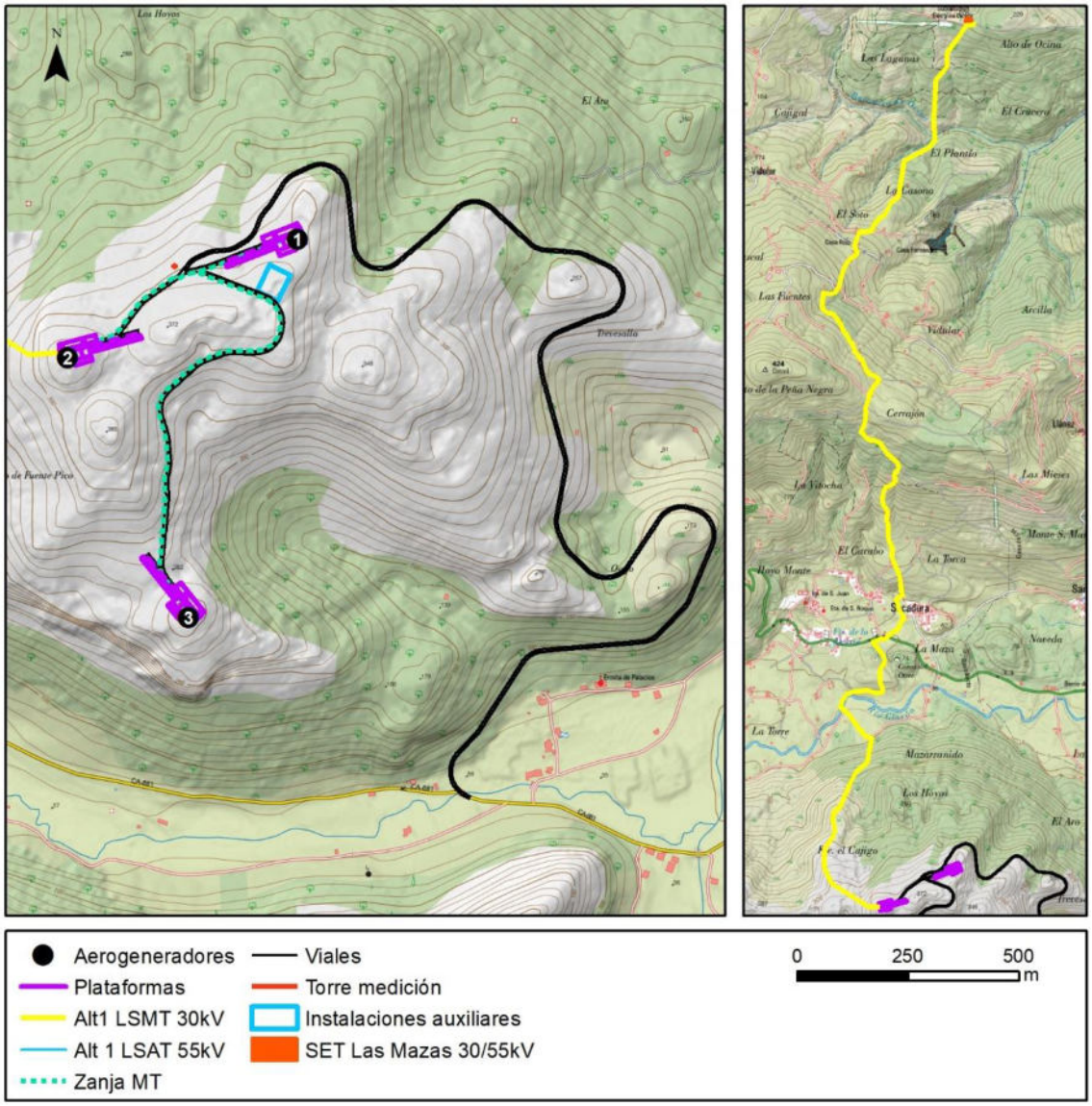


Figura 2. Localización de la zona de implantación del parque eólico. Fuente: promotor.

El parque eólico FUENTE PICO consiste en tres aerogeneradores proyectados en las siguientes coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30:

Tabla 3. Coordenadas UTM de los aerogeneradores de Fuente Pico. Fuente: promotor.

AEROGENERADOR	X	Y
FP-01	457607	4798743
FP-02	457089	4798476
FP-03	457362	4797891

Por su parte la línea de evacuación subterránea tiene una longitud de 7,8 km.

Las características básicas generales del proyecto eólico “Fuente Pico” son las siguientes:

Tabla 4. Características generales del parque eólico Fuente Pico. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO “FUENTE PICO”	
NOMBRE DEL PARQUE	FUENTE PICO
PETICIONARIO	GREEN DEVCO ENERGY 3, S.L.
TÉRMINO MUNICIPAL	VOTO, BÁRCENA DE CICERO
PROVINCIA	CANTABRIA
AEROGENERADORES	
Nº DE AEROGENERADORES	3 AEROGENERADORES
MODELO DE AEROGENERADOR	VESTAS V4.5 MW Ø166 m; h = 113 m
CLASE AEROGENERADOR	CLASE IEC IIIb
POTENCIA TOTAL INSTALADA	13,5 MW
SET DEL PARQUE	
NOMBRE	SET LAS MAZAS
RELACIÓN	30/55 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET	UTM ETRS89 HUSO 30 (457676,4804502)
TRAFOS DE LA SET	1 TRAFO DE 40 MVA
FORMA DE INTERCONEXIÓN A LA RED	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 55 kV DE 70 M
SET DE VERTIDO	
NOMBRE	SE CICERO 55 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET DE VERTIDO	UTM ETRS89 HUSO 30 (457659,4804767)
ALTURA MÁXIMA DE LA ZONA	380 m
ALTURA MÍNIMA DE LA ZONA	300 m
DESNIVEL MÁXIMO DE LA ZONA	80 m

3.3 AEROGENERADORES

El tipo de aerogenerador a implantar en este parque será un aerogenerador de 4,5 MW, de 4.500 kW de potencia, Clase IEC IIIb, con una altura de buje de 113 m y un diámetro de palas de 166 m., cuyas principales características son las siguientes:

Altura torre	113 m
Diámetro rotor	166 m
Nº de palas	3
Velocidad del viento conexión	3,0 m/s
Velocidad de viento desconexión	24,5 m/s
Potencia nominal	4.500 kW

3.3.1 Puestas a tierra

3.3.1.1 Puesta a tierra aerogeneradores

Cada aerogenerador llevará una toma de tierra por debajo de su zapata de concreto consistente en una malla de cobre de dimensiones exteriores 15 x 15 m, dispuesta en retícula de 3,25 x 3,25 m, a base de conductor de cobre desnudo de 90 mm^2 de sección. La unión de los conductores que la forman se realizará mediante atado en los nudos interiores y mediante soldadura aluminotérmica en los nudos del perímetro. Dicha malla se cubrirá con una ligera capa de tierra para nivelar el fondo de la excavación. La puesta a tierra se completará con cuatro picas de acero cobrizo de 14 mm de diámetro y 5 m de longitud, con un espesor de cobre igual o superior a 300 µm. Para la colocación de dichas picas se utilizará máquina perforadora y se rellenará el hueco en el terreno con bentonita, a fin de garantizar un óptimo contacto con la pica.

Todo el conjunto irá unido entre sí y se unirá asimismo a la ferralla de la zapata en sus cuatro esquinas, para lo cual se dejarán en la misma 4 rabillos que sobresaldrán una vez hormigonada (se pondrá especial cuidado en el atado de la ferralla, para asegurar la continuidad de esta, como parte del electrodo de tierra).

De la instalación de puesta a tierra se sacarán conductores de cobre de 90 mm^2 para la puesta a tierra del fuste, de los cuadros, del neutro del trafo y para el conductor de tierra instalado en el fondo de la zanja que interconecta todo el parque.

3.3.1.2 Puesta a tierra enlace parque

Las tomas de tierra de cada aerogenerador se conectarán entre sí y a la subestación del parque, mediante un conductor de cobre de sección de 90 mm^2, para evitar que cada toma de tierra este en distinto potencial.

La unión de dicho conductor con la tierra de cada aerogenerador se realizará en el interior de la torre, en donde quedará accesible para ser inspeccionada cuando sea necesario.

3.4 TORRE ANEMOMÉTRICA

La torre está formada por dos tramos tubulares de 49,75 m con un diámetro de la base de 1,8 m. La cimentación de estas consiste en una zapata de hormigón cuadrada con unas dimensiones de 9 m x 9 m y una profundidad de 3,5 m.

El sistema va dotado, además, de un pararrayos en cobre con terminación en cono, con objeto de proteger a la torre y a sus instrumentos contra las descargas atmosféricas. Dicho pararrayos va conectado a tierra a través de la red de puesta a tierra del parque.

La torre estará balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

3.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

La infraestructura eléctrica del parque eólico estará constituida por un conjunto de instalaciones, que tiene asignada las funciones que se describen a continuación:

- Centros de transformación. Cada aerogenerador estará equipado con un generador asíncrono de Baja Tensión, que necesita un centro de transformación para su conexión a la correspondiente línea de Media Tensión.
- Líneas de M.T. Un conjunto de líneas de 30 kV subterráneas que interconectan varios centros de transformación.
- Línea subterránea de 30 kV desde las inmediaciones del aerogenerador número 2 del Parque Eólico hasta la Subestación Transformadora LAS MAZAS 30/55 kV. La longitud de la línea subterránea es de unos 7,8 Km.

- Subestación denominada LAS MAZAS 30/55 kV, que incluye 1 trafo de 40 MVA.
- Línea subterránea de evacuación de 55 kV de la SET LAS MAZAS a la SE CICERO de 55 kV, propiedad de VIESGO DISTRIBUCIÓN. Las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 del punto de conexión son (457659,4804767).

Los generadores síncronos con que va equipado cada uno de los aerogeneradores generan una tensión de 720 V. Con el fin de incorporar la energía generada en cada uno de ellos, a la red colectora de 30 kV, se han previsto un transformador trifásico de 5.300 kVA 0,72/30 kV, ubicados en una habitación cerrada con llave en la parte posterior de la góndola.

Los aerogeneradores se conectan a través de un circuito independiente de 30 kV distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 5. Circuitos y aerogeneradores asociados. Fuente. Promotor

Nº de circuito	Nº de aerogeneradores	Potencia del circuito (MW)
1	3	13,5
	3	**13,5 MW**

Dichos circuitos anteriormente citados, parten de un conjunto de celdas de M.T. y están protegidos mediante interruptores automáticos de características adecuadas a las condiciones nominales y de cortocircuito.

Cada aerogenerador se conectará individualmente a su centro de transformación 0,72/30 kV. ubicado en la propia torre. Dichos centros de transformación estarán asimismo conectados entre sí y con la subestación transformadora denominada LAS MAZAS de relación 30/55 kV, cuya ubicación será en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (457676,4804502). A esta Subestación se llega mediante líneas subterráneas de 30 kV y mediante una línea subterránea de 55 kV se verterá la energía a la SE CICERO, propiedad de VIESGO DISTRIBUCIÓN. Las coordenadas UTM del punto de conexión son (457659,4804767).

Como complemento a los elementos e instalaciones antes descritos se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibras ópticas y que se empleará para la monitorización y control del parque eólico.

Los Parámetros Básicos que se adoptarán para el diseño del conjunto de las instalaciones eléctricas que componen el parque son los siguientes:

Tabla 6. Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de baja tensión. Fuente. Promotor

Sistema eléctrico de B.T. (720 V)	
Tensión nominal	0,72 kV
Tensión más elevada para el material	1 kV
Tensión de ensayo a impulso	6 kV cr.
Tensión de ensayo a 60 Hz	3 kV
Intensidad de cortocircuito de corta duración (1 s)	16 kA
Valor de cresta de la corriente de cortocircuito	40 kA cr.
Régimen de neutro	Rígido a tierra

Tabla 7. Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de media tensión. Fuente. Promotor

Sistema eléctrico de M.T. (30 kV)	
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada para el material	36 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo	170 kV cr.
Tensión de ensayo a 50 Hz	70 kV
Intensidad de cortocircuito de corta duración (1 s)	25 kA 3 seg
Valor de cresta de la corriente de cortocircuito	25 kA cr
Régimen de neutro	Neutro virtual conectado a tierra a través de Reactancia

3.5.1 Centros de transformación de los aerogeneradores 0,72/30 kV

Cada centro de transformación estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cuadro principal de Baja Tensión.
- Transformador de 5.300 kVA
- Celdas de 30 kV
- Elementos de telemando y auxiliares
- Material de seguridad

Los centros de transformación 0,72/30 kV se ubicarán en una sala cerrada con llave independiente situada en la parte posterior de la góndola. Estos centros están constituidos por un transformador 0,72/30 kV y las correspondientes celdas de protección y maniobra de los circuitos de M.T

De la parte posterior de la góndola salen las conducciones de PVC por donde discurren los cables de los circuitos de M.T. a conectar con las celdas de M.T. ubicadas en la parte inferior de la torre.

Los cables de media tensión pueden ser de dos construcciones diferentes:

- Cable de media tensión de tres núcleos, aislado con goma y sin halógenos con un conductor a tierra dividido en tres núcleos.
- Cable de media tensión de cuatro núcleos, libre de halógenos y aislado con caucho.

3.5.1.1 Transformadores de MT/BT (30/0,72 kV)

Los transformadores serán trifásicos de doble devanado y tipo seco autoextinguible, con una potencia nominal de 5.300 kVA y relación de transformación 0,72/30 kV. Los devanados se conectan en triángulo por el lado de alta tensión y en estrella por el lado de baja tensión.

Las características asignadas al transformador del que consta el parque serán las siguientes:

Tabla 8. Parámetros básicos de los transformadores. Fuente. Promotor

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES	
Servicio	Interior
Tipo constructivo	De tipo seco de fundición de resina
Potencia	5.300 KVA
Grupo de conexión	Dyn 5
Frecuencia	50 Hz
Tensión de aislamiento	36 kV
Tensión nominal, lado del aerogenerador	720 kV

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES	
Tensión nominal, lado de la red [Um 36 kV]	22,1 – 33,0 kV
Nivel de aislamiento [Um 36 kV]	70 / 170 / 170 kV
Potencia reactiva con carga completa	~550 kVAr
Altitud máxima	2.000 m
Clase de corrosión	C4
Peso	≤ 11.000 Kg
Nivel de ruido	<80 dB (A)
Clase de aislamiento	115 (F)

3.5.1.2 Celdas de protección, de línea y de remonte

Para la red en media tensión se instalarán en cada uno de los centros una celda de línea (con interruptor-seccionador) por cada línea que llegue de otro centro, una de protección del trafo con fusibles y una de remonte. De esta manera no se realiza ningún tipo de conexión en la red de distribución fuera de estas celdas.

El tipo de celda de media tensión será prefabricada del tipo modular bajo envolvente metálica (chapa de acero plegada de alta calidad) para 30 kV. Con hexafluoruro de azufre (SF_6) como elemento aislante y agente de corte en los siguientes aparatos:

- Interruptor-seccionador
- Seccionador de puesta a tierra

Las celdas de media tensión serán prefabricadas, bajo envolvente metálica, con corte y aislamiento en SF_6, se ubicarán en la parte baja del aerogenerador y tendrán las siguientes características generales:

Tabla 9. Características principales de las celdas. Fuente. Promotor

CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS	
Servicio	Interior
Frecuencia asignada	50 Hz
Tensión de servicio nominal asignada	30 kVef.
Tensión de aislamiento nominal asignada	36 kVef.
Tensión soportada a frecuencia industrial	70 kVef.
Tensión soportada a impulso rayo	170 kVcr.
Corriente asignada de servicio continuo barras e interconexión	630 Aef

CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS	
Corriente asignada de servicio continuo (acometida de línea)	630 Aef
Corriente asignada de corta duración	25 kA 1s
Corriente pico asignada	62,5 kA

3.5.1.3 Red colectora de M.T.

Como ya se ha explicado anteriormente se ha previsto un único circuito independiente para la interconexión de los 3 aerogeneradores. Dicho circuito parte de un conjunto de celdas de maniobra y protección que están situadas en la subestación de LAS MAZAS 30/55 kV.

Los cables que constituyen los circuitos antes citados tendrán las siguientes características:

Tabla 10. Características principales de los cables de la red colectora de media tensión. Fuente. Promotor

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES	
Tensión específica (U0/U)	18/30 kV
Normas de construcción y ensayo	UNE 21123-2:2017 IEC 60502-2
Designación UNE	RHZ1
Conductor	Cuerda compacta de aluminio
Secciones del conductor adoptadas	1x150 mm^2, 1x240 mm^2, 1x400 mm^2, 1x630 mm2
Aislamiento	Mezcla de etileno – propileno (EPR)
Procedimiento de fabricación	Triple extrusión
Cubierta	Mezcla termoplástico resistente al frío y de alta resistencia a la abrasión y al desgarro. Baja emisión de gases corrosivos.
Pantalla	Corona de alambres de cobre sección mínima 16 mm2

El tendido será subterráneo y los cables se tenderán agrupados en ternas, directamente sobre una capa de arena silícea de río o caliza cribada (nunca arcillosa) en el fondo de la zanja.

Todas las conexiones y empalmes de cables, transiciones de zanja a tubo, entrada en los aerogeneradores, y transiciones que así lo requieran se realizarán con los medios

adecuados. No se realizarán arquetas. En la misma franja se realizará la colocación de la red de fibra óptica para comunicaciones.

3.5.1.4 Conexión de C.T. 30/0,72 kV a subestación principal del parque

Se realiza con cable de Aluminio HEPRZ1 18/30 kV. De acuerdo con el número de aerogeneradores conectados a cada tramo de línea y la longitud de esta se plantea la sección de cable adecuada desde el punto de vista de las pérdidas y de los requisitos técnicos.

3.5.2 Líneas subterráneas de media tensión

Se ha previsto un único circuito independiente para la interconexión de los 3 aerogeneradores. La línea propuesta tendrá como partida la SET LAS MAZAS de relación 30/55 kV correspondiente al proyecto y como final la SE CICERO, propiedad de VIESGO DISTRIBUCIÓN, que es el punto de entrega de la energía generada.

Las infraestructuras de evacuación de la energía eléctrica generada por la instalación eólica “FUENTE PICO”, desde las SET LAS MAZAS, hasta la SE CICERO 55 kV, cuyas coordenadas UTM son (457603,4804581), comprenden:

- LSAT 55 kV desde la nueva SET MAZAS hasta la SE CICERO 55 kV de aproximadamente 110 m.

Las características de la línea son las siguientes:

Tabla 11. Características de las líneas subterráneas de media tensión. Fuente. Promotor

Tensión	55 kV
Longitud aproximada	110 m
Velocidad del viento considerada	120 Km/h
Potencia a transportar	31,5 MW
Tipo de montaje:	Simple circuito (SC)
Número de conductores por fase	1
Frecuencia	50 Hz
Factor de potencia	0,9

3.5.2.1 Datos de conductor

Las características generales del cable de 55 kV, con denominación RHZ1 1×630mm^2 Al propuesto, son las siguientes:

Tabla 12. Características generales del cable conductor. Fuente. Promotor

Tensión nominal de la red: U0/U (Umáx)	36/55 (72.5) kV
Denominación del cable de Potencia	RHZ1 OL 36/66 kV. 1x630 Al
Denominación del Cable de Fibra óptica	ADSS 48 FIBRAS
Potencia máxima admisible	52 MW
Intensidad máx. admisible	607 A
Potencia a transportar	31,5 MW
Factor de carga	100 %
Frecuencia	50 Hz
Número de circuitos	1
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	84,2 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Disposición de los cables	Bajo tubo en triángulo
Longitud total zanja línea subterránea	115 m
Longitud total conductor línea subterránea	225 m
Tipo de canalización	Tubular enterrada y hormigonada
Profundidad de la zanja	1,60 m
Conexión de pantallas	Single-Point
Terminales exteriores	Tipo composite
Número de unidades	6

3.5.3 Subestación de 30 / 55 kV

En la Subestación se definen dos zonas:

- Una intemperie en la que se localizan el trafo de potencia y el aparellaje de 55 kV.

Tabla 13. Características principales de la zona de intemperie. Fuente. Promotor

NIVEL DE TENSIÓN	55 kV
Tensión nominal	55 kV
Tensión más elevada para el material	72,5 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada impulso tipo rayo	325 kV cresta
Tensión soportada de corta duración (50 Hz)	140 kV
Intensidad de cortocircuito (1 segundo)	31,5 kA
Línea mínima de fuga para aisladores	31 mm/kV

- Otra interior en la que se instalan las celdas de 30 kV, los armarios de control, los paneles de servicios auxiliares y la medida.

Tabla 14. Características principales de la zona interior. Fuente. Promotor

NIVEL DE TENSIÓN	30 kV
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada para el material	36 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada impulso tipo rayo	170 kV cresta
Tensión soportada de corta duración (50 Hz)	70 kV
Intensidad de cortocircuito (1 segundo)	25 kA
Línea mínima de fuga para aisladores	31 mm/kV

Para la transformación de 30/55 kV se ha previsto el montaje de un transformador de potencia T-1, trifásico en baño de aceite, tipo intemperie. El transformador cuenta con un arrollamiento en el primario (estrella) y un arrollamiento en el secundario (triángulo).

3.6 OBRA CIVIL

La obra civil necesaria para la construcción, puesta en marcha y explotación del parque, que se describe en este proyecto, consiste en lo siguiente:

- Caminos de acceso y de servicio de cada uno de los aerogeneradores y sus plataformas de montaje.
- Cimentaciones.
- Zanjas para cableado interno y red de tierras.

3.6.1 Accesos y viales internos del parque

El objetivo general de la importante red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, evitar fuertes pendientes y aprovechar, siempre que sea técnicamente viable, los viales existentes.

No sucede lo mismo con los caminos que deben dar accesibilidad a cada uno de los aerogeneradores, ya que, aunque se intenta en lo posible utilizar la abundante red de caminos existente y sus cortafuegos, éstos no siempre disponen ni de las dimensiones ni de las condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores. El proyecto contempla, pues, la adecuación de los caminos que no alcancen estos mínimos.

Las características de diseño y las dimensiones de los caminos estarán condicionados a los requerimientos del transporte y a las indicaciones o especificaciones de los tecnólogos en el montaje de los aerogeneradores elegidos. De forma general, tendrán las siguientes características:

- **Anchura mínima**: 6,0 m (en caminos a acondicionar, si existe una alineación recta de longitud apreciable podría reducirse, hasta superar, como mínimo, en 0,50 m el ancho del mayor vehículo que vaya a circular por el mismo).
- **Radio mínimo de curvatura**: 70 m (en los caminos existentes a acondicionar, se podrán admitir radios inferiores incrementando la anchura de la plataforma hasta 9 m).
- **Pendiente máxima**: 12%

- **Pavimento**: capa de subbase de 20 cm de zahorra artificial y una capa de base de 15 cm de zahorra artificial (compactada al 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo de Proctor modificado).
- **Drenaje**: el drenaje longitudinal será mediante cunetas de tierra de 1 m de ancho y 0,50 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón de 60 cm de diámetro.
- **Desmontes**: inclinación 2/1, con aristas redondeadas de radio 2 m, y plantados con hidrosiembra. Estas inclinaciones se podrían variar adaptándose a la naturaleza del terreno. En cualquier caso, se adaptarán a las condiciones requeridas por la Declaración de Impacto Ambiental
- **Terraplenes:** inclinación 2/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2 m, y plantados con hidrosiembra. Estas inclinaciones se podrían variar adaptándose a la naturaleza del terreno. En cualquier caso, se adaptarán a las condiciones requeridas por la Declaración de Impacto Ambiental.

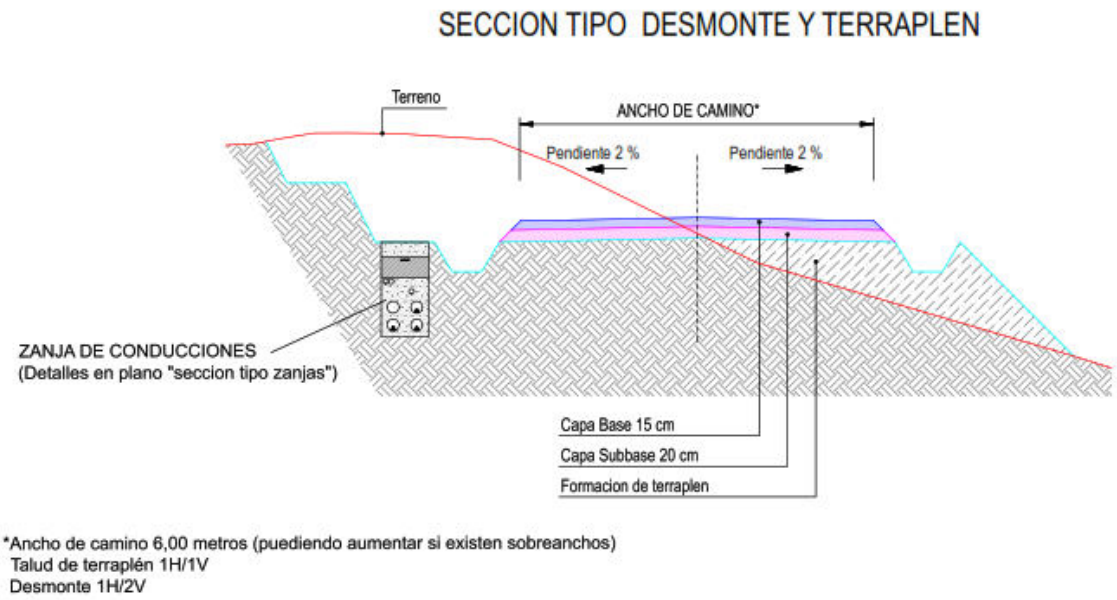


Figura 3. Sección Tipo. Fuente. Promotor

3.6.1.1 Caminos de acceso

El acceso general al parque se realiza desde la carretera CA-681 en el Pk 0,9, realizándose en dicho acceso las actuaciones que sean pertinentes para alcanzar la capacidad portante necesaria para el transporte de aerogeneradores.

Figura 4. Camino de acceso al parque eólico Fuente Pico. Fuente. Promotor

No sucede lo mismo con los caminos que deben dar accesibilidad a cada uno de los 4 aerogeneradores, ya que, aunque se intenta en lo posible utilizar la abundante red de caminos existente y sus cortafuegos, éstos no siempre disponen ni de las dimensiones ni de las condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores. El proyecto contempla, pues, la adecuación de los caminos que no alcancen estos mínimos.

3.6.1.2 Caminos de servicio

Se denominan caminos de servicio a aquellos que discurren paralelos a las alineaciones de aerogeneradores, se han definido de forma que se mantenga a distancia constante de los aerogeneradores, con el objetivo de minimizar la ocupación. La imposición de este paralelismo obliga a la adopción de pendientes de hasta un 12%, que se consideran aceptables para los vehículos que deben circular por la instalación. Se ha procurado encajar los caminos de la forma más ventajosa, para evitar al máximo la aparición de terraplenes, que son más difíciles de integrar en el paisaje.

Se estima una longitud total de 13.303 m de viales nuevos.

Tabla 15. Características de la red de caminos del parque eólico. Fuente. Promotor

Vial	Nuevo (m)	Acondicionar (m)	Total (m)	Hormigón (m^2)
Camino 3	1.054		1.054	
Camino A3	185		185	
Camino 2	3.764		3.764	287
Camino A2	185		185	
Camino 1	271		271	
Curva acceso	40		40	
Zanja Set	7.084		7.804	
Total	**13.303**	**0**	**13.303**	**287**

3.6.2 Plataformas de montaje

Son pequeñas explanaciones especialmente acondicionadas y adyacentes a los aerogeneradores destinadas a la colocación de los medios de elevación necesario para el montaje de los distintos elementos que componen el aerogenerador, con unas características constructivas de preparación de su superficie análogas a las de los viales del parque.

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aerogenerador. En el diseño, y siempre que sea factible se situará la plataforma encima de la cota del terreno original para garantizar la evacuación del agua superficial. Esta superficie será la única que se mantenga una vez construido el aerogenerador, junto con la superficie de éste.

Las plataformas están compuestas por las distintas zonas:

- Zona de almacenamiento de la góndola
- Zona de trabajo de las grúas
- Zona de almacenamiento de las secciones de la torre
- Zona de almacenamiento de las palas
- Zona de montaje de la pluma de celosía de la grúa principal

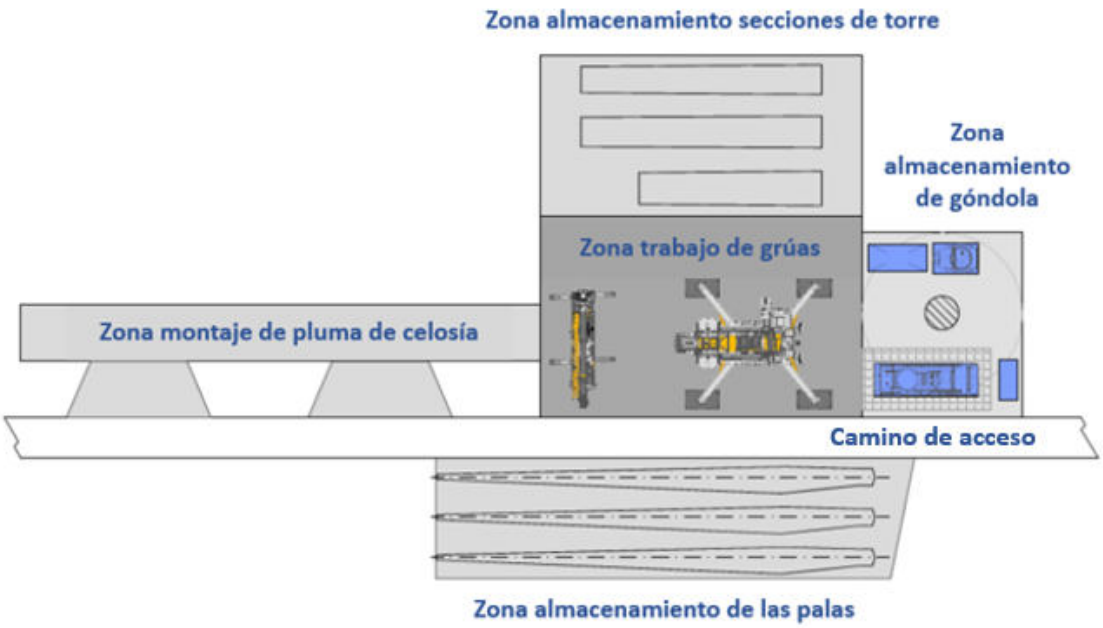


Figura 5. Esquema de una de las plataformas de montaje previstas. Fuente. Promotor

Sería conveniente que el camino de acceso a las plataformas de montaje esté situado en paralelo a la plataforma de la grúa y al mismo nivel, lo que facilita el acceso, los movimientos internos durante los trabajos de instalación y ahorra tiempo y dinero. En ningún momento, el camino de acceso puede ser considerado como parte de la plataforma de la grúa y los componentes no podrán ser almacenados en dicho camino.

Se dispondrá además de una superficie auxiliar sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas. Es preferible que la zona de almacenamiento de las palas esté situada a la derecha de la zona de trabajo de la grúa (mirando desde la zona de trabajo de las grúas hacia los cimientos del aerogenerador).

La zona de trabajo de las grúas se situará siempre junto a la cimentación del aerogenerador para permitir el posicionamiento y el movimiento seguro de las grúas. El área de trabajo de las grúas se divide en dos zonas, una para la grúa principal y otro para la grúa auxiliar.

L

a plataforma de la grúa se situará siempre por encima del nivel máximo de agua subterránea previsto según el estudio hidrológico.

Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.

3.6.3 Zonas de acopio

Se ha definido una única zona de acopio para el parque eólico que cuenta con una superficie total de 3.386 m^2. Las coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30 que definen su situación son las que se indican a continuación:

Tabla 16. Coordenadas de las zonas de acopio. Fuente. Promotor

X	Y
457514	4798626
457543	4798685
457590	4798662
457561	4798603

La composición constará de una explanada con capacidad portante de 2 kg/cm^3.

3.6.4 Cimentaciones

3.6.4.1 Cimentación de los aerogeneradores

Se ha optado por una zapata circular de 24,4 m de diámetro con un canto variable comprendido entre 0,80 y 3,2 m y por una peana circular de 5,6 m de diámetro, todo ello suficientemente armado. Dicha forma geométrica, para una misma resistencia al vuelco que un bloque macizo necesita menos cantidad de hormigón.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza por unos tubos de PVC enterrados en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han colocado

tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de la cimentación.

Los armarios de control y potencia se han colocado en el interior de los subcentros. De esta manera, se aíslan los armarios de las posibles vibraciones transmitidas por la torre.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

El hormigonado de la cimentación se realiza en dos etapas:

- Una vez montada toda la armadura, se hormigona la losa inferior. Se realizan pruebas del hormigón y se rellenan probetas para verificar propiedades.
- Una vez ha empezado a fraguar, se monta el encofrado de la peana, se monta la plantilla de colocación de los pernos de unión de la torre, y se hormigona, realizando el mismo proceso de verificación del material.
- Una vez finalizada la instalación del aerogenerador, y antes de proceder a la puesta en marcha, se rellena la unión entre la torre y la cimentación con un mortero semi-sintético. Dicho mortero tiene un muy bajo coeficiente de contracción al fraguar, con lo cual se consigue una unión perfecta entre la cimentación y la torre.

La cimentación del aerogenerador está dimensionada para soportar los esfuerzos derivados de la acción del viento y del funcionamiento del mismo. El cálculo se ha realizado para la combinación de cargas más adversas desde el punto de vista de la cimentación, es decir, máximo momento de vuelco y máximo esfuerzo horizontal.

Se ha comprobado que la relación entre el momento estabilizador y el de vuelco de la zapata sea superior a dos. Luego se han analizado los distintos tipos de terreno sobre los que se puede asentar y se han calculado las tensiones sobre éste. Las armaduras se han calculado en función del esfuerzo a que están sometidas, siendo distinta la superior de la inferior de la losa. La armadura de la peana está unida a la de la losa. En el centro de la misma

se colocan pernos convenientemente posicionados para sujetar la brida interior de la torre, previamente nivelados.

Los materiales utilizados en la cimentación son:

- Hormigón de limpieza: HL-150/C/TM, contenido mínimo de cemento, 150 kg/m3 (EHE08); consistencia blanda; Tamaño máximo del árido 30 mm.
- Hormigón de bombeo: C45/55 HA-45/P/20/IIb - Hormigón armado de resistencia característica a la compresión a 28 días de 45 N/mm² de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20 mm y exposición tipo de ambiente normal IIb.
- Hormigón estructural: C35/45 HA-35/P/20/IIb - Hormigón armado de resistencia característica a la compresión a 28 días de 35 N/mm² de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20 mm y exposición tipo de ambiente normal IIb.
- B 500 S: acero soldable de límite elástico no menor de 500 N/mm² (antiguo AEH-500-S).

Las mediciones estimadas según las especificaciones del fabricante serán las siguientes:

Tabla 17. Mediciones para las cimentaciones de los aerogeneradores. Fuente. Promotor

	INDIVIDUAL	TOTAL PE
Hormigón de limpieza	48 m^3	144 m^3
Hormigón C35/45 (HA 35)	639 m^3	1.917 m^3
Hormigón C45/55 (HA 45)	12 m^3	36 m^3
Acero B500S	85.000 Kg	255.000 Kg
Excavación	1.980 m^3	5.940 m^3
Relleno	1.300 m^3	3.900 m^3

3.6.5 Canalizaciones

3.6.5.1 Zanjas para cables

Son zanjas de dimensiones en el entorno de 0,80 m. hasta 1,20 m. de ancho y con una profundidad mínima de 1,20 m que se irá incrementando según el número de circuitos, que

permiten el tendido de los cables de conexión entre aerogeneradores y subestación transformadora dependiendo que sea entre una y tres ternas de cables. En las zonas de cultivo, la profundidad de la zanja será de 1,60 m., manteniendo el mismo ancho; asimismo en los cruces de ríos, carreteras y otras afecciones la profundidad de la zanja será de entre 1,30 m y 1,90 m. y el ancho se mantendrá el existente.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugado e interior liso) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea, tendrá un diámetro exterior de 250 mm y una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal según norma UNE-EN 50086-2-4. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la puesta a tierra y dos tubos de 160 mm para colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos irán colocados sobre una camisa de arena de las condiciones adecuadas, reforzado en sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor en los cruzamientos, en cuyo caso, se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la superior de los mismos. El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

En todo momento~~,~~ se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continúas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo, optando por un trazado lo más rectilíneo posible.

3.6.5.2 Canalizaciones para cableado

Los cables de señalización (entre cada aerogenerador y el centro de control), y de media tensión a 30 kV (para interconexión entre los centros de transformación y la subestación de salida), se instalarán directamente enterrados en zanja.

La profundidad mínima de instalación de los conductores será de 1 metro. Su ancho variará en función del número de conductores a instalar en ellas.

Siempre que sea posible las zanjas se trazarán paralelas a los viales de conexión y a una distancia máxima entre el borde de talud del vial y el centro de la zanja de 1 metro en el caso de zanjas de 60-80 cm de ancho y de 1,5 metros en el caso de zanjas de ancho entre 1 y 1,2 metros.

En caso de que el vial de referencia sea en talud, las zanjas correspondientes se trazarán al pie del talud.

Si el tramo de vial está generado en desmonte mayor de un metro de altura será necesario prever en uno de los lados un espacio de por lo menos 1,5 metros de largo para la futura construcción de la zanja.

- Cuando los conductores son directamente enterrados:
  - En el fondo de la zanja se colocará el conductor de tierra y sobre él se colocará una capa de regularización de arena fina de río lavada, de 10 cm de espesor. A continuación, se dispondrán los cables de media tensión y el conductor de fibra óptica, con una distancia mínima entre ternas de entre 20 cm y cubiertos por una tongada de arena de unos 20 cm sobre la que se dispondrá una placa de protección mecánica. Se procederá a su tapado con una capa de material de excavación, sobre la que irá colocada, en todo su recorrido, una cinta de señalización que proteja y advierta de la existencia de cables de media tensión por debajo de ella. La última capa se realizará en tierra vegetal, procedente de la capa superficial de la excavación y convenientemente acopiada, con la finalidad de recuperar el entorno vegetal de la zona lo antes posible.
  - En ellas irán enterrados el conductor de tierra, los cables de potencia y el cable de control telemando, según se recoge en el plano correspondiente.
- Cuando la zanja es hormigonada:
  - Las ternas de conductores irán en tubo de PVC de 200 mm, el cable de tierra en tubo PVC de 90mm y el cable de fibra óptica en tubo de PVC de 90 mm. Todos

ellos embebidos en hormigón HM-20. El hormigón se cubrirá con 0,3 m de tierras procedentes de la excavación. A 30 cm de la superficie se colocará la cinta de señalización.

La obra a realizar consistirá en una excavación, de la profundidad y anchura que se indican en la tabla anterior, así como el relleno, en las condiciones que se detallan en el Pliego de Condiciones Técnicas y plano correspondiente para cada tipo de zanja.

3.6.5.3 Cruces con viales y escorrentías

En los tramos en los que la zanja cruce los viales de acceso, plataformas de montaje o escorrentías, los conductores se instalarán bajo tubo de polietileno de 200 mm de diámetro, embebidos en hormigón HM-20 de un espesor no inferior a 50 cm.

Los cruces de las zanjas con los caminos se harán en la medida de lo posible perpendicularmente a los mismos.

3.6.5.4 Canalizaciones para red de tierras

Se utilizarán las canalizaciones para cableado y las excavaciones de las cimentaciones de los aerogeneradores, sobre las que se colocará el entramado conductor definido en posteriores capítulos de la presente memoria.

3.6.5.5 Canalización de cables bajo la zapata del aerogenerador

La entrada y salida de cables en el aerogenerador, se realizará por medio de tubos de polietilenos de doble pared, de 200 y 90 mm de diámetro exterior, apoyados sobre el pedestal de la zapata y embebidos en hormigón, según se recoge en los planos correspondientes. En dichos planos se recoge asimismo el modo en que se canalizan frente al aerogenerador las posibles 2ª y 3ª líneas de distribución, en interior de sendos tubos de hormigón de cuatro piezas de 200 mm de diámetro exterior, así como para el telemando se incluyen dos piezas de 90 mm de diámetro exterior.

A fin de evitar la entrada de roedores, que podrían deteriorar los cables, los extremos de las canalizaciones irán convenientemente sellados.

Se pondrá especial atención en dar a la zanja, en el tramo que conduce a dichas canalizaciones, un radio de curvatura lo suficientemente grande para facilitar el tendido de los cables y su entrada en las mismas.

3.6.5.6 Arquetas de ayuda al tendido

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento.

3.6.5.6.1 Arquetas de ángulo

Las coordenadas UTM, referidas al huso UTM ETRS 89 HUSO 30 de las arquetas de ángulo son las siguientes.

Tabla 18. Coordenadas de las arquetas de ángulo. Fuente. Promotor

ARQUETAS DE ÁNGULO			
COORDENADAS UTM ERTS89 HUSO 30			
Nº ARQUETA	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**PK**
1	457016	4799631	1.472
2	456804	4799844	1.782
3	457025	4800280	2.503
4	457240	4800437	2.785
5	457185	4800572	2.933
6	457225	4800600	2.981
7	457130	4801166	3.570

ARQUETAS DE ÁNGULO			
COORDENADAS UTM ERTS89 HUSO 30			
Nº ARQUETA	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**PK**
8	457182	4801382	3.838
9	457206	4801473	3.941
10	456947	4801710	4.306
11	457090	4802050	4.697
12	456692	4802651	5.442
13	456897	4802970	5.894
14	456931	4803064	5.99
15	457659	4804469	7.738

3.6.5.6.2 Arquetas de alineación

Las coordenadas UTM, referidas al huso UTM ETRS 89 HUSO 30 de las arquetas de alineación son las siguientes.

Tabla 19. Coordenadas de las arquetas de alineación. Fuente. Promotor

ARQUETAS DE ALINEACIÓN			
COORDENADAS UTM ERTS89 HUSO 30			
Nº ARQUETA	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**PK**
1	456698	4798761	500
2	456826	4799215	1.000
3	456829	4799819	1.747
4	457073	4800061	2.250
5	457115	4800304	2.588
6	457134	4800329	2.629
7	456892	4802296	5.000
8	456904	4802987	5.912
9	457220	4803417	6.500

ARQUETAS DE ALINEACIÓN			
COORDENADAS UTM ERTS89 HUSO 30			
Nº ARQUETA	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**PK**
10	457446	4803700	6.901
11	457444	4803723	6.923
12	457519	4804176	7.400
13	457721	4804477	7.802

3.6.5.7 Canalización con perforación dirigida

La perforación horizontal dirigida, se utilizará únicamente cuando sea imposible abrir zanjas. Se usarán debido a que no se altera el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierras, construcción de la propia excavación, etc., por lo que las molestias son mínimas.

En el proyecto objeto del presente documento, se empleará esta técnica en cruces con vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas. También pueden ser necesarias estas técnicas para el cruce de alguna vía de circulación, para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante el sistema de perforación horizontal “Topo”.

Podrán utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos de prescindirá del diseño de la zanja prescrito anteriormente puesto que los tubos irán protegidos en el interior de otro tubo de diámetro suficiente para albergar los tubos de la canalización. En los tramos de canalización en topo, los tubos no irán hormigonados. Se colocará una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. En una misma perforación tipo “topo”, se canalizarán los tendidos.

3.6.5.8 Hitos de señalización

A lo largo del trazado de la línea subterránea y si la ordenanza municipal particular lo exigiera, se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalizarán los cambios de sentido.

3.6.6 Movimiento de tierras

En la siguiente tabla se adjunta un resumen de las mediciones del movimiento de tierra y firmes:

Tabla 20. Mediciones del movimiento de tierra y firmes. Fuente. Promotor

	DESBROCE(m^2)	EXCAVACIÓN (m^3)	TERRAPLÉN (m^3)
CAMINOS	5.499	78.295	104.804
PLATAFORMAS DE MONTAJE	13.389	27.433	64.627

3.6.7 Edificio de mando y control de la subestación

El edificio proyectado se encuentra situado en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (457725,4804496), a 0,238 kilómetros al oeste del aerogenerador número 1 del parque y aproximadamente a unos 2,5 kilómetros al sureste de la localidad de Mocalian.

La elección del lugar viene dada por varios factores:

- Funcionales: La situación en la zona central acorta los recorridos internos y permite controlar mejor toda el área de los parques.
- De protección: Es la única zona del parque en donde se pueden encontrar áreas escondidas a los vientos dominantes y de más intensidad.
- De integración: Se ha buscado una ubicación conjunta y discreta de la subestación y del edificio de control, buscando no alterar visualmente el entorno y atendiendo a que los edificios sean poco visibles a distancia.

Para la ubicación de los equipos de control, protección, comunicación y servicios auxiliares, así como las celdas de 30 kV se construirá un único edificio utilizando materiales típicos de la zona e integrado en el entorno natural, cumpliendo con el CTE vigente.

El edificio de la instalación se ejecutará en una sola planta, con una superficie aproximada de 230 m^2. Se realizará con estructura metálica, de hormigón o prefabricada. Su cerramiento será de bloque de ladrillo, con acabado final pintado, con o sin aislante térmico, pero siempre con cámara de aislamiento para evitar condensaciones. La cubierta será a dos aguas con teja árabe, con una altura de alero de 3,5 metros, y una altura de cumbrera de 5,5 metros. En lo que respecta a la solera, tendrá las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia y control, o bien solera plana con falso suelo técnico autoportante para los equipos a montar en las salas de control y servicios auxiliares.

Todos los accesos al interior del edificio se realizarán con puertas metálicas y con dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar. La iluminación y ventilación previstas, será a través de ventanas practicables o rejillas. Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral de 1,10 m de anchura.

Para la climatización del edificio se instalarán equipos de aire acondicionado solo frío en la sala de control y comunicaciones, y se instalará uno más en la sala de servicios auxiliares; además se instalarán radiadores eléctricos con termostato para calefacción en todas las dependencias. En la sala de servicios auxiliares se instalará, además, un extractor para ventilación y un equipo de aire acondicionado.

3.6.8 Líneas de conexión

La conexión de los aerogeneradores con los centros de transformación se realiza dentro del propio aerogenerador, mediante una línea interior.

Se incluye la realización de las zanjas que unen los centros de transformación con el edificio de control y la subestación. Las canalizaciones se disponen junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los molinos. En las zonas de plataformas, las zanjas discurren por el borde la explotación.

Las dimensiones de las zanjas deben permitir el alojamiento de los cables de media tensión, baja tensión y comunicaciones necesarios para la conexión entre aerogeneradores y subestación transformadora.

Junto con los viales se han diseñado las zanjas por las que discurrirán los circuitos eléctricos que unen los aerogeneradores entre sí y con la subestación transformadora.

Las zanjas desembocan en una galería registrable que da acceso al centro de seccionamiento situado en la subestación LAS MAZAS.

Para el cruce de las áreas de maniobra y de los viales se prevé la protección de los cables mediante hormigonado, para lo que los conductores irán en tubos de PVC de 200 mm de diámetro.

4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

La *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación ambiental* (Modificada por la Ley 9-2018 de 6 de diciembre) exige en su anexo VI:

> *2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.*

Se ha realizado así una selección de alternativas viables en términos técnicos y ambientales, considerándose “alternativas viables” aquellas que se ubican en zonas con potencialidad de aprovechamiento del recurso eólico, cuyo impacto potencial en el área de afección del proyecto sea medio-bajo, y que supongan un impacto menor sobre el paisaje y los elementos ambientales asociados a la conectividad del territorio y la funcionalidad ecológica.

Se describen a continuación las diferentes propuestas para llevar a cabo el Proyecto de instalación del parque eólico “Fuente Pico”.

4.1 ALTERNATIVA CERO

Esta alternativa supone la **no realización del proyecto**, por lo que a priori tendrá una mejor valoración ambiental en ciertos aspectos (menores efectos sobre hábitats, vegetación, hidrología, suelo, etc.). No obstante, hay que tener en cuenta las ventajas que se perderían de no llevar a cabo un proyecto de energía renovable como es el caso de estudio.

Los parques eólicos se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente. De hecho, este tipo de proyectos, presentan una serie de ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO_2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético.

Además, cabe destacar que la no realización del proyecto del parque eólico supondría que no se alcanzarían los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética definidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Este plan persigue los siguientes objetivos:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de energías renovables sobre el consumo total de energía final.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energías renovables en la generación eléctrica.

En resumen, las características más relevantes de la alternativa cero serían:

- No representa ningún beneficio social.
- No existen afecciones sobre el medio.

- No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.
- No contribuye a la reducción de emisiones de CO_2 a la atmósfera.
- No se prevén mejoras en las infraestructuras.
- Imposibilita el desarrollo de la actividad.

Por lo tanto, **se descarta al tratarse de la alternativa menos ventajosa, tanto social como ambientalmente**.

4.2 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN

4.2.1 Alternativa 1 (proyecto)

La Alternativa 1 se corresponde con el proyecto de ejecución detallado en el apartado 3, contemplando un parque eólico de **3 aerogeneradores**, modelo Vestas 166-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 166 metros de diámetro, situados todos ellos en el término municipal de Voto.

El proyecto contempla una red de viales con una longitud total de 5,46 km que discurren por el municipio de Voto y por cuyo recorrido discurre la práctica totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Adicionalmente, se contempla una **línea subterránea de evacuación de 30 kV de 7,8 km** y atraviesa los municipios de Voto y Bárcena de Cicero hasta la SET Las Mazas 30/55kV. Desde esta SET parte una línea subterránea de 55 kV de 70 m hasta la SE Cicero (existente).

4.2.2 Alternativa 2

La Alternativa 2 proyecta un parque eólico de **3 aerogeneradores**, modelo Vestas 163-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 163 metros de diámetro, situados todos ellos en el término municipal de Voto.

Contempla una red de viales con una longitud total de 7,44 km que discurren por el municipio de Voto y por cuyo recorrido discurre la totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Adicionalmente, se contempla una SET colectora en el interior del parque eólico (referencia catastral: 39102A029002840000RL; polígono 29, parcela 284) de la que parte una

línea aérea de evacuación de 30 kV de 7,64 km que proyecta un total de 43 apoyos hasta la SET Las Mazas 30/55kV. Desde esta SET parte una línea subterránea de 55 kV de 70 m hasta la SE Cicero (existente).

Tabla 21. Localización de los aerogeneradores de la alternativa 2. Fuente: promotor.

Aerogenerador	X	Y
FP-1	457748	4798466
FP-2	456784	4798494
FP-3	457361	4797891

Tabla 22. Localización de los apoyos de la línea de evacuación de la alternativa 2. Fuente: promotor.

Nº	Apoyo	X	Y	Altura
1	AGR-21000-12	456785	4798601	20,7
2	HA-2500-19	456900	4798721	23,62
3	HAR-2500-13	457080	4798907	19,19
4	HAR-2500-13	457198	4799029	19,19
5	HAR-7000-15	457295	4799130	21,21
6	HAR-2500-18	457394	4799249	23,4
7	C-2000-22	457470	4799343	20,86
8	HAR-2500-13	457545	4799434	19,19
9	HAR-2500-15	457631	4799538	21,22
10	HAR-2500-13	457719	4799645	19,19
11	HAR-2500-13	457813	4799760	19,19
12	AGR-18000-14	457925	4799896	23,7
13	C-2000-22	457935	4800132	20,86
14	HAR-2500-13	457942	4800285	19,19
15	AGR-12000-18	457950	4800475	27,2
16	HAR-2500-11	457834	4800727	16,95
17	HAR-9000-18	457761	4800886	24,95
18	HAR-2500-20	457565	4801193	25,34
19	HAR-13000-13	457470	4801341	19,32
20	HAR-2500-18	457464	4801475	23,4
21	HAR-9000-18	457457	4801622	23,95
22	AGR-21000-12	457470	4801752	21,3
23	MI-1500-16	457354	4801856	20,35
24	HAR-2500-13	457220	4801976	19,19
25	AGR-12000-14	457087	4802095	22,7
26	HA-2000-16	457042	4802197	21,32
27	HAR-2500-11	456995	4802300	16,95
28	HAR-9000-13	456939	4802426	19,55

Nº	Apoyo	X	Y	Altura
29	HAR-2500-13	456900	4802549	19,19
30	HAR-9000-13	456847	4802718	19,55
31	HAR-2500-13	456791	4802837	19,19
32	HAR-2500-13	456727	4802972	19,19
33	HAR-2500-13	456655	4803122	19,19
34	HAR-7000-15	456603	4803231	21,21
35	HAR-2500-15	456498	4803422	21,22
36	CO-15000-12	456414	4803576	23,1
37	HAR-2500-22	456465	4803897	28,12
38	AGR-14000-18	456494	4804077	27,2
39	AGR-18000-10	456649	4804238	19,7
40	MI-2500-18	456970	4804287	23,11
41	HAR-9000-18	457148	4804314	23,95
42	HAR-2500-13	457458	4804409	18,88
43	AGR-21000-10	457679	4804477	18,7

4.2.3 Alternativa 3

La Alternativa 3 proyecta un parque eólico de **3 aerogeneradores**, modelo Vestas 163-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 163 metros de diámetro, situados todos ellos en el término municipal de Voto.

Contempla una red de viales con una longitud total de 6,13 km que discurren por el municipio de Voto y por cuyo recorrido discurre la práctica totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Adicionalmente, se contempla una **línea aérea de evacuación de 30 kV de 6,53 km** que proyecta un total de 39 apoyos hasta la SET Las Mazas 30/55kV. Desde esta SET parte una línea subterránea de 55 kV de 70 m hasta la SE Cicero (existente).

Tabla 23. Localización de los aerogeneradores de la alternativa 3. Fuente: promotor.

Aerogenerador	X	Y
FP-1	457607	4798743
FP-2	456313	4798378
FP-3	457361	4797891

Tabla 24. Localización de los apoyos de la línea de evacuación de la alternativa 3. Fuente: promotor.

Nº	Apoyo	X	Y	Altura
1	AGR-21000-10	457648	4798874	18,7

Nº	Apoyo	X	Y	Altura
2	HAR-2500-11	457671	4798959	16,95
3	HAR-2500-11	457707	4799093	16,95
4	HAR-2500-22	457739	4799211	28,12
5	HAR-5000-15	457816	4799495	21,2
6	AGR-18000-10	457898	4799798	18,7
7	HAR-5000-11	458119	4799972	19,92
8	AGR-9000-10	458206	4800042	18,7
9	HAR-2500-11	458283	4800164	16,95
10	AGR-21000-10	458367	4800298	19,7
11	HAR-5000-11	458312	4800711	17,92
12	HAR-7000-11	458298	4800817	16,93
13	HAR-2500-11	458290	4800980	16,95
14	MI-1500-14	458280	4801168	18,38
15	AGR-14000-12	458275	4801267	20,7
16	HAR-2500-11	458191	4801371	16,95
17	HAR-9000-11	458062	4801531	17,43
18	AGR-21000-14	457945	4801631	23,7
19	HAR-2500-11	457935	4801781	16,95
20	AGR-18000-12	457925	4801940	21,3
21	AGR-14000-10	458074	4802153	18,7
22	HAR-2500-13	458174	4802198	19,19
23	HAR-2500-13	458374	4802288	19,19
24	CO-27000-15	458476	4802334	26,1
25	HAR-2500-11	458459	4802488	16,95
26	HAR-2500-15	458441	4802654	21,22
27	HAR-2500-11	458424	4802808	16,95
28	HAR-9000-11	458408	4802953	18,43
29	HAR-2500-11	458355	4803089	16,95
30	C-2000-20	458288	4803262	18,89
31	HAR-2500-13	458247	4803368	19,19
32	AGR-12000-10	458190	4803515	19,7
33	AGR-14000-10	458199	4803847	19,7
34	HAR-2500-13	458133	4803963	19,19
35	MI-2000-14	458025	4804151	18,25
36	AGR-12000-10	457938	4804305	18,7
37	HAR-2500-11	457830	4804376	16,95
38	C-2000-16	457736	4804439	14,88
39	AGR-21000-10	457679	4804477	18,7

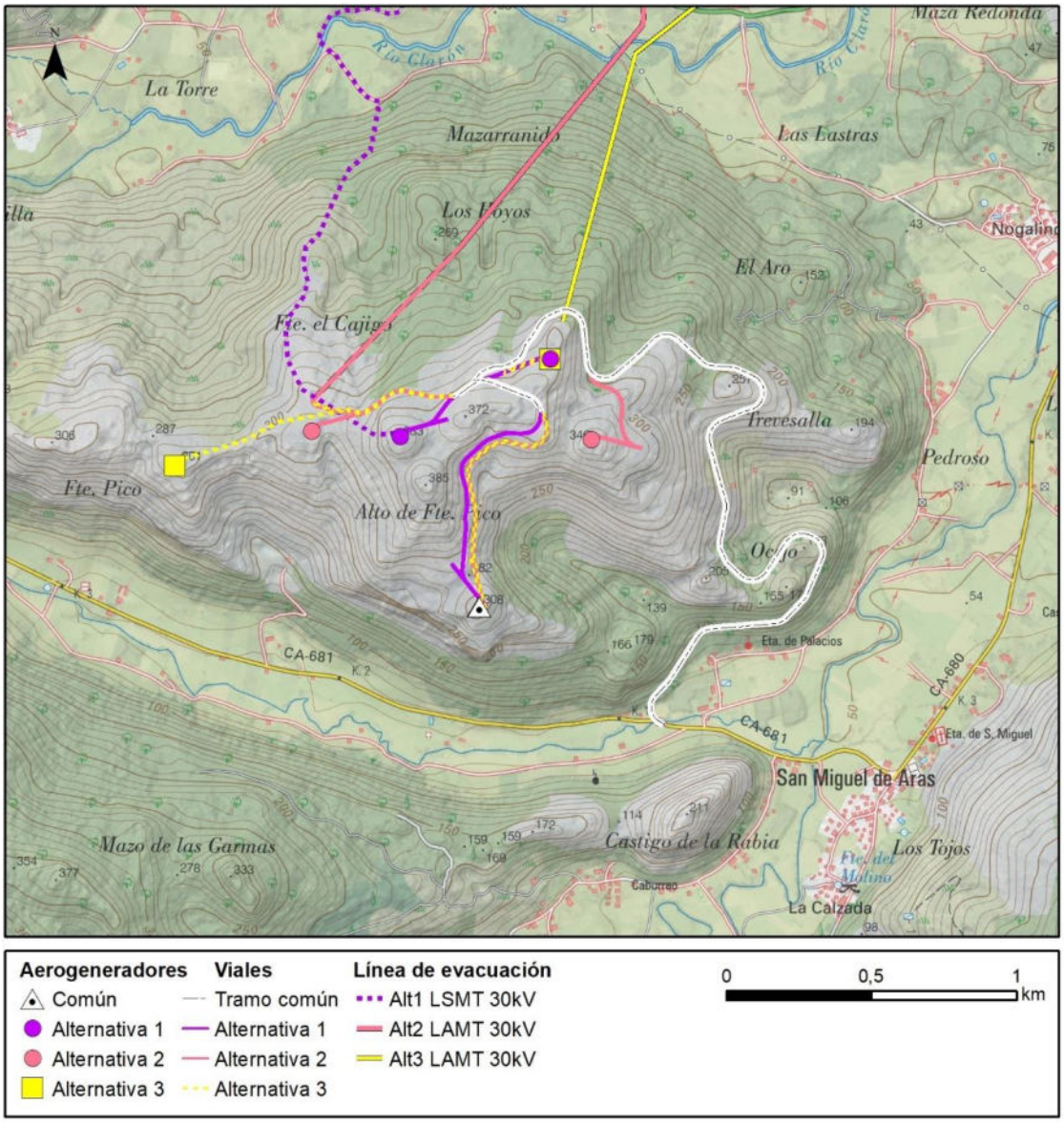


Figura 6. Alternativas del proyecto propuestas. Detalle del parque eólico. Fuente: promotor.

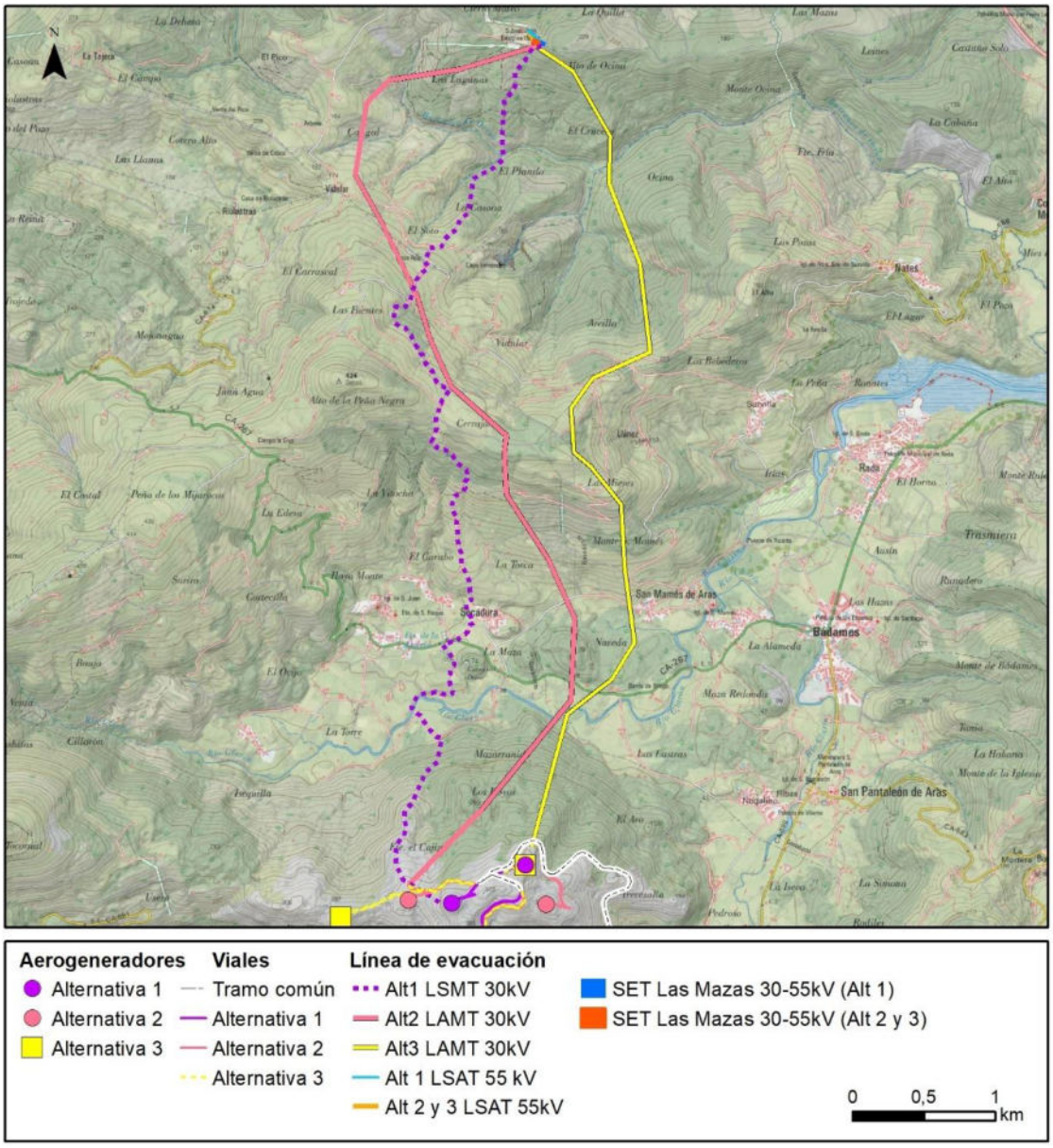


Figura 7. Alternativas del proyecto propuesta. Detalle de las infraestructuras de evacuación. Fuente: promotor.

4.3 ANÁLISIS GLOBAL MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS

A continuación, se desarrollan los criterios que se han aplicado para la selección de la alternativa globalmente más favorable, teniendo en cuenta aspectos ambientales, económicos y sociales.

4.3.1 Criterios para la valoración de las alternativas planteadas

Para la selección de la alternativa técnicamente viable y ambientalmente más adecuada se tendrán en cuenta diversos criterios, como el económico y el funcional, y entre los que se incluye una comparación de los efectos medioambientales que pudieran resultar de mayor relevancia para la valoración del proyecto. La selección de la mejor alternativa se basará en un análisis global multicriterio, donde se tendrán en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.

En la siguiente tabla se detallan los criterios de análisis empleados, así como las ponderaciones asignadas a cada uno de ellos (sobre un total de 100 unidades). Para realizar estas asignaciones se ha tenido en cuenta la relevancia ambiental de cada uno de los principales factores del medio, su estado en la zona objeto del proyecto, así como las interacciones que el proyecto pudiera presentar con ellos.

Tabla 25. Criterios de análisis y ponderación empleados.

Dimensión	Peso %	Criterio	Peso %
Social	45	Afección a Patrimonio Cultural	25
		Visibilidad	40
		Contaminación acústica	10
		Sostenibilidad del modo de vida actual	25
Ambiental	55	Huella de Carbono	5
		Afección a Hábitats de interés comunitario	15
		Alteración de hábitats faunísticos	15
		Riesgo de mortalidad de fauna	30
		Edafología	25
		Características geológicas	5
		Hidrología	5

4.3.2 Comparación de alternativas

A continuación, se realiza una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas sobre los criterios seleccionados, a una escala del 0 al 3, asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “−” cuando se considere el efecto negativo. El valor cero “0” equivale a ninguna repercusión; “1”, repercusión baja; “2”, repercusión media; y “3”, repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

Tabla 26. Examen multicriterio de alternativas.

Dimensión	Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Social	Afección a Patrimonio Cultural	-0,25	-0,25	-0,25
	Visibilidad	-0,8	-1,2	-1,2
	Contaminación acústica	-0,1	-0,1	-0,1
	Sostenibilidad del modo de vida actual	0,25	0,25	0,25
Ambiental	Huella de Carbono	0,1	0,05	0,05
	Afección a Hábitats de interés comunitario	-0,15	-0,15	-0,15
	Alteración de hábitats faunísticos	-0,15	-0,3	-0,3
	Riesgo de mortalidad de fauna	-0,3	-0,6	-0,6
	Edafología	-0,5	-0,5	-0,5
	Características geológicas	-0,05	-0,05	-0,05
	Hidrología	-0,1	-0,05	-0,05
Subtotal dimensión económico social		-0,90	-1,30	-1,30
Subtotal dimensión ambiental		-1,15	-1,60	-1,60
Total		-1,04	-1,47	-1,47

A la vista de las valoraciones anteriores se observa que en lo que respecta a la dimensión social, las alternativas 2 y 3 presentan un comportamiento similar, obteniendo la alternativa 1 una mejor valoración. Esto es debido al menor impacto visual de la alternativa 1 respecto a las alternativas 2 y 3. El menor valor otorgado a estos criterios en la alternativa 1 se debe principalmente a la proyección en soterrado del trazado de la línea de evacuación. En lo que respecta al patrimonio cultural, es de destacar que en todos los casos la afección sobre estos elementos es de tipo indirecto, debido a la posible visibilidad de los elementos del proyecto desde los elementos inventariados.

En lo que respecta a la posible contaminación acústica y sostenibilidad del modo de vida actual, no se identifican diferencias sustanciales en el comportamiento de las diferentes alternativas analizadas frente a estos criterios.

En cuanto a la dimensión ambiental, de nuevo las alternativas 2 y 3 presentan un comportamiento similar, obteniendo la alternativa 1 una mejor valoración.

Los criterios relacionados con la afección sobre la fauna (riesgo de mortalidad de fauna y alteración de hábitats faunísticos), son los que presentan mayores diferencias en su valoración respecto a la alternativa 1, como consecuencia del mayor riego de colisión y electrocución de avifauna y quirópteros y el efecto barrera que les supondría el tramo aéreo de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3, así como por la necesidad de desbrozar de manera periódica una mayor superficie de vegetación para mantener la franja de seguridad contra incendios bajo la línea de alta tensión.

En lo que respecta al criterio huella de carbono, la alternativa 1 presenta una mejor valoración que las alternativas 2 y 3. Esto es debido a que la perdida de sumidero en el caso de las alternativas 2 y 3 es superior al de la alternativa 1, derivado de la mayor superficie de desbroces necesarias en estas.

Respecto a la hidrología, las alternativas 2 y 3 presentan una valoración ligeramente superior. Los cruces que la línea de evacuación tendrá que realizar a través de varios cauces fluviales supondrán menor riesgo en el caso de estas alternativas, al estar proyectada en aéreo, mientras que en el caso de la alternativa 1 deberá abrirse una serie de zanjas para el tendido de dicha línea que podrán afectar a la calidad de las aguas de estos cauces.

En lo que respecta a la posible afección sobre Hábitats de interés comunitario y edafología, no se identifican diferencias sustanciales en el comportamiento de las diferentes alternativas analizadas frente a estos criterios.

Teniendo en cuenta el peso asignado a cada uno de los criterios analizados, se evidencia que la alternativa 1 es la que presenta una mejor valoración desde el punto de vista de análisis multicriterio.

Con todo, estas distintas soluciones constructivas serán analizadas más en detalle en el apartado 6 de este documento, donde se evaluarán los posibles impactos ambientales derivados de la ejecución de todas las alternativas, con el fin de determinar exactamente cuál sería la alternativa más favorable.

5 PARQUES EÓLICOS AUTORIZADOS Y EN FASE DE EVALUACIÓN EN UN RADIO DE 50 KM.

Se ha realizado un inventario de los parques eólicos en funcionamiento, autorizados y/o en procedimiento de evaluación ambiental en un radio de 50 kilómetros desde el parque eólico.

Tabla 27. Listado de parques eólicos en funcionamiento, autorizados o en proceso de evaluación ambiental presentes dentro de la envolvente de 50 km alrededor del parque eólico Fuente Pico.

Parque Eólico	Término municipal	Provincia	Potencia nominal (Mw)	Estado
PE Punta Lucero	Zierbena	Bizkaia	10 MW	En Funcionamiento
PE Artzentales-Sopuerta	Sopuerta, Artzentales, Galdames, Muskiz, Balmaseda, Güeñes, Zalla y Trucios	Bizkaia	50 MW	En Funcionamiento
El Haya 1	Balmaseda	Bizkaia	8,70 MW	En tramitación
El Haya 2	Balmaseda	Bizkaia	5,90 MW	En tramitación
Parque Eólico Balmaseda I	Balmaseda, Artzentales, Sopuerta, Zalla, Güeñes, Okondo, Alonsotegi, Arrigorriaga, Ugao-Miraballes y Basauri	Bizkaia	49,8 MW	En tramitación
PE Geroa	Lemoiz	Bizkaia	45 MW	En tramitación
PE Larragorri	Orozko y Llodio	Bizkaia	22,5 MW	En tramitación
PE Llorengoz	Valle de Losa y Junta de Villalba de Losa	Bizkaia	49,5 MW	En tramitación
PE Montija	Merindad de Montija	Burgos	30,8 MW	En Funcionamiento
PE La Sía	Espinosa de los Monteros	Burgos	35,64 MW	En Funcionamiento
PE Los Castríos	Espinosa de los Monteros	Burgos	31,68 MW	En Funcionamiento
PE La Peñuca	Merindad Valdeporres y Merindad Sotoscueva	Burgos	33 MW	En Funcionamiento
PE Valdeporres	Valdeporres, Valdebezana	Burgos	31,45 MW	En Funcionamiento
PE La Cotera	Merindad de Valdeporres, Valle de Valdebezana	Burgos	18 MW	En Funcionamiento
PE La Magdalena	Merindad, Valdeporres, Valle Valdebezana	Burgos	23,8 MW	En Funcionamiento
PE El Coterejón	Merindad de Valdeporres	Burgos	16,2 MW	En Funcionamiento
PE El Canto	Valle de Manzanedo	Burgos	15,18 MW	En Funcionamiento
PE El Canto Ampliación	Valle de Manzanedo	Burgos	5,1 MW	En Funcionamiento
PE Montejo de Bricia	Alfoz de Bricia	Burgos	13,8 MW	En Funcionamiento

Parque Eólico	Término municipal	Provincia	Potencia nominal (Mw)	Estado
PE Las Mazorras	Los Altos, Merindad de Valdivielso y Valle de Manzanedo	Burgos	22 MW	En Funcionamiento
PE Pico Fraile	Valle de Losa	Burgos	45 MW	En tramitación
PE Mazo	Merindad de Río Ubierna, Valle de Sedano y Los Altos	Burgos	62 MW	En tramitación
Ampliación Montejo	Valle de Valdebezana	Burgos	6,6 MW	En Funcionamiento
PE Castrobarto	Merindad de Montija, Valle de Mena y Junta de Traslaloma	Burgos	36 MW	En tramitación
PE Cañoneras I	Ramales de la Victoria	Cantabria	17,85 MW	En Funcionamiento
PE Cañoneras II	Soba	Cantabria	14,45 MW	En Funcionamiento
PE El Escudo	Campoo de Yuso, Luena, San Miguel de Aguayo y Molledo	Cantabria	105 MW	Autorizado
PE Campo Alto	Campoo de Yuso, San Miguel de Aguayo y Molledo	Cantabria	32 MW	Autorizado
PE La Costana	San Miguel de Aguayo y Campoo de Yuso	Cantabria	25,6 MW	Autorizado
PE Sierra de Zalama	Soba	Cantabria	49,5 MW	En tramitación
PE Alsa	San Miguel de Aguayo y Campoo de Yuso	Cantabria	20 MW	DIA favorable
PE La Rasa	Arredondo, Entrambasaguas, Ruesga y Solorzano	Cantabria	51 MW	En tramitación
PE Sierra de Sel	Ruesga y Voto	Cantabria	45 MW	En Tramitación
PE Las Mazas	Bárcena de Cicero	Cantabria	18 MW	En Tramitación
PE Moncubo	Hazas de Cesto	Cantabria	18,6 MW	En tramitación
PE Astillero I	Liérganes, Penagos y Santa María de Cayón	Cantabria	90 MW	En tramitación
PE Astillero II	Santa María de Cayón, Villafufre, Saro, San Roque de Riomiera, Miera, Liérganes y Penagos	Cantabria	66,5 MW	En tramitación
PE Piruquito	Guriezo, Ampuero, Rasines, Voto, Ruesga y Solórzano	Cantabria	50,4 MW	En Tramitación
PE Bustatur	Las Rozas de Valdearroyo (Cantabria), Alfoz de Santa Gadea y Valle de Valdebezana (Burgos)	Cantabria y Burgos	51 MW	Autorizado

6 INVENTARIO AMBIENTAL

Se presenta a continuación una descripción de los principales componentes del medio ambiente que caracterizan la zona de implantación del proyecto eólico.

Los elementos del medio considerados en este inventario son los denominados **"elementos ambientales estratégicamente relevantes"** definidos en el documento de Prescripciones Técnicas generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental de parque eólicos (PSEC 2014-2020), así como otros elementos de interés tales como climatología, geología, edafología, hidrología, etc.

6.1 ANÁLISIS PRELIMINAR DE ZONAS DE EXCLUSIÓN DIRECTA PARA PARQUES EÓLICOS

El documento de Prescripciones Técnicas generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental de parques eólicos divide los "elementos ambientales estratégicamente relevantes" en dos entidades, elementos de primer orden y de segundo orden.

El citado documento establece, con carácter orientativo, que "*no se podrán instalar aerogeneradores en el interior de los elementos ambientales estratégicamente relevantes de primer orden*". Estos elementos suponen aproximadamente el 31,8% de la superficie de Cantabria e incluyen los siguientes:

- **Espacios Naturales Protegidos (ENPs)** declarados en virtud de la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria y sus normas de desarrollo. En esta categoría se incluyen por tanto todos los espacios que conforman la **Red Natura 2000** en Cantabria.
- Otros Espacios Naturales de interés, tales como **Zonas Ramsar** y **Áreas de Protección del Plan de Ordenación del Litoral**.
- **Bienes de Interés Cultural (BIC)** inscritos en el "Registro General de Bienes de Interés Cultural de Cantabria", **Bienes de Interés Local (BIL)** inscritos en el "Catálogo de Bienes de Interés Local de Cantabria", **Bienes Inventariados incluidos en los catálogos urbanísticos** y sus perímetros de protección correspondientes aprobados

legalmente, así como cualquier otro perímetro establecido por la Dirección General de Educación, Cultura y Deporte para el resto de los componentes del patrimonio regional, en el ámbito de sus competencias según la Ley de Cantabria 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.

Analizada la cartografía disponible de los elementos de primer orden mencionados, se constata que **el proyecto se localiza fuera de los citados elementos de primer orden**.

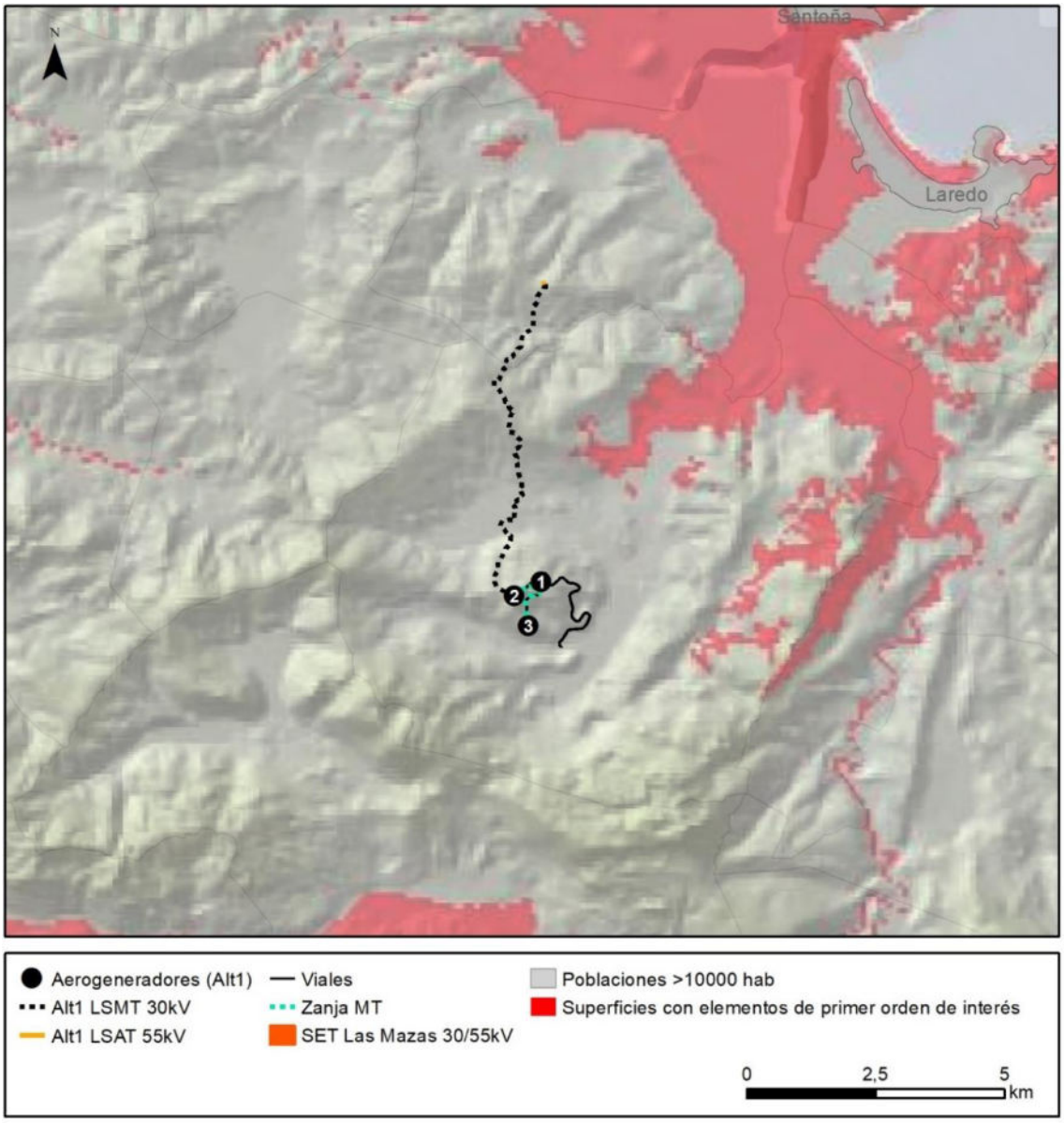


Figura 8. Localización del proyecto en relación con los elementos estratégicamente relevantes de primer orden. Fuente: PSEC 2014-2020.

6.2 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio se restringe a las parcelas ocupadas por los aerogeneradores de cada una de las alternativas propuestas, aunque en función del factor del medio analizado, se describe un ámbito mayor. Se identifican dos niveles: un **primer nivel** que se corresponde con un radio de 5 km desde el borde del perímetro del parque eólico (conjunto de aerogeneradores considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas) y un **segundo nivel**, que incluye un radio de otros 5 km desde el límite del primer nivel. Se puede ver una explicación gráfica de esta metodología en la figura siguiente.

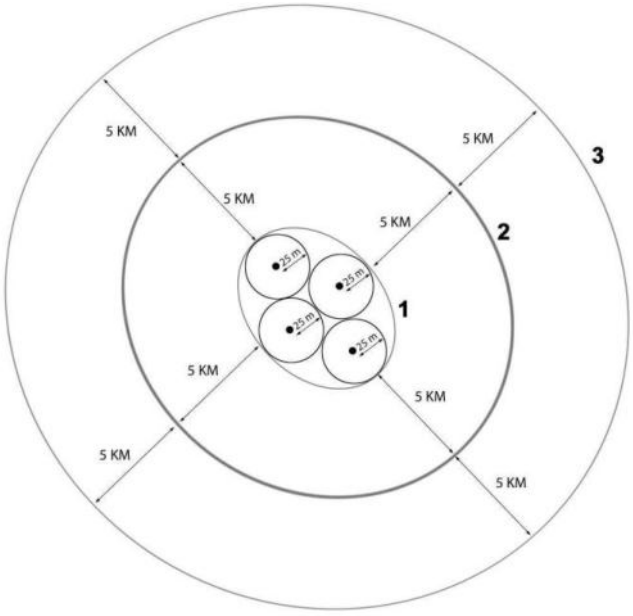


Figura 9. Delimitación del ámbito de influencia de primer nivel (2) y de segundo nivel (3) del parque eólico. Fuente: PSEC 2014-2020.

Para el resto de los elementos del parque eólico, como los viales de acceso y las líneas de evacuación, la zona de estudio se delimita mediante una envolvente de 1 km de radio en el caso de los viales y líneas eléctricas de pequeña entidad y de 5 km para las grandes líneas eléctricas.

Estas mismas distancias serán las utilizadas en el estudio del efecto sinérgico y acumulativo del proyecto con otros parques eólicos ya existentes o previstos. Los círculos se corresponden con la envolvente de todos los aerogeneradores y sus distancias mínimas de

separación entre los extremos de sus palas para cada una de las alternativas de localización del parque eólico.

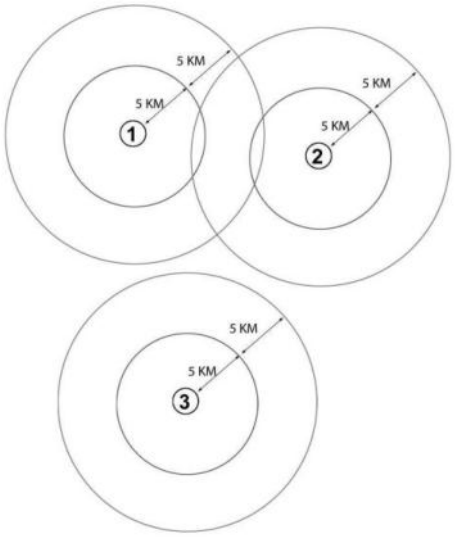


Figura 10. Delimitación del ámbito de estudio para determinar el posible impacto acumulativo, sinérgico e indirecto con otros parques eólicos existentes o futuros. Fuente: PSEC 2014-2020.

6.3 CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor ambiental de tipo abiótico, condicionante de otros procesos físicos y bióticos que se producen en el territorio. En este apartado, se realiza una caracterización climática de la zona donde se va a ejecutar el proyecto, con el fin de conocer las variables que determinan los procesos ecológicos que pueden ocurrir en la zona.

6.3.1 Clasificación climática

El ámbito de actuación del proyecto se caracteriza por presentar un **clima templado sin estación seca con verano templado** (Cfb) en base a la clasificación climática de Köppen-Geiger (Atlas Climático Ibérico 2011). La temperatura media del mes más frío en este tipo de climas templados varía entre 0 y 18 ºC (tipo C), no cuenta con estación seca (Cf) y presenta veranos templado (letra b) con temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22 ºC. Este tipo de clima se distribuye ampliamente por el norte y oeste de Galicia, el Cantábrico, el Sistema Ibérico, noreste de la meseta norte y gran parte de los Pirineos exceptuando las zonas más altas.

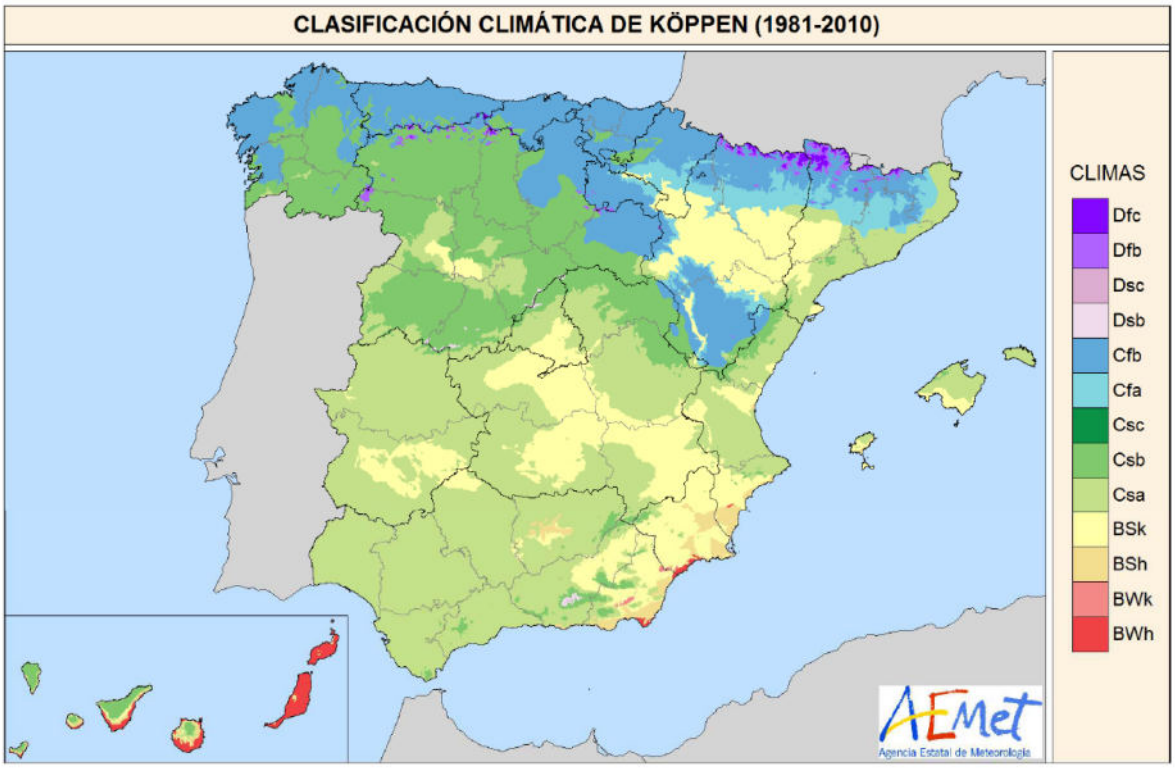


Figura 11. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Fuente: Atlas Climático Ibérico 2011.

Esta tipología general de clima se cumple acertadamente en la franja litoral, pero ase va desdibujando conforme se adentra al interior continental, presentando en algunas zonas rasgos de clima mediterráneo, que son mas acusados en verano.

La proximidad del mar, la orografía y la circulación general atmosférica son los factores que matizan los tipos de clima que pueden diferenciarse en Cantabria, pudiendo diferenciarse tres amplias zonas asociadas a tres tipos de clima: franja litoral, valles cantábricos y cabecera del Ebro y los valles del sur que conectan Cantabria con la meseta castellana.

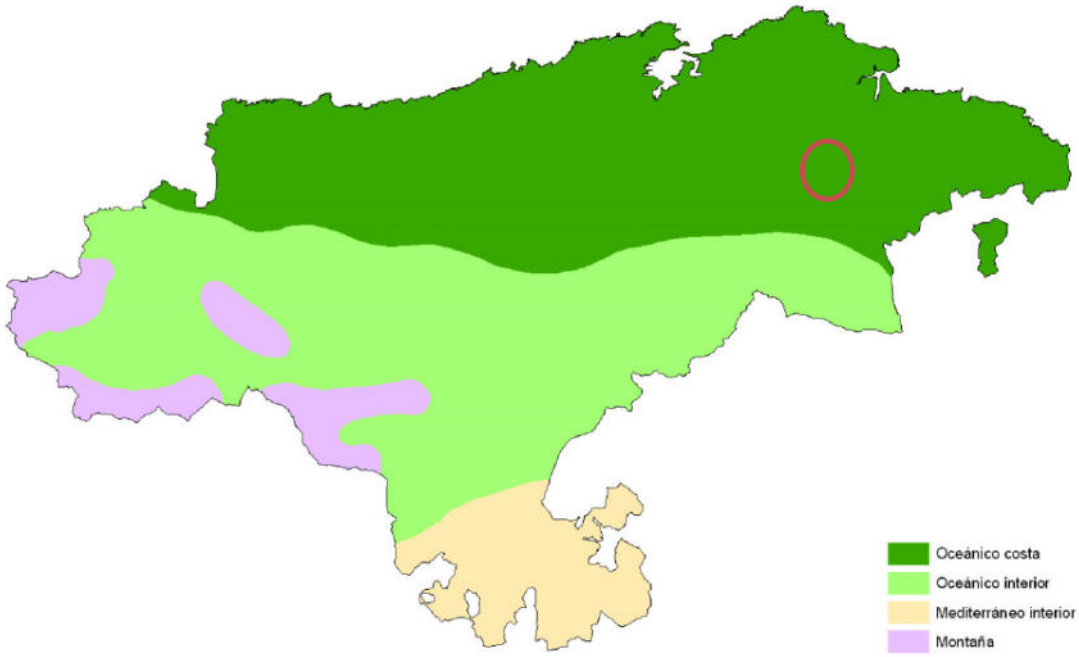


Figura 12. Climas de Cantabria. El círculo rojo identifica la zona de implantación del proyecto.

El proyecto se ubicaría en la zona de clima oceánico litoral. Se trata de un clima oceánico con precipitaciones abundantes y regulares. El total anual supera los 1.000 mm y los días de lluvia son más de 160 año, siendo su distribución anual bastante regular debido a las borrascas del Atlántico. No obstante, suele darse un máximo de precipitación en los meses de noviembre y de diciembre, coincidiendo con la mayor frecuencia del paso de las borrascas, y un mínimo relativo en julio y agosto debido a la presencia del anticiclón de las Azores, aunque siempre con precipitaciones superiores a 50 mm, por lo que ningún mes puede considerarse como verdaderamente seco.

Las temperaturas son suaves y la proximidad del mar hace que la amplitud térmica sea escasa. Los veranos son frescos (ningún mes tiene temperatura media superior a los 22 ºC) y los inviernos moderados (la temperatura media del mes más frío está entre 6 y 10 ºC).

6.3.2 Datos

Los datos climáticos presentados se han tomado del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA).

Para el análisis de las condiciones meteorológicas en la zona de estudio, se han utilizado los datos termo-pluviométricos de la Estación Mirones (clave 1104) por ser la estación más cercana que ofrece datos completos y tener la localización más cercana al proyecto.

La duración de la serie temporal de medición arroja un valor 38 años (1967-2003) en el caso de temperatura, y 27 años (1977-2003), para la precipitación, siendo 30 años lo recomendado para poder realizar un análisis global de las variables climáticas de una zona. No obstante, se presentan de manera complementario los datos de la estación Aeropuerto de Santander (clave 1109), ya que, aunque esta estación se encuentra alejada del emplazamiento del proyecto y en una zona con características geográficas distintas, su elección se justifica por ser la única estación en Cantabria que dispone de una serie temporal completa, continua y actualizada. En concreto, cuenta con 32 años de registros (1990–2022), superando así el umbral mínimo de 30 años recomendado para realizar estudios climáticos representativos y estadísticamente fiables.

6.3.2.1 Temperatura

Según los datos del Aeropuerto de Santander, la temperatura media anual se sitúa en torno a los 14,9 ºC, oscilando las del mes más cálido y frío entre 20,8 y 9,9 ºC, respectivamente. Las diferencias estacionales son poco acusadas dada la influencia reguladora del mar. En el caso de Mirones, la media anual es ligeramente inferior (13,8ºC), oscilando entre 8,8 y 19,5 ºC a lo largo del año.

Tabla 28. Temperatura media mensual y media anual en las estaciones de referencia. Fuente: SIGA.

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Aeropuerto Santander	9,9	10,1	11,7	12,9	15,6	18,2	20,2	20,8	19,0	16,6	12,8	10,8	14,9
Mirones	8,8	9,5	11,0	11,8	14,6	17,1	19,0	19,5	18,2	15,3	11,5	9,8	13,8

6.3.2.2 Precipitación

Las precipitaciones son abundantes todo el año, siendo el valor de precipitación en la zona de Santander de 1.169 L/m^2 y en la de Mirones de 1.941,3 L/m^2, con lo que se sitúa en los valores correspondientes al clima oceánico. Las máximas precipitaciones se producen en noviembre y diciembre en la estación del aeropuerto de Santander, y en noviembre y marzo

en la estación de Mirones, siendo las mínimas en julio, para ambas estaciones meteorológicas.

Tabla 29. Pluviometría media mensual y anual acumulado en las estaciones de referencia. Fuente: SIGA.

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Aeropuerto Santander	116,7	93,0	92,6	101,2	72,9	64,4	51,9	56,4	91,8	114,9	181,2	132,0	1.169
Mirones	203,1	170,9	171,8	210,3	147,6	101,5	89,6	107,3	131,9	181,7	221,6	204,3	1.941,30

El conjunto de datos de precipitación y temperatura permiten generar una visión homogénea del territorio en relación con las variables climáticas principales, tal como se puede ver en el siguiente climograma. En el caso de la zona de estudio no existe una estación seca ya que las precipitaciones son relativamente abundantes a lo largo de todo el año y el doble de las temperaturas nunca es mayor a las precipitaciones acumuladas.

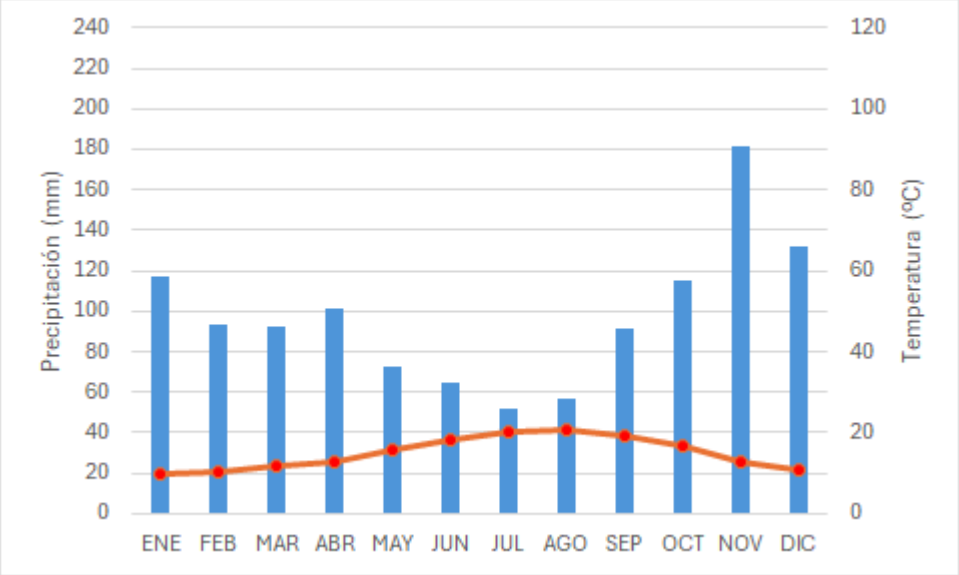


Figura 13. Climograma de la estación Aeropuerto de Santander). Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIGA

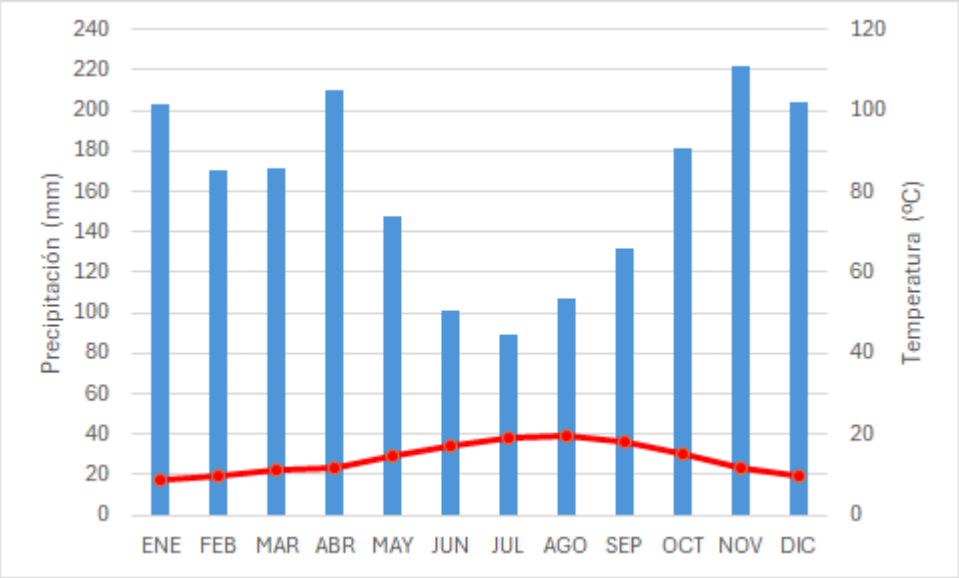


Figura 14. Climograma de la estación Mirones. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIGA

La variación entre los datos de temperatura y precipitación entre las estaciones estudiadas se debe por un lado a diferencias orográfica, que influyen en la temperatura y en la distribución de precipitaciones a escala local, así como al aumento de temperatura y la disminución de las precipitaciones experimentados como consecuencia del cambio climático que se ha agravado en las últimas décadas.

6.3.3 Régimen eólico

El viento juega un papel importante en el clima y, en un proyecto como el que nos ocupa, resulta determinante.

La información sobre el régimen eólico ha sido extraída del Mapa Eólico Ibérico elaborado por el *Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)*, y el punto elegido ha sido uno ubicado aproximadamente en el centro de la zona de implantación del proyecto.

La zona se caracteriza por tener una elevada frecuencia de vientos básicamente con orientación oeste, incluyendo las direcciones W, WNW, WSW y SW. Todos estos vientos presentan altas intensidades que alcanzan los 15-18 m/s.

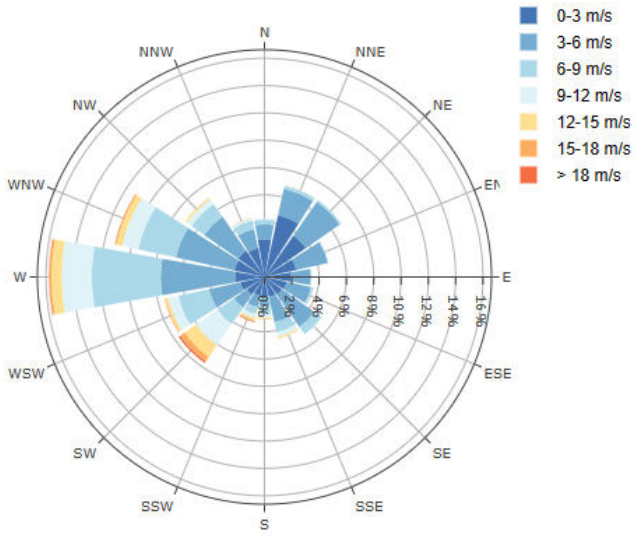


Figura 15. Rosa de los vientos de la zona de estudio. Fuente: CENER.

6.4 CAMBIO CLIMÁTICO

Se define el Cambio Climático como la variación global del clima de la Tierra, que puede ser debido a causas naturales o a la acción del hombre. Las causas antropogénicas son las que responden a la singularidad del cambio actual, donde el ser humano ha afectado de forma directa, especialmente desde la era industrial, con la emisión masiva de los denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI). El cambio climático es percibido como uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la humanidad y se trata de un tema de especial relevancia en la actualidad.

El IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha definido cuatro escenarios de emisión, denominados Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se identifican por el forzamiento radiactivo total que producirían en el año 2100. Así, el RCP2.6 (más moderado) provocaría un forzamiento de 2,6 W/m^2 en 2100, mientras que el RCP 8.5 (más intenso) daría lugar a un forzamiento de 8,5 W/m^2. Entre ellos, quedarían dos escenarios intermedios: RCP4.5 y RCP6.0.

La Plataforma Nacional de Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa) ofrece un visor que proporciona proyecciones de variación de valores climáticos como la temperatura o precipitaciones por municipios. El proyecto plantea sus aerogeneradores en el municipio de Voto, aunque las vías de evacuación de todas las alternativas abarcan parte del

término municipal de Bárcena de Cicero. Así, se muestran a continuación los escenarios de cambio climático (temperatura máxima) previstos para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 para dichos municipios.

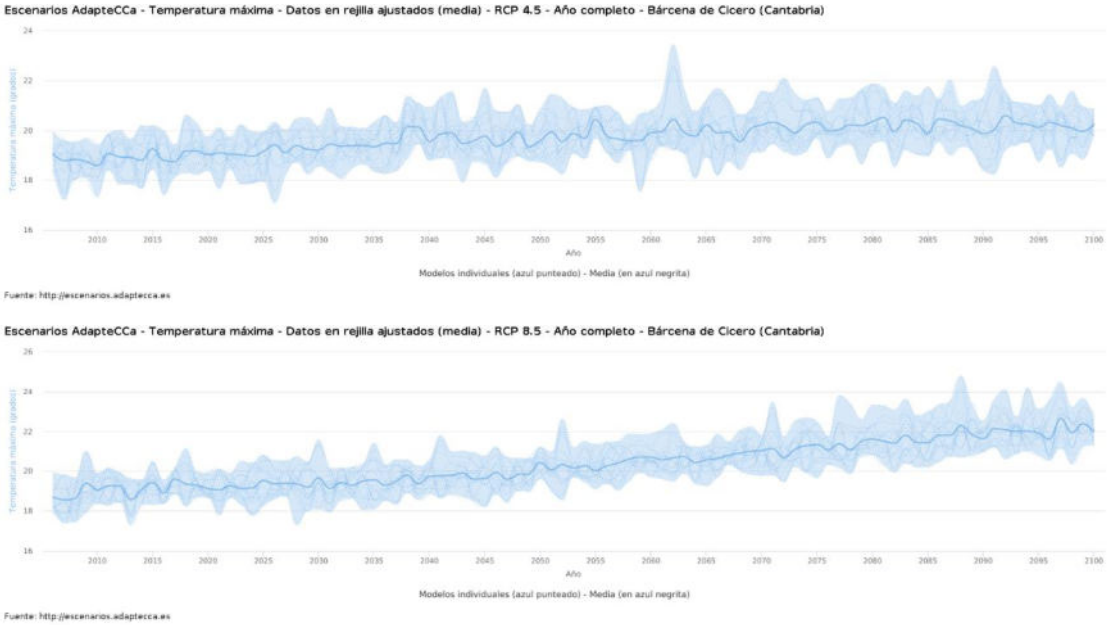


Figura 16. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Bárcena de Cicero. Fuente: AdapteCCa (MITERD).

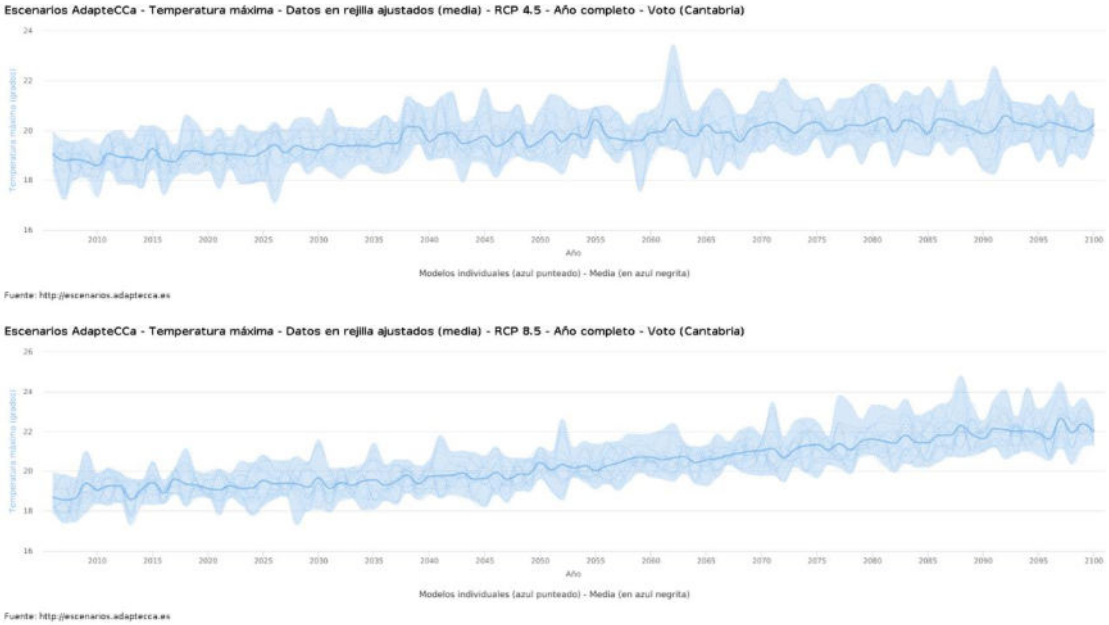


Figura 17. Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Voto. Fuente: AdapteCCa (MITERD).

Tal y como se observa en los gráficos, cualquiera de los escenarios prevé una subida notable de las temperaturas máximas a lo largo del siglo.

En el **Anexo VII. Análisis de huella de carbono,** se ha realizado un análisis de la reducción de emisiones de efecto invernadero que se producirían con la generación de energía por parte del proyecto y cuyas conclusiones se detallan en el apartado de identificación y evaluación de impactos.

6.5 ATMÓSFERA

6.5.1 Calidad del aire

La calidad del aire, y por tanto los problemas de contaminación atmosférica, dependen de la interacción entre una serie de factores humanos, como la densidad de población, el desarrollo industrial o los transportes.

Según el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para realizar la evaluación de la calidad del aire las comunidades autónomas están obligadas a dividir su territorio en zonas en las que la calidad del aire se considere homogénea para cada contaminante.

Se ha tomado como referencia la evaluación anual de los valores de calidad del aire registrados por las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria expuestos en el Informe de Evaluación de Calidad del Aire para Cantabria para el año 2021, así como el Informe de Evaluación de la Calidad del Aire en la Red de Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria para el período 2015-2019 elaborados por el CIMA (Centro de Investigación del Medio Ambiente).

La zonificación del territorio de Cantabria se realizó estableciendo cuatro zonas con valores de calidad del aire diferenciadas:

- Zona 1. ES0601 - Bahía de Santander
- Zona 2. ES0602 - Comarca de Torrelavega
- Zona 3. ES0603 - Zona Litoral
- Zona 4. ES0604 - Zona Interior

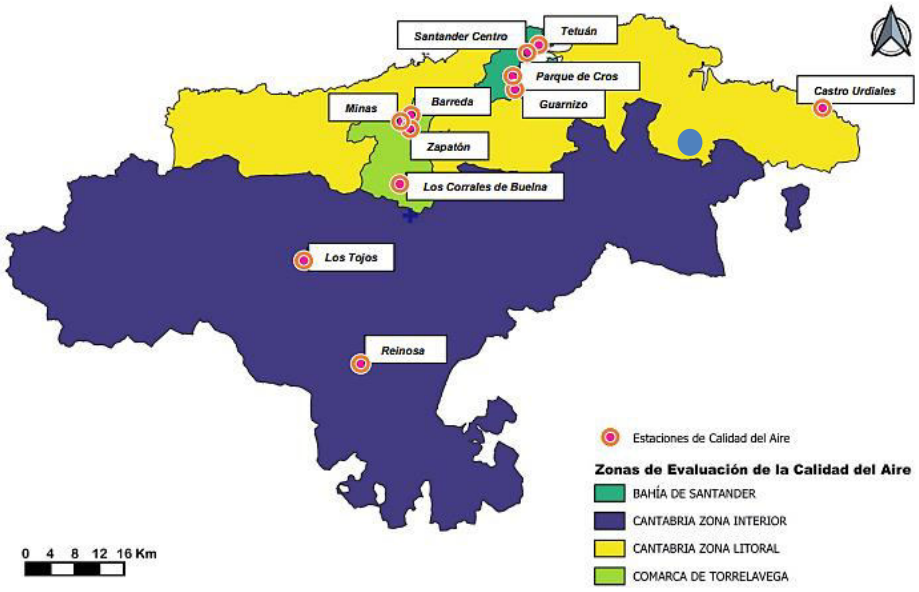


Figura 18. Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria. Marcado en azul la zona de implantación del proyecto. Fuente: Informe de evaluación de calidad del aire. Año 2021.

El área de actuación del proyecto se incluye dentro de la zona de evaluación de la calidad del aire denominada **Zona Litoral.** Se seleccionó como estación de referencia la localizada en el centro urbano de **Castro Urdiales**, con código nacional 39020001 y código europeo ES1578A.

La estación Castro Urdiales cuenta con datos de mediciones de los siguientes contaminantes de manera continuada en el tiempo: SO_2, PM_{10}, NO_2, y O_3.

6.5.1.1 Dióxido de azufre (SO_2)

El **valor límite horario** para la protección de la salud es un estadístico que se utiliza para la protección de la salud humana y está establecido en 350 µg/m^3 que no deben de ser superados en más de 24 ocasiones por año. Durante el año 2023 no se ha registrado ninguna superación de este valor horario de 350 µg/m^3.

El **valor límite diario** se establece para la protección de la salud humana y se ha fijado en 125 µg/m^3, no pudiendo ser superado en más de 3 ocasiones a lo largo de un año. No se ha producido ninguna superación del valor límite diario en el año 2023.

El **valor límite anual** únicamente se establece para la protección de los ecosistemas naturales y la vegetación, y está fijado en 20 µg/m^3. No se ha producido ninguna superación del valor límite anual en ninguna estación de la red en 2023.

Tabla 30. Valor medio anual de SO_2 (µg/m^3)

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2023
Castro Urdiales	1

6.5.1.2 Partículas en suspensión (PM_{10})

En lo referente a partículas en suspensión PM_{10}, la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011 las define como aquellas que "deben pasar a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de 10 µm, con una eficiencia de corte del 50 %, captación mediante un filtro, y determinación gravimétrica de la masa".

La legislación vigente establece que el **valor límite diario** (VLD) de PM_{10} de protección de la salud es de 50 µg/m^3 y no debe superarse en más de 35 ocasiones. En el caso de la estación Castro Urdiales, el valor límite se superó en 3 ocasiones durante el año 2023, muy por debajo del umbral de protección de la salud.

Tabla 31. Días con valores diarios superiores a 50 μ g/m^3 de PM10

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2023
Castro Urdiales	3

El **valor límite anual** (VLA) de PM_{10} es un valor de protección de la salud humana de 40 µg/m^3 establecido por la legislación. El valor medio anual para la estación Castro Urdiales para 2023 fue de 15 µg/m^3 y no se registró ninguna superación del valor límite anual.

6.5.1.3 Dióxido de nitrógeno (NO_2)

El **valor límite horario** únicamente queda establecido para la protección de la salud humana y queda fijado en 200 µg/m^3 que no deben superarse en más de 18 ocasiones por año. Durante el año 2023 no se registró ninguna superación de este valor horario de 200 µg/m^3 en ninguna de las estaciones de la red.

El **valor límite anual** para la protección de la salud humana de NO_2 tiene un valor legislado de 40 µg/m^3. El valor medio anual para la estación de medida Castro Urdiales fue de 7 µg/m^3, muy por debajo del valor límite anual.

6.5.1.4 Ozono (O_3)

Los valores medios anuales para el ozono en la estación Castro Urdiales muestran bastante homogeneidad a lo largo de los años, oscilando entre 50 y 60 µg/m^3.

Para la protección de la salud humana se define el **valor objetivo máximo diario de las medias móviles octohorarias**, establecido en 120 µg/m^3, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años. Para el caso de la estación de referencia, el valor de concentración de ozono en el aire ambiente registrado es muy bajo. Por lo tanto, no se registró ningún día dentro del período de tres años comprendido entre 2019 y 2021 con promedio octohorario superior a 120 µg/m^3.

Existe también el **umbral de información a la población**, que está establecido en un promedio horario de 180 µg/m^3; así como el umbral de alerta, con un valor promedio de 240 µg/m^3. Ninguno de estos umbrales se superó durante el año 2023, por lo que no fue necesaria la activación de ninguno de los correspondientes protocolos.

El **valor objetivo para la protección de la vegetación** se establece en 18.000 µg/m^3 por hora. Para la estación Castro Urdiales, el valor objetivo de ozono registrado es de 2.623 µg/m^3 por hora. Por lo tanto, no se superó el valor objetivo en la estación de referencia de la Zona Litoral.

6.5.2 Ambiente sonoro

El ruido es un factor importante de alteración del medio, dando lugar a la denominada contaminación acústica. Los elementos con mayor incidencia ambiental se asocian al transporte por carretera, al tráfico ferroviario, al tráfico aéreo y a la industria.

En la zona de estudio el mayor foco dentro del entorno es el tráfico rodado, particularmente la autovía A-8, la principal fuente de afección en este sentido, situada a 2 km de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3 en su tramo 3 (subterráneo) compartido. Además, en la zona se encuentran otras infraestructuras lineales, como carreteras autonómicas, que provocan que la zona ya presente de base un nivel de ruido significativo.

En lo que respecta al ruido industrial, en la zona se localiza la cantera DOLOMITAS DEL NORTE, S.A., siendo el elemento del proyecto más próximo el vial de acceso al parque localizado a 2,6 km. Según establece la Revisión y modificación de la Autorización Ambiental Integrada otorgada a la empresa (Expediente AAI/023/2006), no podrán transmitirse al medio ambiente exterior niveles de ruido superiores a los indicados a continuación:

Se ha elaborado un estudio acústico específico para el análisis de los efectos del ruido provocado por el proyecto, el cual se adjunta en el **Anexo III. Estudio de modelización acústica**. Estudio de Modelización Acústica y cuyos resultados están recogidos en el apartado de identificación y valoración de impactos.

6.6 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

6.6.1 Encuadre geológico

La zona de estudio se sitúa en la zona geológica denominada Cuenca Vasco-Cantábrica del Mesozoico. En función de la información extraída del Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 del Instituto Geológico Minero (IGME) el área de estudio pertenece en su totalidad a la Hoja nº35 “Santander”, Hoja nº 36 “Castro Urdiales”, Hoja nº 59 “Villacarriedo” y Hoja nº60 “Valmaseda”. Utilizando como base la cartografía en detalle de Cantabria (Escala 1:25.000), el territorio quedaría dentro de la Hoja 35-IV – Entrambasaguas.

La zona de estudio se encuentra en el sector septentrional del Surco Navarro-Cántabro, en el denominado “Bloque Costero de Santander”, el cual está limitado al oeste por el Macizo Asturiano, al sur por la Falla de Cabuérniga y al este por la Falla de Ramales.

Los materiales pertenecen mayoritariamente al Cretácico, componiendo lo que se conoce como Complejo Urgoniano del Aptiense-Albiense al que pertenecen la mayoría de las formaciones del área (Fm. Reocín y Fm. Ramales), aunque también cabe destacar la existencia de depósitos cuaternarios que lo cubren parcialmente. Se trata de una serie de facies marinas someras, con alternancias de unidades detríticas y carbonatadas. Por encima está el Complejo Supraurgoniano (Fm. Bielva y Fm. Sardinero).

La estructura del Bloque Costero de Santander viene determinada por la extensión intra-mesozoica que supone la reactivación de las estructuras hercínicas y jurásicas, la posterior compresión terciaria relacionada con la Orogenia Alpina y la tectónica salina. Su estructura principal es el Sinclinal de San Román-Santillana, de dirección NE-SW, que va desde el norte de la Bahía de Santander hasta Cabezón de la Sal. Al sur, entre el sinclinal y la Falla de Cabuérniga, hay numerosas estructuras diapíricas que tienen continuidad entre ellas, denominándose ‘Zona diapírica al sur de Santander’.

El parque eólico se localiza en la Fm. Reocín.

Tabla 32. Descripción de las litologías presentes en la zona de estudio. Fuente: Hoja 35-IV – Entrambasaguas.

EDAD				LITOLOGÍA		DESCRIPCIÓN	
CUATERNARIO	HOLOCENO			Llanura de inundación		Limos, arenas y arcillas con niveles de cantos de calizas y dolomías.	
				Aluvial-coluvial		Limos y arcillas con cantos dispersos de composición variable. Espesor de 0.5 m a 2 m.	
				Coluviones		Composición similar a la del substrato del que derivan, aunque en calizas y margas tienen un peor desarrollo. Su espesor va desde 1 a varios metros.	
				Arcillas de descalcificación		Arcillas o arcillas limosas con fragmentos de rocas carbonatadas. Espesor de hasta más de 10 metros.	
	PLEISTOCENO			Terrazas		Arcillas, limos y arenas con cantos rodados de composición variable.	
CRETÁCICO	SUPERIOR	TURONIENSE		Fm. Sardinero		Sucesión monótona de margas y limolitas margosas grises en alternancia con calizas margosas *mudstone* y *wackestone*. Espesor de hasta 300 m.	
		CENOMANIENSE	MEDIO - SUPERIOR	Fm. Altamira		Calcarenitas con calizas bioclásticas y arenosas en bancos de potencia decimétrica a métrica, con estratificación cruzada planar de gran escala. Espesor menor a los 50 m.	
			INFERIOR	Fm. Balmaseda	Fm. Bielva	Arenas blancas y ocres, micáceas, tamaño de grano medio con restos bioclásticos, estratificación cruzada planar y en surco y ripples, entre las que se intercalan calcarenitas y calizas *packstone* a *grainstone* con abundantes restos de organismos. Su espesor medio es de unos 150 m.	Arenas arcósicas amarillentas, de grano medio a muy fino, con estratificación cruzada planar o en surco, ripples de corriente y oleaje y algún horizonte de acumulación de orbitolinas hacia techo. Las limolitas son carbonosas, ricas en S y restos piritosos, masivas o bioturbadas. Es posible
	INFERIOR	ALBIENSE	SUPERIOR				

EDAD				LITOLOGÍA		DESCRIPCIÓN	
				Fm. Ramales		Dos litologías diferenciadas: Calizas nodulosas y arcillosas con textura *wackestone* bioclástica; calcarenitas con textura *packstone-grainstone* bioclástica con componentes siliciclásticos, que tienen estratificación cruzada planar y ripples, intercaladas con algún nivel de arenas y biohermos coralinos; calizas bioconstruidas con textura *boundstone* y *floatstone* de corales. Espesor desde los 60 hasta más de 300 m. Calizas bioconstruidas en bancos métricos de base plana y techo cóncavo, de textura *boundstone* con rudistas y corales. Intercalados existen otros bancos calcáreos, en este caso decimétricos, con textura *packstone* y *grainstone* con fragmentos de diversos organismos. Espesor medio es de unos 100 m.	que areniscas y limolitas desarrollen una estratificación *wavy* que pasa a *flaser*. Espesor que varía de 100 a 600 m.
			MEDIO		Fm. Meruelo		Calizas margosas y margo-calizas grises de textura *wackestone* con abundantes bioclastos. Puede haber intercalaciones de calcarenitas, aunque el contenido en arenas en inferior al 5%. Su espesor varía de los 35 a los 250 m debido a los cambios laterales de facies con la Fm. Ramales.
			INFERIOR				
		APTIENSE		Fm. Reocín/Fm. Asón		Calizas micríticas de textura *wackestone* con miliólidos, con facies de alta energía en la base como *packstones*, *grainstones* y *rudstones* bioclásticas. Aparecen como bancos de espesor métrico y morfología tabular. Está intensamente karstificada y dolomitizada, con mineralizaciones de Pb-Zn. Espesor medio de 150 m.	

Figura 19. Mapa de grandes regiones geológicas de la Península Ibérica y Baleares (2004). Zona del proyecto marcada con una flecha. Fuente: IGN

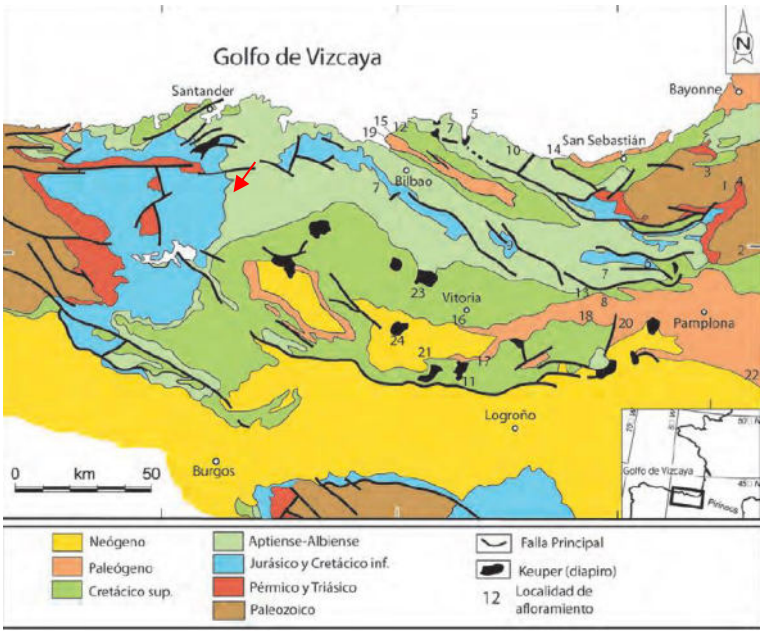


Figura 20. Contexto geológico del área del proyecto. Fuente: Bodego et al. (2014)

6.6.2 Patrimonio Geológico

El patrimonio geológico está constituido por todos los elementos geológicos que presentan cierta singularidad que le confiere un especial interés didáctico y/o científico. Lo constituyen todos aquellos lugares que poseen relevancia para cualquiera de las disciplinas de la geología: geomorfología, estratigrafía, paleontología, hidrogeología, petrología, etc. Para que un lugar sea considerado Patrimonio Geológico, debe superar una valoración referente a su valor intrínseco, el uso potencial y el riesgo de sufrir degradación.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como el *conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar:*

a) el origen y evolución de la Tierra,
b) los procesos que la han modelado,
c) los climas y paisajes del pasado y presente
d) el origen y evolución de la vida.

Consultado el Inventario Español de **Lugares de Interés Geológico** (**LIGs**) realizado por el IGME, en las zonas de estudio se localizan los siguientes elementos:

- LIG CV063 - Marismas de Santoña.
- LIG 59001- Poljé de Matienzo.

No obstante, **ninguna de las infraestructuras del presente proyecto es coincidente con ninguno de los LIGs de la zona**. El LIG más próximo, CV063 - Marismas de Santoña, se localiza a 1,3 km del elemento del proyecto más cercano, la línea de

evacuación de la alternativa 3. Se trata de una amplia y compleja bahía en la costa cantábrica, caracterizada por su origen geológico ligado a formaciones del Cretácico y Triásico. Con una extensión de 18,7 km², es uno de los mayores estuarios del norte de España y se distingue por sus amplias zonas intermareales, marismas conservadas aunque antropizadas, y la presencia de canales sinuosos como las rías de Rada, Limpias, Escalante y Argoños. exteriores como interiores, siendo zonas sensibles y alteradas por la actividad humana.

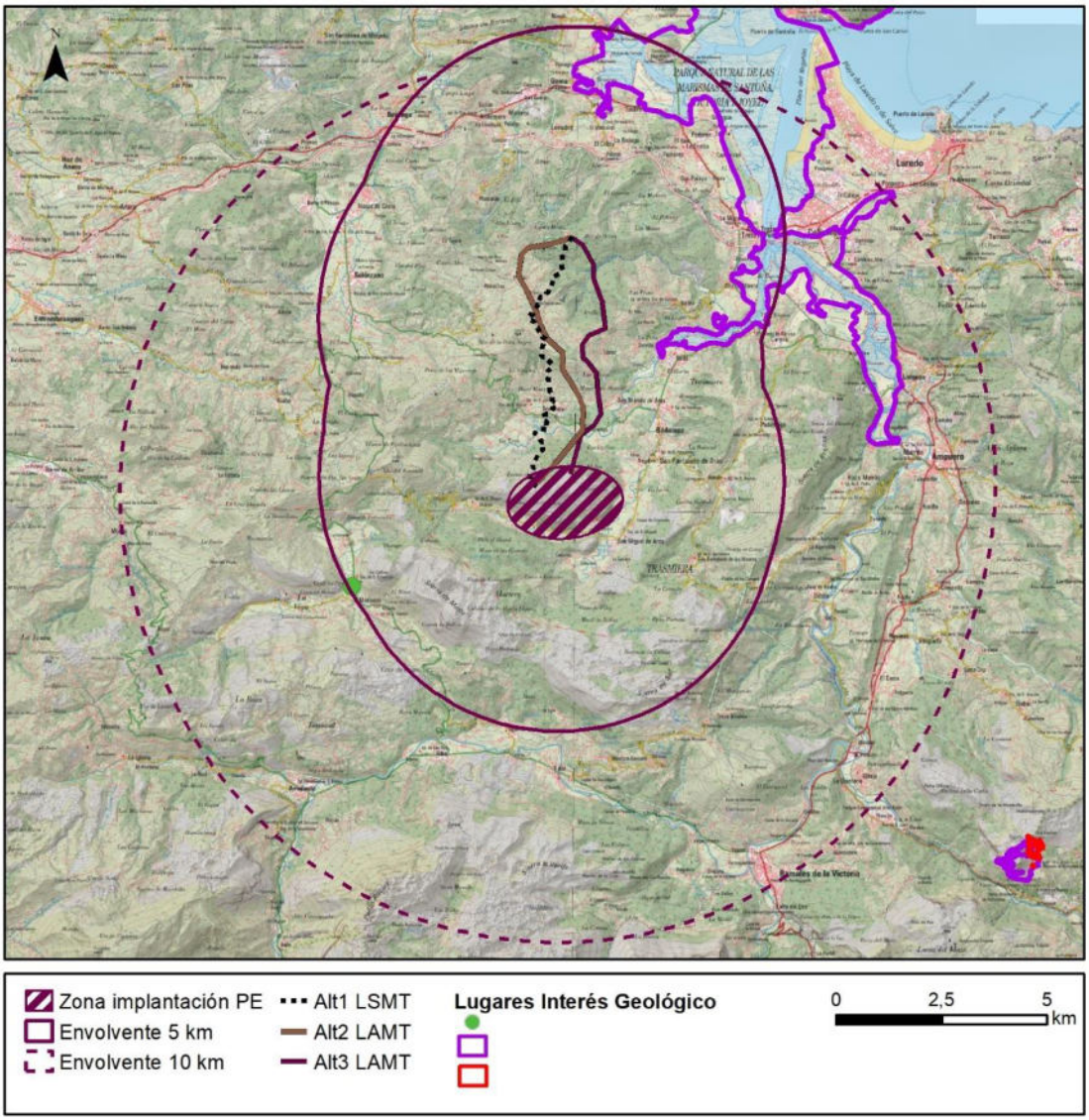


Figura 21. Localización de los Lugares de Interés Geológico (LIG) en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

6.6.3 Geomorfología

El modelado geomorfológico ha estado influenciado por distintos pulsos tectónicos de la Orogenia Alpina, que pliega los materiales existentes. El relieve resultante se erosiona, pero vuelve a rejuvenecer debido, nuevamente, a causas tectónicas. A partir del Plioceno, comienza la gran actividad hídrica, con el encajamiento de la red fluvial y la consecuente generación de las formas asociadas.

Se trata de una zona con un relieve relativamente abrupto, condicionado por la litología. Los macizos calcáreos dan lugar a altos con cimas planas y valles ciegos; mientras que el resto de los materiales generan valles con pronunciados perfiles en v e interfluvios alomados.

Las formaciones superficiales cubren zonas de pequeña extensión, pero uniforme a lo largo de la totalidad del área. Tienen tres orígenes principales: aluvial, coluvial y kárstico. Las formas de gravedad como los coluviones están presentes por toda el área, asociados a los escarpes existentes y en la base de las vertientes, los cuales pueden llegar a cubrir gran parte de las laderas y sufrir a su vez solifluxión. Los depósitos de fondo de valle, relleno de vaguada, movimientos en masa y sus cicatrices también son bastante numerosos.

Por otro lado, el modelado kárstico, tanto las formas endo como exokársticas, han evolucionado siguiendo el encajamiento de la red fluvial, lo que se puede comprobar en el descenso de cota de la surgencia del río Campiezo, por ejemplo. Hay dolinas de varios tipos, las más habituales son en embudo, aunque las hay con borde difuso, capturadas, campos de pequeñas dolinas e incluso uvalas. En el pie de los macizos kársticos hay valles ciegos. Las arcillas de descalcificación cubren áreas que pueden llegar a ser bastante extensas, con espesores de hasta 10 m. La red hidrográfica está poco jerarquizada y tiene un desarrollo desigual debido a estos fenómenos kársticos.

Otro factor para tener en cuenta en el modelado del relieve es la acción humana. La deforestación, que en este caso afectan parcialmente a los lugares donde se quieren instalar los parques eólicos, causa la degradación de las laderas.

La naturaleza calcárea de la zona, junto con unas condiciones climáticas óptimas, favorece la generación de cavidades como galerías, cuevas o torcas.

Tomando como referencia el inventario de cavidades subterráneas de la Base Topográfica Nacional (BTN), dentro del **área de estudio de 5 km** alrededor de los aerogeneradores y 250 m alrededor de las líneas de evacuación de las distintas alternativas se localizan 105 cavidades subterráneas (Tabla 33). De ellas, 6 se encuentran ubicadas en el área de implantación del parque eólico y 5 a menos de 250 m de las líneas de evacuación.

Tabla 33. Cavidades subterráneas existentes en la envolvente de 5km alrededor de los aerogeneradores y 250 m alrededor de las líneas de evacuación de las tres alternativas.

Municipio	Fuente	Tipo	Nombre	UTMX	UTMY
Ruesga	Alegaciones Matienzo	Surgencia	Surgencia del Coverón	456424	4792996
Ruesga	Alegaciones Matienzo	Cueva/abrigo	Cueva del Mazo 5	456468	4793001
Ruesga	Alegaciones Matienzo	Surgencia	Fuente de Lluriangos	457539	4793004
Ruesga	Alegaciones Matienzo	Cueva/abrigo	Cueva de Campuvijo	456564	4793078
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Covacho de Campuvijo	456569	4793106
Ruesga	Alegaciones Matienzo	Cueva/abrigo	Cuevas innominadas	456148	4793221
Ruesga	Alegaciones Matienzo	Surgencia	Surgencia innominada	456212	4793305
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	El Risco	456259	4793383
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cubillo	456111	4793400
Ruesga	OSM	Torca	Torca Serramiana	455392	4793495
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Coyusa	457200	4793812
Ruesga	OSM	Cueva/abrigo	Cueva del Humo	455342	4793825
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Beralta V	454079	4794188
Ruesga	OSM	Sima	Sima Cajiga Redonda	454772	4794365
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Prado la cueva	456160	4794454
Ruesga	OSM	Cueva/abrigo	Cueva de Orillon	454392	4794545
Ruesga	OSM	Cueva/abrigo	Cueva de la Loca II	454202	4794760
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cuatribú	455094	4794843
Ruesga	OSM	Cueva/abrigo	Oñite Sistema Tiva Risco Oñite	454390	4794994
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Concebo	454544	4795113
Ruesga	OSM	Sima	Sima 409	455522	4795325
Ruesga	BTN	Cueva/abrigo	Cueva del Risco	453196	4795833
Ruesga	OSM	Cueva/abrigo	El Sedo Sistema tiva risco oñite	453192	4795835
Ruesga	Informe arqueológico	Sima	Sima-Cueva El Risco	453198	4795847
Ruesga	OSM	Torca	Torca de Yusa	454523	4796073
Ruesga	OSM	Cueva/abrigo	La Cuevona Sistema Tiva Risco Oñite	452902	4796084
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cueva Chica	453074	4796353
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	El Espino	454161	4796656
Ruesga	OSM	Sima	Sima Chova Piquigualda	453932	4797005
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Los Cubillones	453712	4797113

Municipio	Fuente	Tipo	Nombre	UTMX	UTMY
Ruesga	OSM	Cueva/abrigo	Cueva de las Grajas	453459	4797161
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cueva Las Grajas	453444	4797243
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	1289	452284	4797673
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Los tres niños	453044	4797763
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cuvía de la Secada	453114	4797793
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	709	452434	4797823
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	708	452434	4797823
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Los Emboscados	452369	4797841
Ruesga	BTN	Cueva/abrigo	Cueva de Emboscados	452343	4797857
Ruesga	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	880	453064	4798263
Voto	Alegaciones Matienzo	Torca	Torca innominada	459548	4794481
Voto	OSM	Sima	Sima Ciempies	460092	4794770
Voto	OSM	Cueva/abrigo	SUSB 39	460142	4794820
Voto	OSM	Cueva/abrigo	SVB 38	460432	4794855
Voto	OSM	Cueva/abrigo	SVSB 35	460417	4794870
Voto	OSM	Cueva/abrigo	SVB 37	460422	4794875
Voto	Alegaciones Matienzo	Sumidero	Sumidero de Monticueva	460902	4794936
Voto	OSM	Sima	Sima SMV 10	457092	4795095
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Grande	457927	4795322
Voto	OSM	Sima	Sima 34	460652	4795495
Voto	OSM	Sima	Sima la Trampa	459549	4795545
Voto	OSM	Sima	Sima 212	455282	4795565
Voto	OSM	Sima	Sima las Grajas	460287	4795749
Voto	OSM	Sima	Sima 617	455132	4795765
Voto	OSM	Sima	Sima Levantada	455152	4795785
Voto	Alegaciones Matienzo	Cueva/abrigo	Cueva (AD-60)	457108	4795786
Voto	OSM	Sima	Sima el Arbol	459997	4795903
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Concervera	456170	4796123
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Concervera II	456193	4796131
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Ventano Lorao	457390	4796254
Voto	BTN	Cueva/abrigo	Cueva de Cobrantes	457099	4796367
Voto	Alegaciones Matienzo	Surgencia	Nacimiento del Rio Clarin	457818	4796441
Voto	OSM	Cueva/abrigo	SVSM3	456592	4796495
Voto	OSM	Cueva/abrigo	Cueva de Cubias	457807	4796495
Voto	Alegaciones Matienzo	Cueva/abrigo	Cueva innominada	457778	4796501
Voto	OSM	Cueva/abrigo	SVB 45	460992	4796545
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	San Bartolomé de los Montes	460476	4796898
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cueva del Santo	460469	4796903
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	La Calzada	458117	4797076
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cueva del Cantal	461327	4797082
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cerro Samuel	457510	4797165

Municipio	Fuente	Tipo	Nombre	UTMX	UTMY
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	La Covarona	456020	4797176
Voto	OSM	Torca	Torca la Engañosa	461242	4797195
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Peña del Pasiego	460310	4797568
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**Peñarrobra**	**457400**	**4797744**
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**El Llanío**	**457934**	**4797873**
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**La Helguera**	**456544**	**4798153**
Voto	OSM	Cueva/abrigo	Covarón (Sistema de los Cuatro Valles)	454572	4798185
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cierro de la Cueva	454342	4798202
Voto	OSM	Cueva/abrigo	Cueva del Tunel	454336	4798203
Voto	OSM	Torca	Torca el Sagual	460992	4798395
Voto	**Alegaciones Matienzo**	**Cueva/abrigo**	**Entrambascuevas II**	**458036**	**4798464**
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**Peña Pedroso**	**458729**	**4798475**
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Hoyo Verde	454354	4798523
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**Trampascuevas**	**458137**	**4798618**
Voto	OSM	Sima	Sima del Avellano II	460562	4798700
Voto	OSM	Torca	Torca de Cellarón	455122	4798885
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	El Saúco	460119	4799222
Voto	OSM	Cueva/abrigo	Los Boyones	455742	4799345
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	La Chora	458909	4799476
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	El Cubo	459218	4799709
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	El ratón	459264	4799746
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	El Carro	459397	4799803
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Mazarredonda	459326	4799806
Voto	Informe arqueológico	Torca	Torca de Solviejo	454761	4799903
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**Cueva del Otero IV**	**457117**	**4799969**
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**Casa de los Cristales**	**457326**	**4800119**
Voto	**BTN**	**Cueva/abrigo**	**Cueva del Otero**	**457192**	**4800157**
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**Cueva del Otero II**	**457222**	**4800163**
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Badamés	459872	4800238
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Tres ríos	457514	4800283
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Cueva del Carabión	458884	4800504
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	San Juan Bautista de Secadura	456554	4800583
Voto	**Informe arqueológico**	**Cueva/abrigo**	**Prado Arriba Casa**	**458307**	**4800692**
Voto	Informe arqueológico	Cueva/abrigo	Monte Allende de Arriba	459684	4801902

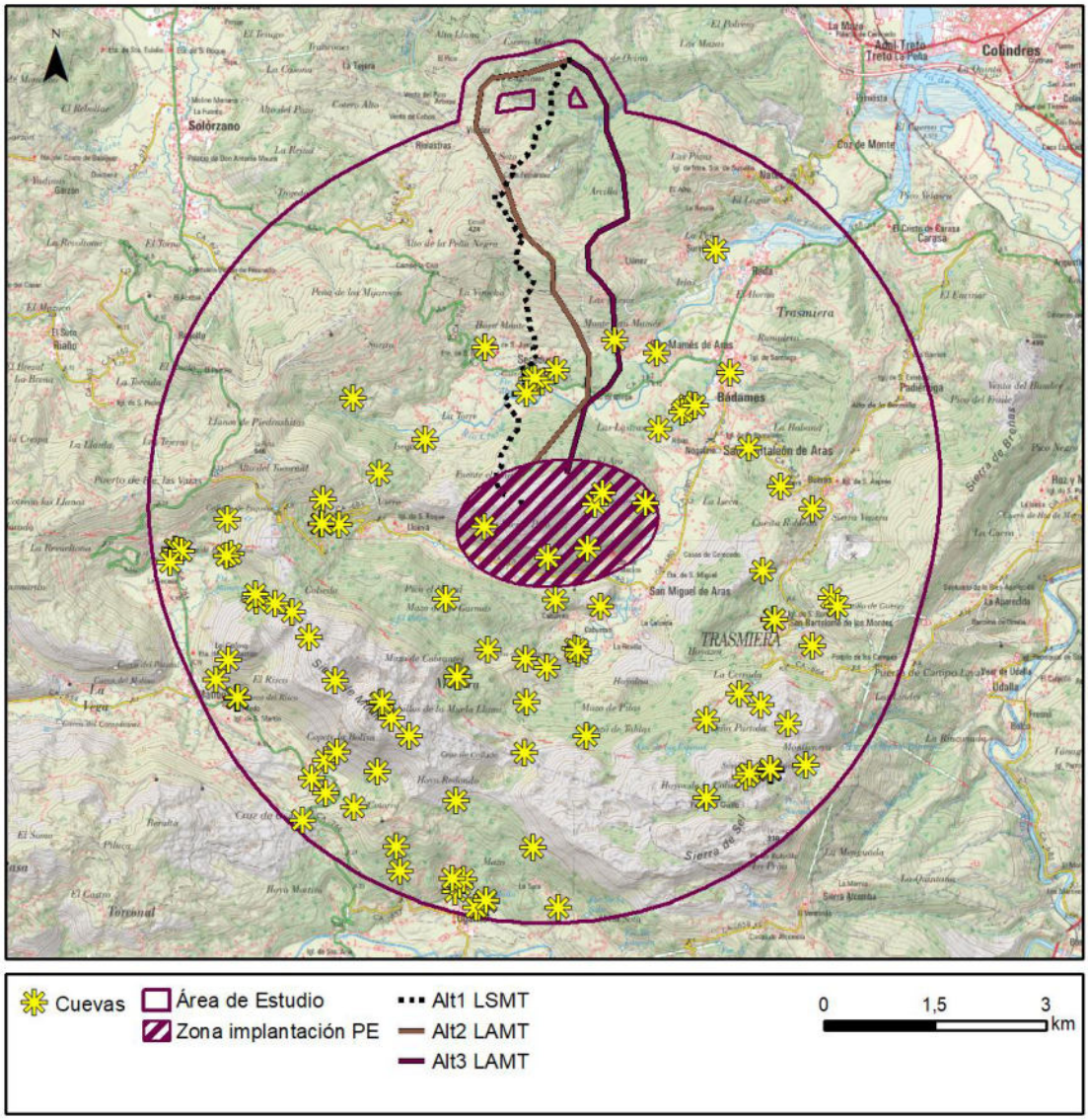


Figura 22. Cuevas localizadas en las zonas de estudio (250 m a LE y 5 km a aerogeneradores). Fuente: BTN.

6.7 EDAFOLOGÍA

Los suelos son un factor muy importante en el medio físico de tal modo que el tipo de suelo y sus características afecta tanto al tipo de comunidades vegetales que se van a asentar sobre el mismo como a los diferentes aprovechamientos que los humanos realizan a lo largo del tiempo sobre una zona.

6.7.1 Clasificación de los suelos

Existen distintos criterios para la clasificación de los suelos, desde los de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) a los

utilizados en la Taxonomía Americana del USDA-NRCS. La Comunidad Autónoma de Cantabria ha realizado un estudio de Zonificación Agroecológica (ZAE) en base a los criterios de la FAO.

Regionalmente, el tipo de suelo dominante en el conjunto de la región de Cantabria se corresponde con el Cambisol (tierras pardas), presente en, aproximadamente, el 50% del territorio regional. Por otro lado, las tipologías Ranker y Litosol conforman, cada una de ellas, el 15% de la superficie regional.

Según la Taxonomía americana del USDA-NRCS, el suelo más característico a nivel de grupo en Cantabria es el Dystochrept, representando el 36% de la superficie total. Este grupo, incluido dentro del orden de los Inceptisoles, suele estar asociado a regiones húmedas. Otro suelo de gran presencia en este territorio es el Eutochrept (17% de la superficie), caracterizado por representar los suelos agrarios de secano del tercio norte peninsular, se distribuye por buena parte del litoral cántabro, así como en la comarca del Asón y en el norte de la de Liébana. Otro sistema edáfico importante es el Ustochrept (17%), también denominado el Xerochrept de la zona norte, que se concentra en la franja centro-sur de este territorio, coincidiendo con las comarcas de Tudanca-Cabuérniga, Pas-Iguña y Reinosa.

Las características principales de los suelos predominantes en Cantabria son las siguientes:

- Dystrochrept: son suelos superficiales (25-50 cm). Presentan un contenido medio en materia orgánica. Tienen un pH ácido y su textura es franco-limosa.
- Eutrochrept: son suelos profundos (100-150 cm). Presentan un contenido medio bajo en materia orgánica. Su pH es ligeramente ácido y la textura es franco-arenosa.
- Ustochrept: son suelos moderadamente básicos. Presentan poco contenido en materia orgánica. Tienen una profundidad media (50-100 cm) y su textura es franco-arcillosa.
- Udorthent: son suelos profundos (100-150 cm). Tienen un contenido medio de materia orgánica. Su textura es franco-limosa y el pH es ligeramente básico.
- Xerochrept: son suelos profundos (100-150 cm). Presentan un bajo contenido en materia orgánica, su pH es ligeramente ácido y la textura es franco-arenosa.

Concretamente, la zona de implantación del proyecto se localiza sobre suelos del **grupo Dystrochrept, orden Inceptisol, suborden Ochrept.**

Dystrochrept es un suelo perteneciente al grupo de los Inceptisoles. Estos son los suelos que mayor representación tienen en España y vienen determinados por la existencia del epipedon úmbrico, plaggen (sin interés en España), materiales volcánicos, el horizonte cámbico y los horizontes gypsico, petrogypsico, cálcico y petrocálcico.

El perfil de este orden de suelos tiene falta de madurez a semejanza del material originario, sobre todo si es muy resistente, por lo que su geografía se relaciona con la de los Entisoles. Se desarrollan sobre las margas y calizas que rellenan las cuencas de los grandes ríos y conforman las mesetas sobre una buena parte del neógeno marino del este peninsular, en zonas relacionadas con materiales volcánicos y sobre materiales pizarrosos del sustrato paleozoico en la mitad del oeste del país.

Los Dystrochrept son los Ochrepts ácidos y parduzcos de regiones húmedas en latitudes medias. Proceden de rocas ácidas, moderada o débilmente consolidadas, rocas sedimentarias o metamórficas y/o sedimentos ácidos. Tienen características similares a los Eutrochrepts pero sin carbonatos.

- pH ácido (5-4).
- Pobres en bases de intercambio catiónico.
- Tienen un contenido en materia orgánica medio (2-3%).
- Buen drenaje.
- Son suelos superficiales (25-50 cm).
- Coloración pardo-rojiza (5 YR 3/3).
- Textura franco-limosa.

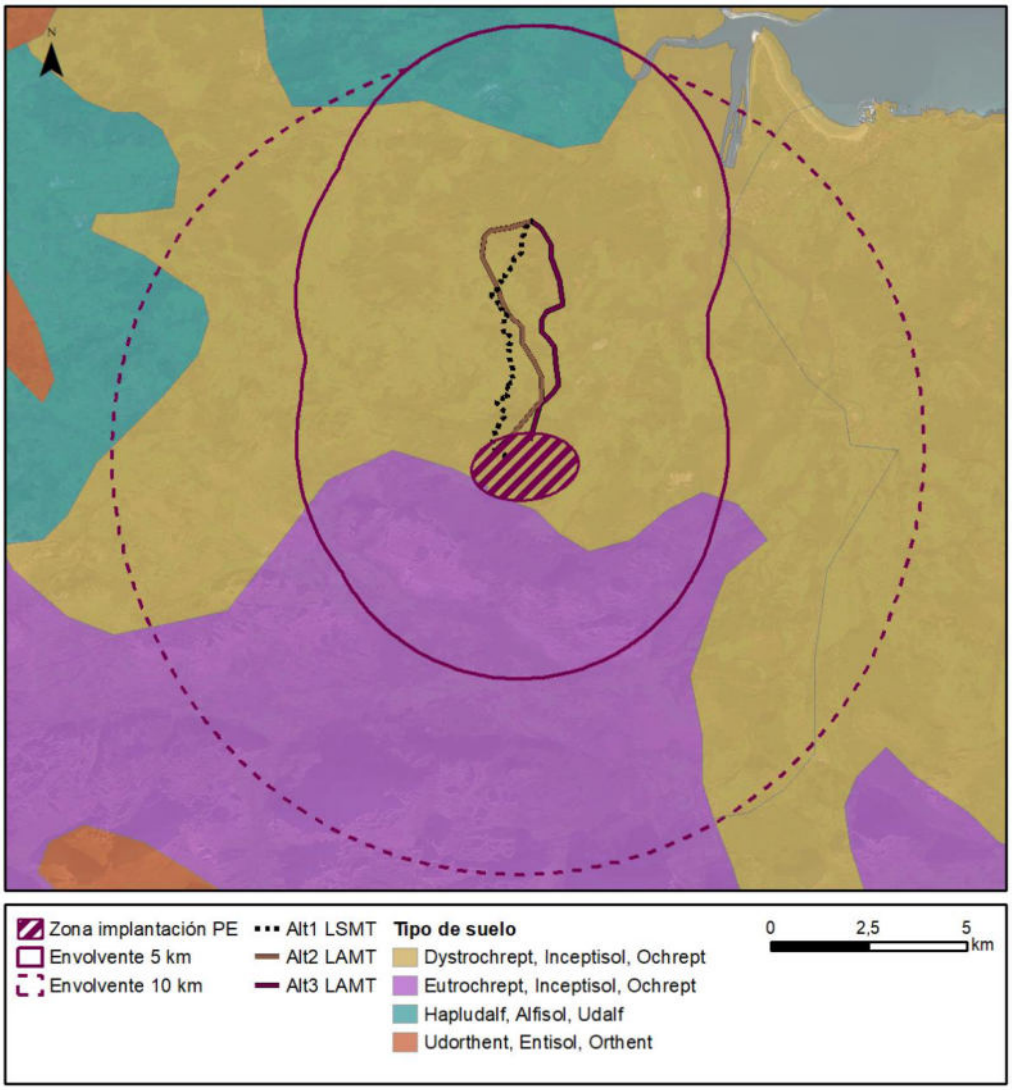


Figura 23. Edafología en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: IGN.

6.7.2 Estados erosivos

La erosión es un importante agente degradante del suelo y constituye uno de los principales procesos de desertificación a escala nacional.

Según el Inventario Nacional de Erosión del Suelos, las estructuras del proyecto discurren por suelos con tasas de erosión muy variables que van desde los 0 ton/ha por año hasta 50 ton/ha por año.

6.7.3 Zonificación agroecológica

El valor agrícola de un suelo reside en su capacidad productiva, es decir, en su capacidad agrológica que puede ser modificada por el uso agrícola intensivo del suelo (por ejemplo, degradación química, erosión del suelo, etc.).

Las clases agrológicas indican la aptitud del suelo para su aprovechamiento agrario y forestal, están relacionadas tanto con el tipo de suelo como con su topografía y pendientes. Su distribución guarda un paralelismo con la estructura morfológica, geológica y litológica de la región.

En base a la información contenida en la cartografía sobre la zonificación agroecológica (ZAE) de Cantabria, un 1,97% de los suelos tienen una elevada capacidad productiva y no tienen limitaciones de uso para la intensificación agrícola; un 4,64% tiene una alta capacidad de uso agrícola y son muy adecuados, concretamente, para la fruticultura; un 11,39% cuentan con una orientación o vocación según las condiciones del medio físico ideal para la implantación y mejora de praderías. El esto, cerca de un 82% pertenece al ámbito forestal, principalmente debido a sus elevadas pendientes.

De todas las categorías establecidas en el mapa original del ZAE, para este estudio y con el objetivo de facilitar el análisis, se han establecido cinco categorías en función de la capacidad de uso agrario del suelo:

- Capacidad de uso muy alta.
- Capacidad de uso alta.
- Capacidad de uso moderada.
- Capacidad de uso baja.
- Capacidad de uso muy baja.

La mayoría de las infraestructuras del proyecto para las tres alternativas se localizan sobre suelos con capacidad agroecológica **Muy Baja** o **Baja**, concentrándose los suelos con una capacidad de uso agrario mayor en las praderas cercanas a los núcleos de población. Sin embargo, el tramo inicial del vial de acceso se sitúa sobre suelo con capacidad agroecológica **Alta**.

6.8 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

6.8.1 Red hidrográfica superficial

La zona de implantación del proyecto se enmarca en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental que se corresponde con el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos que vierten al mar Cantábrico desde la cuenca del río Eo, hasta la cuenca del Barbadún, así como todas sus aguas de transición y costeras, conformando una estrecha franja limitada al norte por el mar Cantábrico y al sur por la cordillera Cantábrica.

El territorio de la Demarcación se caracteriza por presentar altas montañas próximas a la costa y por la diversidad del paisaje constituido por el litoral, los valles y las montañas. Dada la proximidad de la montaña a la costa, los ríos que desembocan en el mar Cantábrico son, en general, cortos, aunque caudalosos.

Según la división de la CHC, la zona de estudio se engloba dentro del sistema de explotación **Asón (01202)**, que tiene una extensión de 765,18 km^2 encerrados dentro de un perímetro de 159 km. Limita al norte con el mar Cantábrico y al sur con la parte alta de la cuenca del río Ebro. Este sistema lo conforma, principalmente, la cuenca del río Asón con sus afluentes que conforman subcuencas tales como la del río Gángara, Carranza, Clarín y un conjunto de arroyos de escaso recorrido en la zona costera. Se trata de una densa red compuesta por una gran cantidad de pequeños arroyos que recorren 500 km para drenar la superficie.

Existen infraestructuras de las diferentes alternativas del parque eólico que presentan coincidencias con los cursos fluviales de la zona. Por un lado, el punto de inicio del vial de acceso al parque eólico, común para las tres alternativas, invade, en su punto de unión con la carretera CA-681, la zona de policía de un cauce innominado (Id: 1003731628). Por otro lado, las líneas de evacuación del proyecto presentan un total de 10 cruzamientos y/o invasiones de zona de policía (Figura 24).

Fotografía 1. Proximidades del punto de inicio del vial de acceso al parque eólico en la carretera CA-681.

Fotografía 2. Río Clarón en la zona de cruzamiento con el proyecto.

Tabla 34. Resumen de cruzamientos identificados con la línea de evacuación de las alternativas 1, 2 y 3.

Alternativa	Tramo	Cruzamiento	Invasión ZP	Nombre masa	ID
1	1 (subterráneo)	Si	Si	Río Clarón	1003731626
1	1 (subterráneo)	No	Si	Cauce innominado	983910000484
1	1 (subterráneo)	Si	Si	Barranco de Ocina	1003731624
2	1 (aéreo)	Si	Si	Río Clarín	100373162
2	1 (aéreo)	Si	Si	Cauce innominado	983910000482
2	1 (aéreo)	Si	Si	Barranco de Ocina	1003731624
3	1 (aéreo)	Si	Si	Río Clarín	100373162
3	1 (aéreo)	Si	Si	Cauce innominado	983910000295

Alternativa	Tramo	Cruzamiento	Invasión ZP	Nombre masa	ID
3	1 (aéreo)	No	Si	Cauce innominado	10037316242
3	1 (aéreo)	Si	Si	Barranco de Ocina	1003731624

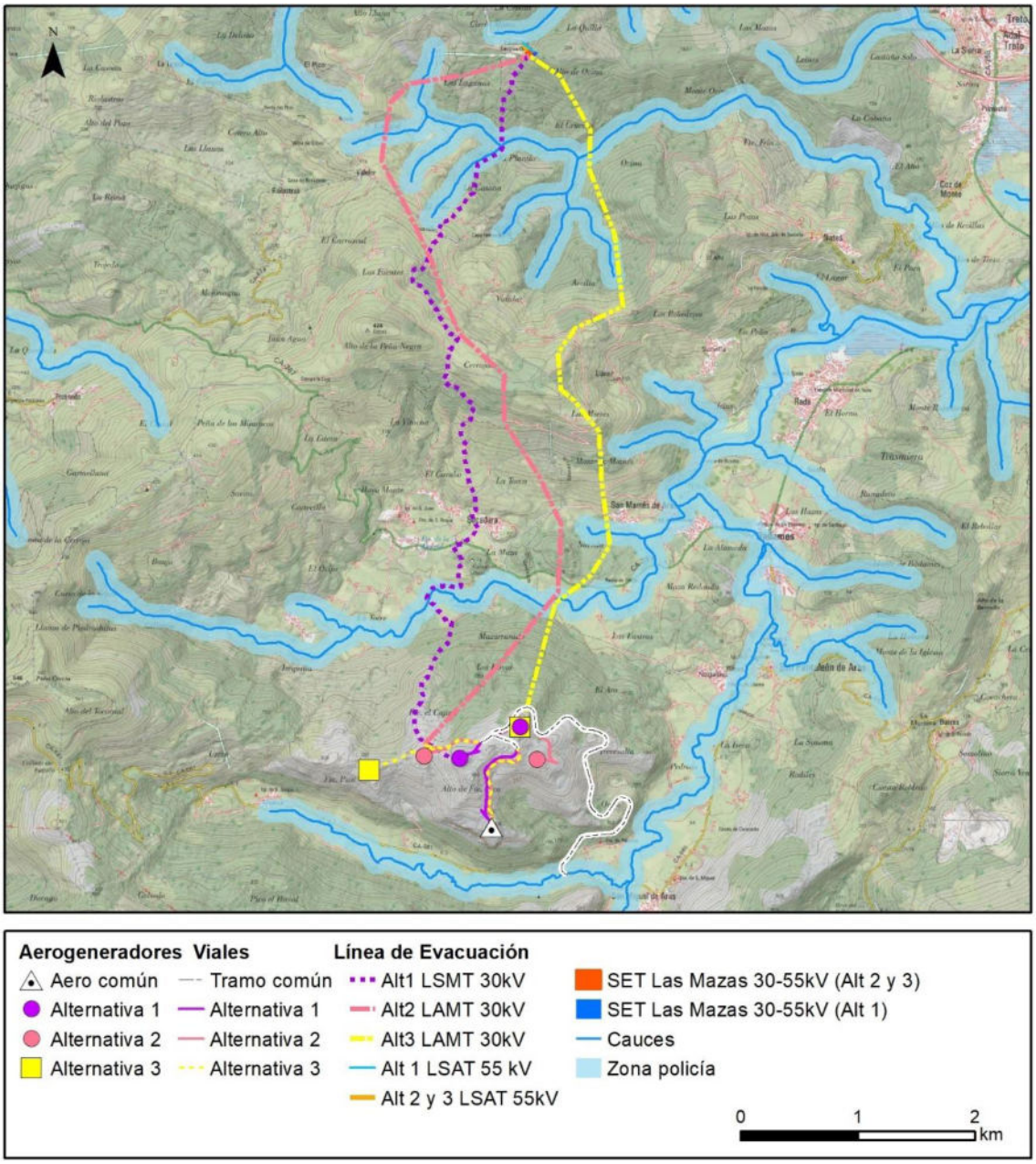


Figura 24. Red hidrográfica presente en el entorno del proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

6.8.2 Análisis hidrológico de la red superficial

6.8.2.1 Calidad de las aguas superficiales

Conforme a la Directiva Marco del Agua (en adelante DMA), y el Plan Hidrológico 2022-2027 de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, el estado de una masa de agua superficial es la expresión general de la calidad en que se encuentra dicha masa de agua, y queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o químico.

El estado ecológico de las masas de agua se calificará como *muy bueno, bueno, moderado, deficiente* o *malo*, mientras que el potencial ecológico se clasificará como *bueno* o *superior, moderado, deficiente* o *malo*. En el caso del estado químico, para su clasificación se emplean indicadores de tipo químico y se pueden clasificar como *bueno* o *no alcanza el bueno*.

En relación con el estado ecológico y químico de las aguas superficiales, según el Plan Hidrológico de la Demarcación del Cantábrico Occidental 2022-2027, hay cuatro masas que podrían tener relación con las aguas vertientes de la zona estudiada. Sin embargo, los puntos de muestreo del estado de estas masas no se encuentran próximos al área del proyecto.

Tabla 35. Estado de las masas de agua superficiales cercanas al proyecto. Fuente: CHC.

Código	Nombre	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado Total
ES085MAR000080	Campiazo	Bueno	Bueno	Bueno
ES085MAR000090	Clarín	Moderado	Bueno	Peor que Bueno
ES078MAR000050	Asón II	Bueno	Bueno	Bueno
ES084MAR000060	Asón III	Bueno	Bueno	Bueno

6.8.2.2 Caudales hidrológicos

En relación con los caudales hidrológicos, no existen estaciones de aforo representativas de la cuenca de drenaje de la zona de ubicación del proyecto, por lo que se presentan los datos de las estaciones de aforo más cercana al proyecto para representar la zona de estudio. Se trata de la estación con código 1196 y 1201, ambas localizadas ene l rio Asón.

Figura 25. Estación de aforo 1196 Coterillo y 1201 Ramales, ambas en el río Asón. Fuente: CHC.

Aportaciones mensuales (hm^3)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Mínimo	3,6	5,4	7,7	13,6	12,9	10,2	12,6	10,3	6,5	2,4	4,1	1,1
Máximo	304,1	197,2	265,1	264,9	176,5	195,0	236,2	163,3	123,1	61,0	210,7	70,2
Promedio histórico	45,3	78,0	88,2	89,4	82,0	87,9	81,8	51,6	27,3	14,8	16,4	16,2
Año 2020-21	*100,3*	*14,9*	*146,8*	*121,2*	*67,7*	*30,4*	*16,7*	*17,6*	*31,9*	*11,2*	*12,6*	*14,8*

Figura 26. Datos de caudal de la estación de aforo 1196 Coterillo, río Asón. Fuente: CHC.

Aportaciones mensuales (hm^3)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Mínimo		40,3	18,9	19,4	12,6	30,6	33,6	29,5	15,5			
Máximo		141,7	71,3	19,4	57,4	60,7	35,7	29,5	15,5			
Promedio histórico		91,0	45,1	19,4	35,0	45,7	34,6	29,5	15,5			
Año 2020-21	*82,8*	*13,5*	*110,4*	*103,0*		*32,6*	*15,5*	*16,2*	*27,8*	*9,0*	*11,4*	*13,9*

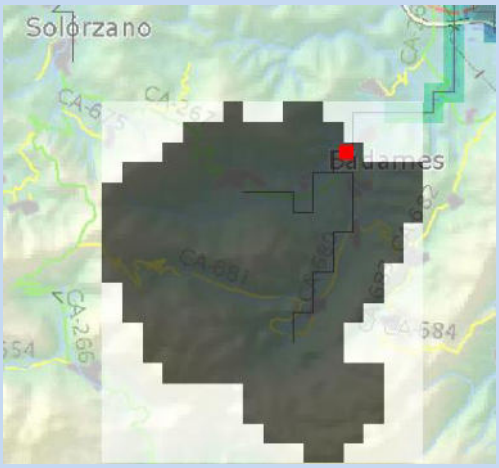
Figura 27. Datos de caudal de la estación de aforo 1201 Ramales, río Asón. Fuente: CHC.

Por otro lado, se ha utilizado la aplicación *CauMax* desarrollada por el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX) para obtener un dato representativo del caudal.

Esta aplicación permite elaborar mapas de caudales máximos asociados a distintas probabilidades de recurrencia en la red de ríos que gestionan las distintas Confederaciones Hidrográficas. Está integrada en un sistema de información geográfica (gvSIG), en la que es posible consultar los caudales máximos instantáneos en régimen natural asociados a distintos periodos de retorno para los cauces con una cuenca superior a 50 km^2. Pero, además, permite realizar el cálculo de estos caudales en cauces con cuencas inferiores a 50 km^2, como es el caso de las cuencas de los ríos a los que pertenece la zona de estudio, mediante el método racional modificado, considerando el área de la cuenca y el tiempo de concentración.

De esta forma, se han obtenido los diferentes valores de caudales máximos para los períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 100 y 500 años en la subcuenca incluida dentro del área de estudio.

Tabla 36. Cálculo de los caudales máximos para la subcuenca del río Clarín. Fuente: elaboración propia.

Cuenca considerada por CauMax	CAUCE	Río Clarín
	**Área (Km²)**	2.75
	Tiempo de concentración (h)	0.87
	PERIODO DE RETORNO	**CAUDAL MAX (m^3/s)**
	2	9
	5	16
	10	21
	25	28
	100	41
	500	59

6.8.3 Vertidos

El Ministerio para la Transición Ecológica, a través de la Dirección General del Agua, elabora y mantiene el Censo nacional de vertidos, en el que figuran los datos correspondientes a los vertidos cuya autorización corresponde a los Organismos de Cuenca, los correspondientes a las administraciones hidráulicas autonómicas y los vertidos efectuados desde tierra al mar, según los datos facilitados por las Comunidades Autonómicas.

Para conocer la presencia de vertidos en el ámbito de estudio se ha consultado el Censo de Vertidos Autorizados elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica, actualizado a junio de 2023, comprobándose que en la envolvente de 10 km existen numerosos puntos de vertido autorizados (n=68), principalmente de tipo urbano e industrial. El punto de vertido más cercano es de tipo urbano y se sitúa a 40 m al este del elemento más cercano del proyecto, el tramo subterráneo de la línea de evacuación de la alternativa 1.

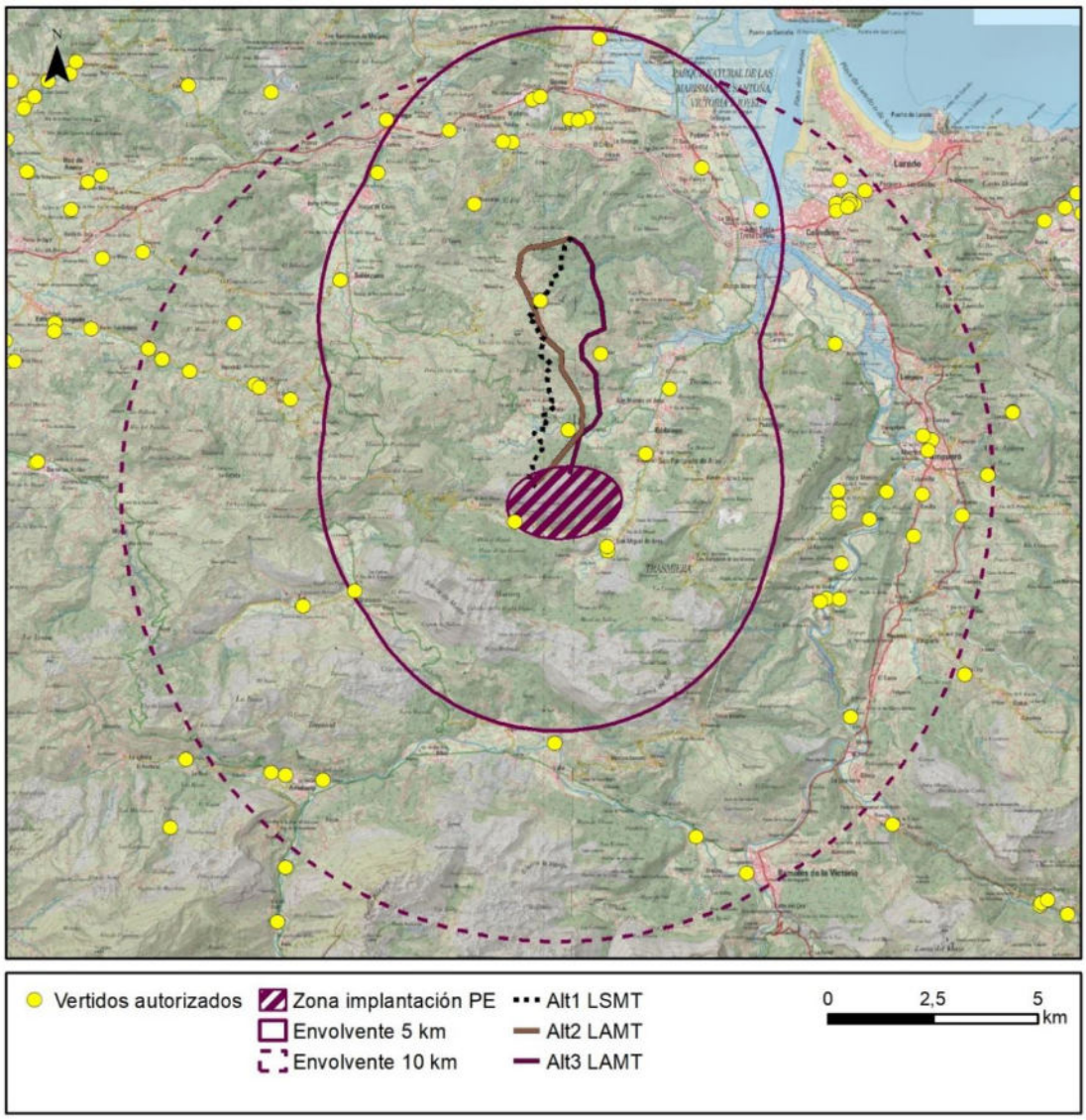


Figura 28. Inventario de vertidos autorizados presentes en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: Mapas de Cantabria. Visualizador de información geográfica.

6.8.4 Hidrogeología. Red hidrográfica subterránea

La zona de implantación de las diferentes alternativas del proyecto se asienta sobre la masa **MASb Alisas-Ramales (016.210)**, donde se localizan las infraestructuras de las tres alternativas, y la masa **MASb Castrourdiales (016.211)**.

La masa de agua subterránea **MASb Alisas-Ramales** tiene una extensión aproximada de 962 km^2, de los cuales aproximadamente la mitad constituirían sus afloramientos permeables compuestos de materiales calcáreos con un karst incipiente de edad cretácica.

La cota máxima dentro de la MASb es de 1.708 m.s.n.m., la cota mínima se encuentra a nivel del mar (0 m.s.n.m.), situándose la cota media en 377 m.s.n.m.

La masa de agua subterránea **MASb Castrourdiales** tiene una extensión aproximada de 280 km^2, de los cuales aproximadamente 76 km² corresponden a materiales carbonatados karstificados del Cretácico, todos ellos muy permeables. La cota máxima dentro de la MASb es de 799 m s.n.m., la cota mínima está al nivel del mar, situándose la cota media en 251 m s.n.m.

En relación con profundizar en las características de las aguas subterráneas, se considera que la MASb Castro Urdiales se localiza a una distancia suficiente como para que las posibilidades de afección a estas sean mínimas. Por lo tanto, los siguientes apartados se centrarán en la denominada **MASb Alisas-Ramales**, que además es sobre las que se localizan las estructuras de las alternativas del parque eólico.

Dentro de esta masa se han definido dos formaciones geológicas permeables (FGPs):

- "Complejo Urgoniano" del sector meridional.
- "Complejo Urgoniano" del sector septentrional.

Ambas se corresponden con las calizas arrecifales con rudistas, calizas bioclásticas, dolomías y margas del Aptiense-Cenomaniense de permeabilidad muy alta, y en menor medida con las margas, calizas, arcillas y dolomías del Aptiense-Cenomaniense de permeabilidad media (según el mapa de permeabilidad de escala 1:200.000 del IGME). El "Complejo Urgoniano" presenta frecuentes cambios de facies dentro del propio complejo, pasando de tramos carbonatados hacia tramos margosos de menor permeabilidad. La potencia en conjunto de estos materiales suele alcanzar los varios centenares de metros, dejando acuíferos aislados por tramos impermeables, pero con gran capacidad de drenaje y alta conductividad.

Los aerogeneradores y viales de todas las alternativas del parque eólico Sierra de Sel se sitúan sobre materiales de permeabilidad 'Muy Alta' y "Muy Baja", mientras que las líneas de evacuación atraviesan zonas de permeabilidad "Muy Alta" y "Baja".

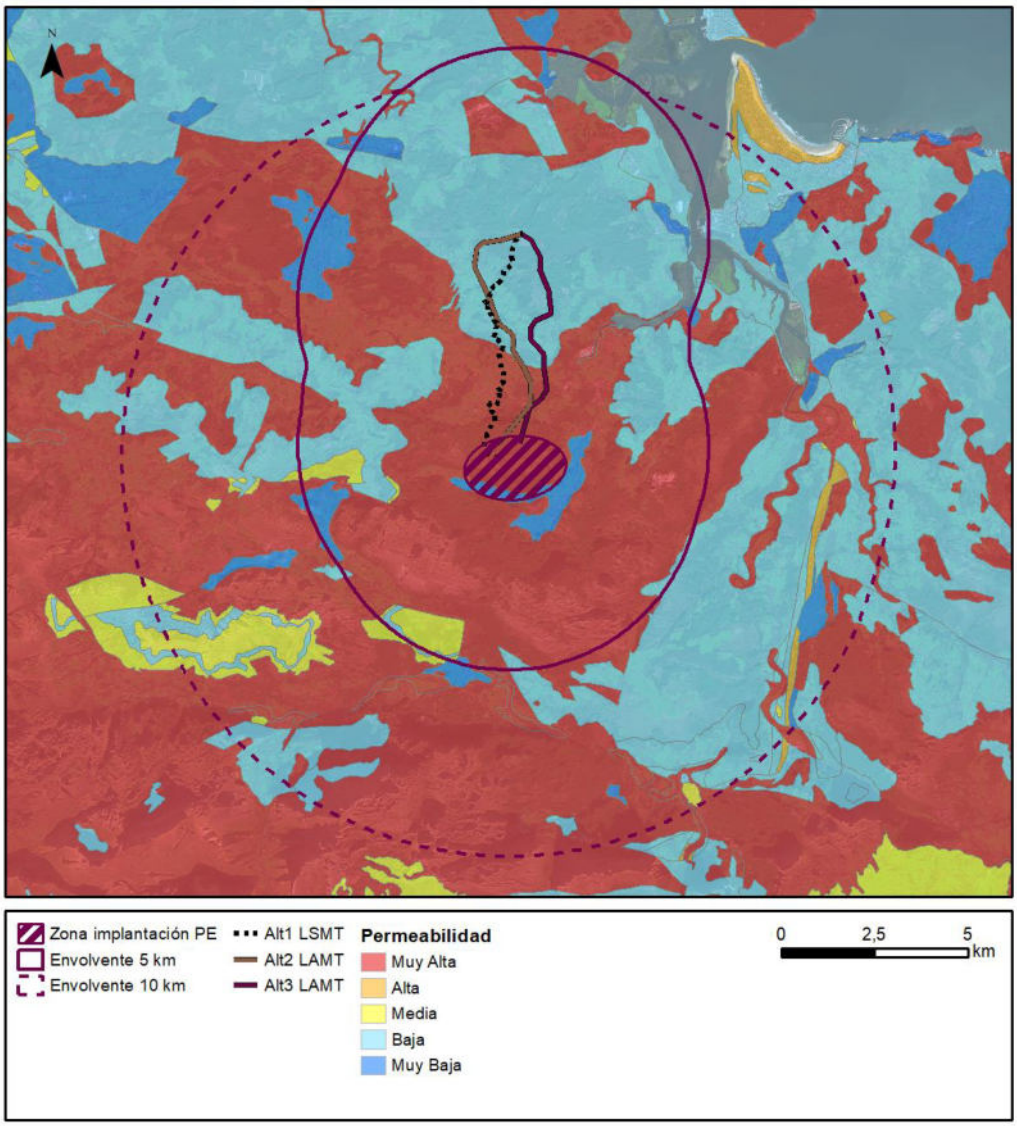


Figura 29. Permeabilidad de los materiales sobre los que se asientan los elementos del proyecto.

Los límites de la MASb lo constituyen materiales impermeables triásicos o cretácicos hacia el sur, el este y el oeste; mientras que en el norte se sitúa el mar Cantábrico.

Dentro de la estructura de la masa, se podrían diferenciar dos acuíferos conformados por un sector del Complejo Urgoniano. En los acuíferos carbonatados descritos, la recarga se produce principalmente a partir de la infiltración de la lluvia útil sobre los afloramientos permeables. Los tramos inferiores pueden recibir agua procedente de la percolación desde los tramos suprayacentes.

La salida más importante es a través de manantiales (Fuente Iseña, Fuente Cubera, La Cuevona, La Guanaz, etc.) y de ríos (Campiazo, Aguanaz, Pontones, Clarín, Asón, etc.) que conducen las aguas al mar. El estudio del IGME (1984) estima que el total de recursos es de 250 hm3/año.

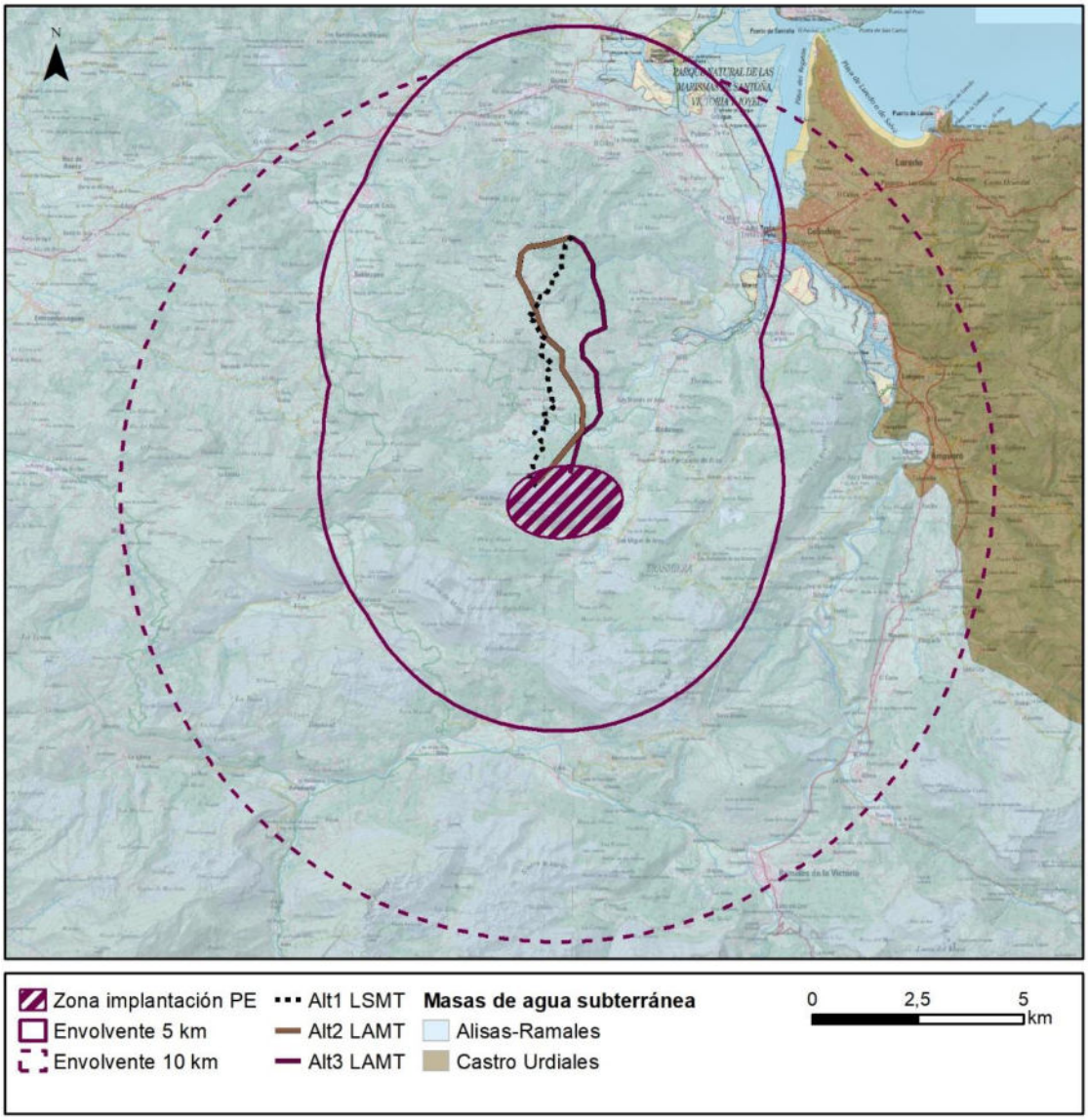


Figura 30. Masas subterráneas presentes en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: CHC.

La evaluación del estado cuantitativo de la masa de agua subterránea, según el Plan Hidrológico de la DHCO del año 2022-2027, presenta un buen estado químico y ecológico. En relación con la química de las aguas, la MASB Alisas-Ramales no dispone de informe

concluyentes sobre su caracterización hidroquímica. Aun así, se podría considerar que las aguas serían bicarbonatadas cálcicas, debido a las litologías prominentes calcáreas del lugar.

6.8.5 Zonas protegidas

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se definen una serie de Zonas de Protección establecidas en función de su especial interés. Entre ellas se encuentran las "*zonas de captación de agua para abastecimiento*", designadas con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA y transpuesto al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis del TRLA. Estas zonas protegidas se definen en las masas de agua subterránea en las cuales existen captaciones de agua destinada a consumo humano, que proporcionen un volumen medio de al menos 10 m^3/día o abastezcan a más de 50 personas, haciendo hincapié en las tomas dedicadas al abastecimiento de núcleos de población de más de 500 habitantes (volumen de más de 100 m^3/día) y de aquellos que tienen más de 50 habitantes (volumen de más de 10 m^3/día). También se incluye dentro de la zona de protección sus correspondientes perímetros de protección.

De esta forma, la masa subterránea en la que se encuentra la zona del proyecto (Alisas-Ramales), está considerada como **Zona Protegida de Captación de Agua Subterránea para Abastecimiento** (código ES018ZCCM1801200010). Se ha calculado que en ella tiene lugar el abastecimiento de 29.274 personas mediante un volumen medio de 11.696,5 m^3/día.

Tras la consulta del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental del tercer ciclo 2022-2027, en las proximidades de la zona de implantación del proyecto se encuentran, además, 10 zonas protegidas (Tabla 37).

Tabla 37. Zonas protegidas presentes en el área de 10 km entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC.

Código Zona Protegida	Nombre Masa	Tipo protección
ES018ZCCM1801200010	Masa subterránea para abastecimiento Alisas-Ramales	Abastecimiento
ES018ZPEC1603100014	Asón	Zona Protección Peces

Código Zona Protegida	Nombre Masa	Tipo protección
ESCM646	Bahía de Santoña	Zona Captación Sensible
ES018PEAE1603200005	Bahía de Santoña	Moluscos
ES018ZSENESCA646	Marismas de Santoña	Zona Sensible
ES078MAR000020	Río Asón I	Zona captación superficial
ES078MAR000050	Río Asón II	Zona captación superficial
ES084MAR000060	Río Asón III	Zona captación superficial
ES084MAR000070	Río Ruahermosa	Zona captación superficial
ES085MAR000090	Río Clarín	Zona captación superficial
ES085MAR000080	Río Campiazo	Zona captación superficial

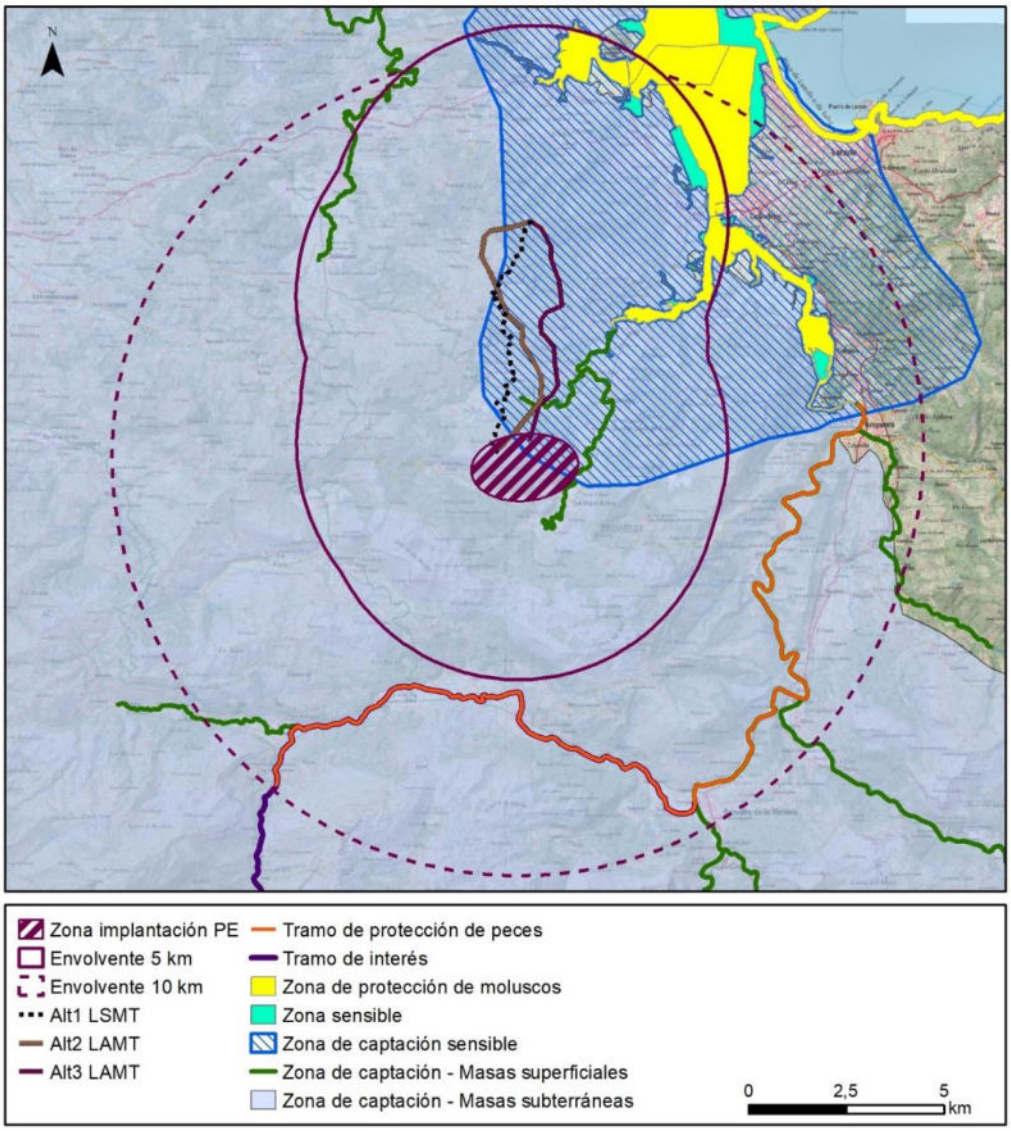


Figura 31. Zonas protegidas en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: CHC.

6.8.6 Puntos de abastecimiento de agua

Se ha realizado un inventario de los puntos de aprovechamiento de agua en la zona circundante al área del proyecto, para lo cual se ha realizado una consulta de las bases de datos de puntos de agua del IGME y de la CHC en los alrededores del parque eólico.

La distribución de los puntos de agua es aparentemente aleatoria y determinada principalmente por la existencia de núcleos de población o de explotaciones agrícolas o ganaderas. Según la información recopilada del inventario de puntos de abastecimiento de agua de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y del IGME, en la envolvente de 10 km respecto a los aerogeneradores y 5 km respecto a las líneas de evacuación se localizan

un total de 97 puntos de aprovechamiento de agua (75 subterráneos y 22 superficiales), mientras que en un radio de 5 km se localizan 46 puntos (36 subterráneos y 10 superficiales).

No obstante, en la envolvente de 1 km alrededor de los elementos del proyecto para todas las alternativas únicamente se encuentran 6 captaciones, todas ellas subterráneas (Figura 32).

Tabla 38. Puntos de abastecimiento subterráneos incluidos en la envolvente de 1 km sobre los elementos del proyecto.

Código	Punto	Naturaleza	Municipio	UTM X	UTM Y
2004-5-0003	3	Manantial	Voto	458568	4800084
2004-5-0004	4	Manantial	Voto	458916	4799882
2004-5-0011	11	Manantial	Voto	458907	4798833
2004-5-0CCA	0CCA	Cauce superficial	Voto	458193	4799917
2005-1-0008	8	Manantial	Voto	458465	4796638
2005-1-0012	12	Manantial	Voto	458642	4796837

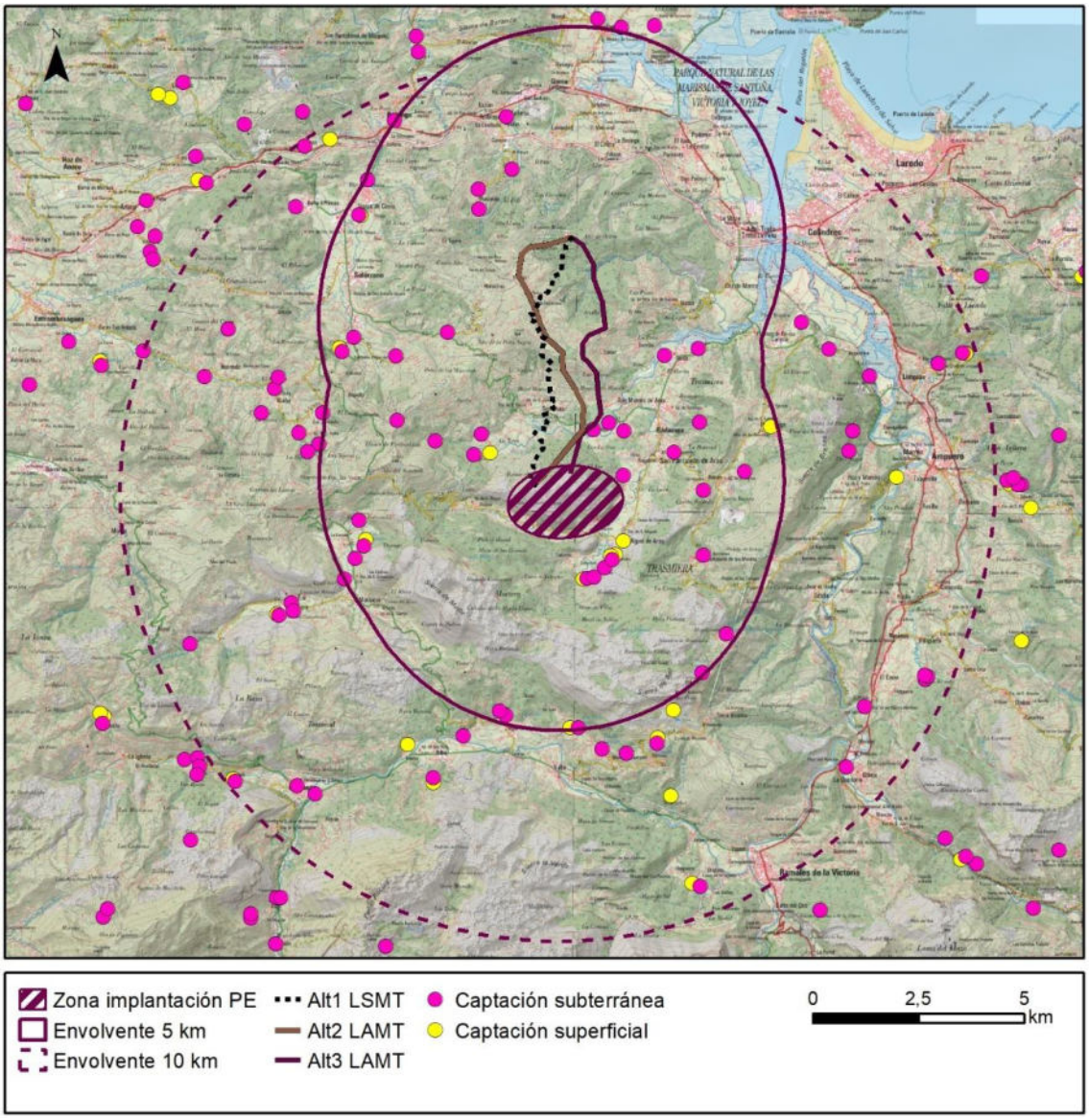


Figura 32. Puntos de abastecimiento incluidos en la zona de estudio (5 y 10 km).

6.9 FLORA Y VEGETACIÓN

El estudio de la vegetación resulta esencial para un proyecto de esta naturaleza ya que supondrá la eliminación de la vegetación de aquellas zonas a ocupar por las diferentes infraestructuras del proyecto. Además, este elemento del medio no solo resulta relevante en sí mismo, sino que, además, conforma el ecosistema que alberga la fauna y se corresponde con uno de los elementos base en relación con el paisaje.

Para definir el tipo de vegetación que se verá afectada y en qué medida, se realiza en este apartado un estudio de la vegetación a distintos niveles: en primer lugar de la vegetación

potencial, que se corresponde con la tendencia natural de la sucesión vegetal en una determinada zona; y en segundo lugar, de los usos del suelo y vegetación actual de la zona derivadas del estudio de flora realizado para este proyecto; y por último un apartado relativo a la potencial afección a taxones de flora de interés así como a hábitats de interés comunitario.

6.9.1 Biogeografía

El ámbito de estudio se enmarca biogeográficamente en el **Reino Holártico**, en la **Región Eurosiberiana**. Concretamente, se sitúa dentro de la **Provincia Atlántico Europea**, **Subprovincia Cántabro-atlántica**, perteneciendo la totalidad del territorio de estudio al **Sector Cántabro-Vascónico** y dentro de este, al **Distrito Santanderino-Vizcaíno**.

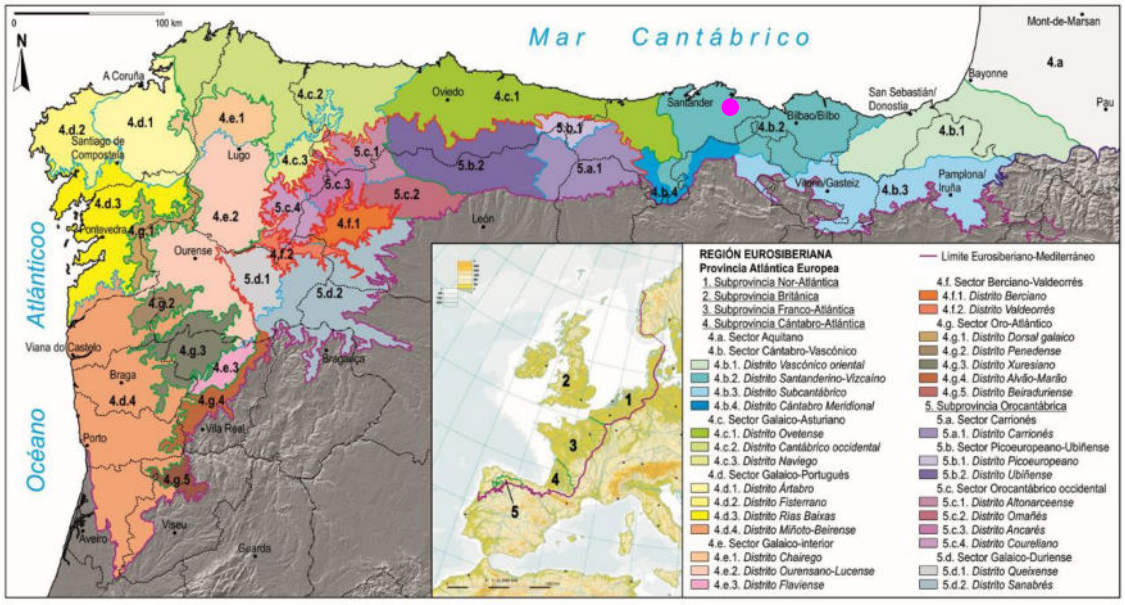


Figura 33. Delimitación de las unidades biogeográficas de los territorios iberoatlánticos. Fuente: Fernández-Prieto et al., 2020.

La **Región Eurosiberiana** presenta climas, aunque muy diversos entre sí, que se caracterizan por la ausencia de aridez estival, lo que se traduce en una dominancia de los bosques planocaducifolios, es decir de hojas planas, grandes y caedizas en invierno, frente a los bosques esclerófitos que predominan en la Región Mediterránea, donde los árboles y arbustos predominantes poseen hojas planas, pequeñas, coriáceas y no caedizas, capaces de resistir el agotamiento estival de los recursos hídricos (Díaz González & Fernández-Prieto, 1994).

Dentro de esta, el área de estudio se enmarca dentro de la **Provincia Atlántica Europea**, caracterizada por inviernos templados (que permiten la descomposición de la

materia orgánica y la formación de suelos forestales finamente particulados con capacidad para retener agua y minerales) y por un descenso en las precipitaciones en verano que, combinado con las abundantes lluvias invernales y su efecto en la lixiviación del suelo, conduce, previa deforestación humana, a la formación de brezales, una vegetación resistente a suelos pobres y ocasionalmente secos que, acantonada en los paisajes ancestrales a espolones rocosos de suelo somero, acaba por reemplazar de manera característica los bosques planicaducifolios que, como veremos, constituyen la vegetación potencial de la provincia.

La presencia de numerosos endemismos cantábricos, en combinación con la ausencia de plantas perennifolias como el madroño (*Arbutus unedo*), causada por lo intenso, persistente y frecuente de las heladas, así como la existencia de un elevado número de especies endémicas orocantábricas (si bien la mayoría de los endemismos se encuentran en zonas más altas que las consideradas en este informe, en las que se refugiaron tras calentarse el clima con respecto del imperante en los máximos glaciares y en las que es más difícil que prospere hasta eliminarlos la flora más termófila que, refugiada en un sitio u otro, se extendió ampliamente por las tierras más bajas hasta alcanzar amplias áreas de distribución en el ámbito euromediterráneo) y de numerosas especies de distribución alpina o centrada en las montañas mediterráneas occidentales (como *Genista florida*), en todo caso ausentes de los territorios atlánticos más septentrionales, permite definir la **Subprovincia Cántabro-Atlántica** a la que corresponde la zona de estudio.

Dicha subprovincia forma una franja ribereña del océano Atlántico, no muy ancha y que se extiende desde Bretaña hasta la Beira Litoral, ya en territorio portugués. Hacia el este limita con las Superprovincias Centroeuropea y Alpino–Pirenaica, hacia el sur, ya en la Península Ibérica, sus límites son con la Región Mediterránea, salvo en la zona de la Cordillera Cantábrica, donde el límite de esta es con la Subprovincia Orocantábrica. En lo que se refiere a la vegetación, hay un conjunto de comunidades vegetales, de distintos tipos, que estando presentes en los territorios asturianos cántabro – atlánticos faltan en los orocantábricos y que, por tanto, pueden ser utilizados como elementos diagnósticos de los primeros frente a los segundos. Entre ellos señalaremos: las carbayedas oligotróficas del *Blechno spicanti – Quercetum roboris*, los bosques mixtos éutrofos con carbayos del *Polysticho setiferi – Fraxinetum excelsioris*, los encinares del *Lauro nobilis – Quercetum ilicis*, escobonares del *Ulici europaei – Cytisetum striati*, brezales – tojales de las asociaciones *Gentiano pneumonanthe – Ericetum*

mackaianae y *Ulici europaei – Ericetum cinereae*, aulagares del *Ulici europaei – Citisetum striati*, y asociaciones comunidades turfófilas como *Drosero intermediae – Rhynchosporetum albae* y *Erico mackaianae – Spahgnetum papillosi*.

En el seno de la Subprovincia Cantabroatlántica se reconocen distintos sectores. El **Sector Cántabro-Vascónico**, que ocupa la zona de estudio, se diferencia del sector Galaico-Asturiano, con el que limita por el oeste, por la ausencia de una serie de especie (sub)endémicas del noroeste ibérico cuya área de distribución se detiene en el oeste de Cantabria, sobre todo plantas silicícolas como *Linaria triornithophora*, *Omphalodes nítida, Saxifraga spathularis* y *Erica mackayana*, así como por la mayor riqueza específica de sus encinares edafoxerófilos, más cercanos a la vía de entrada de flora mediterránea desde el valle del Ebro a través del corredor del Nervión que los situados más al oeste. Dentro de este sector, es el **Distrito Santanderino-Vizcaíno** —en el que faltan ciertas plantas de dispersión centroeuropea que apenas rebasan los Pirineos en tierras navarras y guipuzcoanas como *Carpinus betulus* y *Linaria vulgaris*—, el que representa la última demarcación biogeográfica de la zona estudiada.

6.9.2 Vegetación potencial

La cubierta vegetal es el producto de la sucesión ecológica en la que especies pioneras desvían el grueso de los recursos que adquieren a producir semillas pequeñas, móviles y numerosas, con lo que llegan con mayor probabilidad a un terreno despejado por una perturbación meteorológica, geomorfológica, zoógena o antropógena. Sin embargo, la pequeñez priva a esas semillas de sustancias de reserva, lo que impide que las plántulas que nacen de ellas puedan prosperar en lugares ya ocupados, en los que hay una fuerte competencia por la luz solar y los materiales del suelo.

Las especies que configuran las fases, sucesivamente más maduras y estables de la vegetación, producen semillas más grandes que llegan con menor frecuencia a nuevos terrenos, pero una vez en ellos sus reservas les permiten tolerar mejor la competencia, de modo que, cuando las plantas pioneras desaparecen pasan a ocuparlos de manera estable, al invertir más en sus partes estructurales a costa de las productivas (hojas) y reproductivas (flores, frutos y semillas), creciendo en altura y privando de luz a sus competidoras.

De este modo, la vegetación potencial de una parcela es la comunidad de mayor porte y mínima relación producción/biomasa que ha llegado a ocuparla antes de que un episodio natural de perturbación (destrucción neta de biomasa) la afectase. En esta relación entre la vegetación y el medio, especialmente el clima, surgen modelos y clasificaciones como los establecidos por Rivas Martínez, que define la vegetación de un territorio en función de factores climáticos como la temperatura o las precipitaciones.

La vegetación potencial se formaliza por medio de series de vegetación o *sigmeta*, conjuntos dinámicamente jerarquizados de las comunidades vegetales que ocupan sucesivamente una tesela (parcela homogénea en los términos geomorfológicos y climáticos que definen un biotopo) en respuesta a las perturbaciones. Las series se nombran haciendo referencia a su comunidad *clímax*, aquella que tendería con el tiempo a sustituir a cualquier otra de la serie en ausencia de nuevas perturbaciones.

Los mapas de vegetación potencial permiten evaluar las posibilidades del territorio y de las previsibles respuestas de las distintas zonas a cambios que puedan producirse en el medio.

Hay que señalar que existen diferentes tipos de series fitosociológicas en función de los factores ambientales que más influyan en su desarrollo. Así se puede distinguir entre series climatófilas, que son aquellas que se encuentran en equilibrio con el clima general, y edafófilas, que son la que las que se sitúan en áreas con un aporte de agua al suelo mayor o menor que el debido a la precipitación.

La vegetación potencial, según los estudios de vegetación potencial en España, en la envolvente de estudio de 10 km se corresponde con 5 series:

5b) Serie montana orocantabrica y cantabroeuskalduna basofila del haya o *Fagus sylvatica* (*Carici sylvaticae-Fageto sigmetum*). VP, hayedos.

La etapa madura o clímax de esta serie corresponde a un bosque denso de árboles corpulentos, en cuyo sotobosque sombrío se desarrollan pocos arbustos y una buena cantidad de hierbas vivaces (Carici sy/vaticae-Fagetum). Los hayedos de esta serie, geovicaria de la ombrófila y basófila del haya (*Scil/o liliohyacinthi-Fageto sigmetum*) se desarrollan sobre

sustratos ricos en bases en suelos profundos bien drenados (tierras pardas centroeuropeas eútrofas con mull o arcillas descarbonatadas, etc.)

5g) Serie cantabroeuskalduna y pirenaica occidental acidófila del haya (*Fagus sylvatica*). *Saxifrago hirsutae-Fageto sigmetum.*

En su etapa madura se corresponde con un bosque denso de hayas, de porte elevado, que puede albergar, en función de la topografía, un sotobosque denso en que son comunes ciertas hierbas vivaces (*Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Deschampsia flexuosa*, etc.) y matas de pequeño porte (*Vaccinium myrtillus, Erica vagans*, etc.).

5h) Serie montana orocantábrica acidófila del haya (*Fagus sylvatica*): *Luzulo henriquesii- Fago sylvaticae sigmetum.*

Se trata de una serie que se asienta sobre suelos silíceos, constituyendo los hayedos la etapa madura de la misma, generalmente acompañados de algunos ejemplares de abedul (*Betula celtiberica*) y roble albar (*Quercus petrea*). La serie se desarrolla en áreas que no sean excesivamente oligótrofas ni en áreas muy xéricas.

6a) Serie colino-montana orocantabrica, cantabroeuskalduna y galaicoasturiana mesofitica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*). VP, fresnedas con robles.

La serie colino.montana orocantábricoatlántica del fresno (*Fraxinus excelsior*) corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción tilos, hayas, olmos, castaños, encinas, avellanos, etc. Tales bosques se desarrollan sobre suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, en general ricos en bases.

8b) Serie colino-montana cantabroeuskalduna acidófila del roble (*Quercus robur*). *Tamo-Querceto roboris sigmetum.*

Se corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso de robles de hoja sésil auriculada (*Quercus robur*), en el que puede participar algún roble híbrido (*Quercus x rosacea* =*Q. robur x petraea*), excepcionalmente una cierta cantidad de hayas (*Fagus sylvatica*). Los

márgenes del robledal, sobre todo hacia las crestas o laderas que no acumulen humedad suplementaria en el suelo, están pobladas de helechos (*Pteridium aquilinum*), escobas negras (*Cytisus scoparius*) y tojos (*Ulex europaeus*), que forman comunidades de orla acidófila bastante cerradas (*Ulici europaei-Cytisetum scoparii*).

11a) Serie colina cantabroeuskalduna relicta de la alsina y encina híbrida (*Quercus ilex*). *Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum.*

Se corresponde en su etapa madura a un bosque bastante denso de talla media, en el que son preponderantes árboles como *Quercus ilex*, *Quercus x ambigua* y *Laurus nobilis*, bajo los cuales se cobijan, formando un entramado difícilmente penetrable, un buen número de arbustos y lianas como *Rhamnus alaternus* y *Rosa sempervirens*.

11b) Serie colino-montana orocantabroatlántica relicta de la carrasca (*Quercus rotundifolia*). *Cephalanthero longijoliae-Querceto rotundijoliae sigmetum.*

Se corresponde en su etapa madura a un bosque cerrado de talla media en el que dominan la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) y la encina híbrida (*Quercus X ambigua*); también suele estar presente como árbol o arbusto el enebro (*Juniperus oxycedrus*).

Los elementos del proyecto se localizan sobre las series de vegetación potencial 6a, 11a y 11b.

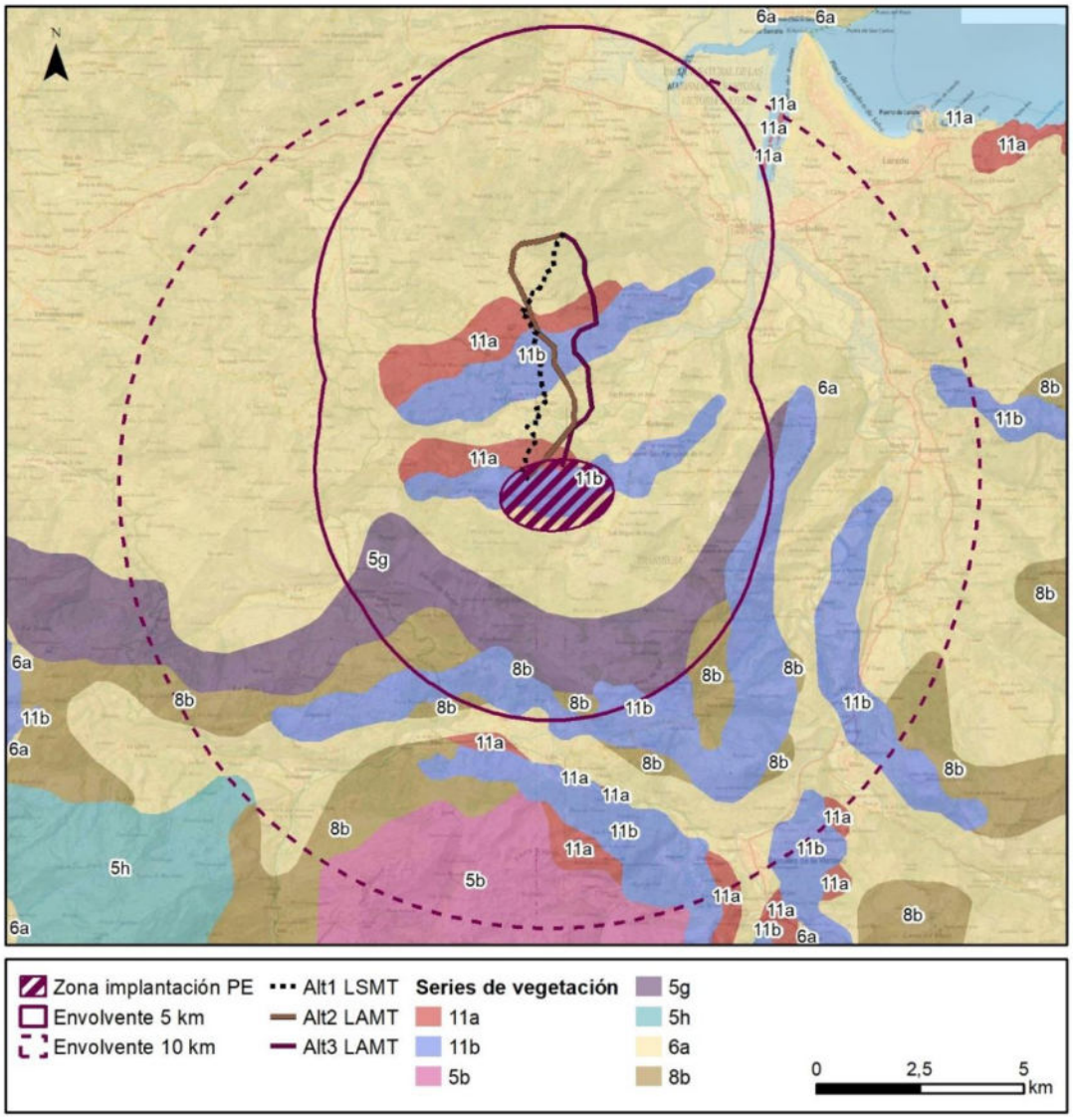


Figura 34. Series de vegetación potencial en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987).

6.9.3 Vegetación actual

La vegetación actualmente presente en el área de estudio se encuentra altamente influenciada por el hombre, encontrándose muy alejada la esperable según las características geográficas, climatológicas y topográficas de la zona.

En base a la información recogida en el SIOSE de Alta Resolución (2017), escala 1:25.000, en el área de estudio pueden diferenciarse 41 tipos de coberturas y usos agrupadas en 7 categorías: zonas agrícolas, zonas boscosas, zonas de matorral, zonas rocosas, zonas sin vegetación, zonas acuícolas y zonas dunares. Adicionalmente, en el área de estudio, se

localizan zonas antrópicas que incluyen, entre otras, pueblos y ciudades, áreas industriales etc.

Tabla 39. Tipos de vegetación y usos del suelo de la envolvente de 5 km entorno a los elementos del proyecto. Fuente: SIOSE AR, 2017.

Unidades de vegetación	Envolvente 5 km		Agrupaciones de vegetación	% sobre área de estudio
	Superficie (ha)	%		
Pastizal	1040,57	6,83	**Zonas agrícolas**	**35,53**
Cultivos herbáceos	82,51	0,54		
Huerta	5,98	0,04		
Viñedo	5,13	0,03		
Cultivos	5,54	0,04		
Frutales no cítricos	21,22	0,14		
Frutos secos	5,00	0,03		
Asociación frutales-frutales de cáscara	0,44	0,00		
Prados	4245,09	27,87		
Frondosas caducifolias	1179,85	7,75	**Zonas boscosas**	**38,99**
Frondosas perennifolias	4048,71	26,58		
Arbolado	349,68	2,30		
Pasto arbolado	312,35	2,05		
Coníferas	48,17	0,32		
Matorral	2,74	0,02	**Zonas matorral**	**13,74**
Pastizal-matorral	2090,48	13,73		
Terrenos con escasa o nula vegetación	321,12	2,11	**Zonas sin vegetación**	**2,11**
Mares y océanos	25,03	0,16	**Zonas acuícolas**	**3,77**
Estuarios	299,15	1,96		
Cursos de agua	247,28	1,62		
Coberturas de agua	0,10	0,00		
Lagos y lagunas	0,07	0,00		
Marismas	2,41	0,02		
Balsas y estanques	0,09	0,00		
Zonas antrópicas				**5,85**

Tabla 40. Tipos de vegetación y usos del suelo de la envolvente de 10 km entorno a los aerogeneradores y 5 km entorno a la línea de evacuación. Fuente: SIOSE AR, 2017.

Unidades de vegetación	Envolvente 10-5km		Agrupaciones de vegetación	% sobre área de estudio
	Superficie (ha)	%		
Pastizal	2425,29	6,83	**Zonas agrícolas**	**37,27**
Cultivos herbáceos	205,17	0,58		
Huerta	39,92	0,11		
Viñedo	7,39	0,02		
Cultivos	8,85	0,02		
Frutales no cítricos	42,54	0,12		
Frutos secos	5,00	0,01		
Asociación frutales-frutales de cáscara	0,44	0,00		
Prados	10507,52	29,57		
Frondosas caducifolias	3261,31	9,18	**Zonas boscosas**	**38,27**
Frondosas perennifolias	8700,42	24,49		
Arbolado	761,40	2,14		
Coníferas	178,04	0,50		
Pasto arbolado	698,35	1,97		
Matorral	13,50	0,04	**Zonas matorral**	**13,70**
Pastizal-matorral	4852,93	13,66		
Terrenos con escasa o nula vegetación	804,64	2,26	**Zonas sin vegetación**	**2,26**
Mares y océanos	24,33	0,07	**Zonas acuícolas**	**3,08**
Estuarios	512,84	1,44		
Cursos de agua	545,91	1,54		
Coberturas de agua	1,51	0,00		
Lagos y lagunas	0,25	0,00		
Marismas	10,75	0,03		
Balsas y estanques	0,09	0,00		
Playas, dunas y arenales	1,38	0,00	**Zonas dunares**	**0,00**
Zonas antrópicas				**5,41**

La envolvente de 10 km entorno a los aerogeneradores y 5 km entorno a la línea de evacuación comprende un total de 41 tipos de coberturas y usos. La unidad con mayor cobertura son los prados, que ocupan un 29,57% del área de estudio, así como los bosques de frondosas perennifolias, que ocupan un 24,49% del total. Al fijarnos en la envolvente de 5 km alrededor de las estructuras del parque, se observa que el número de unidades de vegetación se reduce a 40, siendo las más representativas los prados (27,87%) y los bosques de frondosas perennifolias (26,58%), así como los terrenos de pastizal-matorral (13,73%).

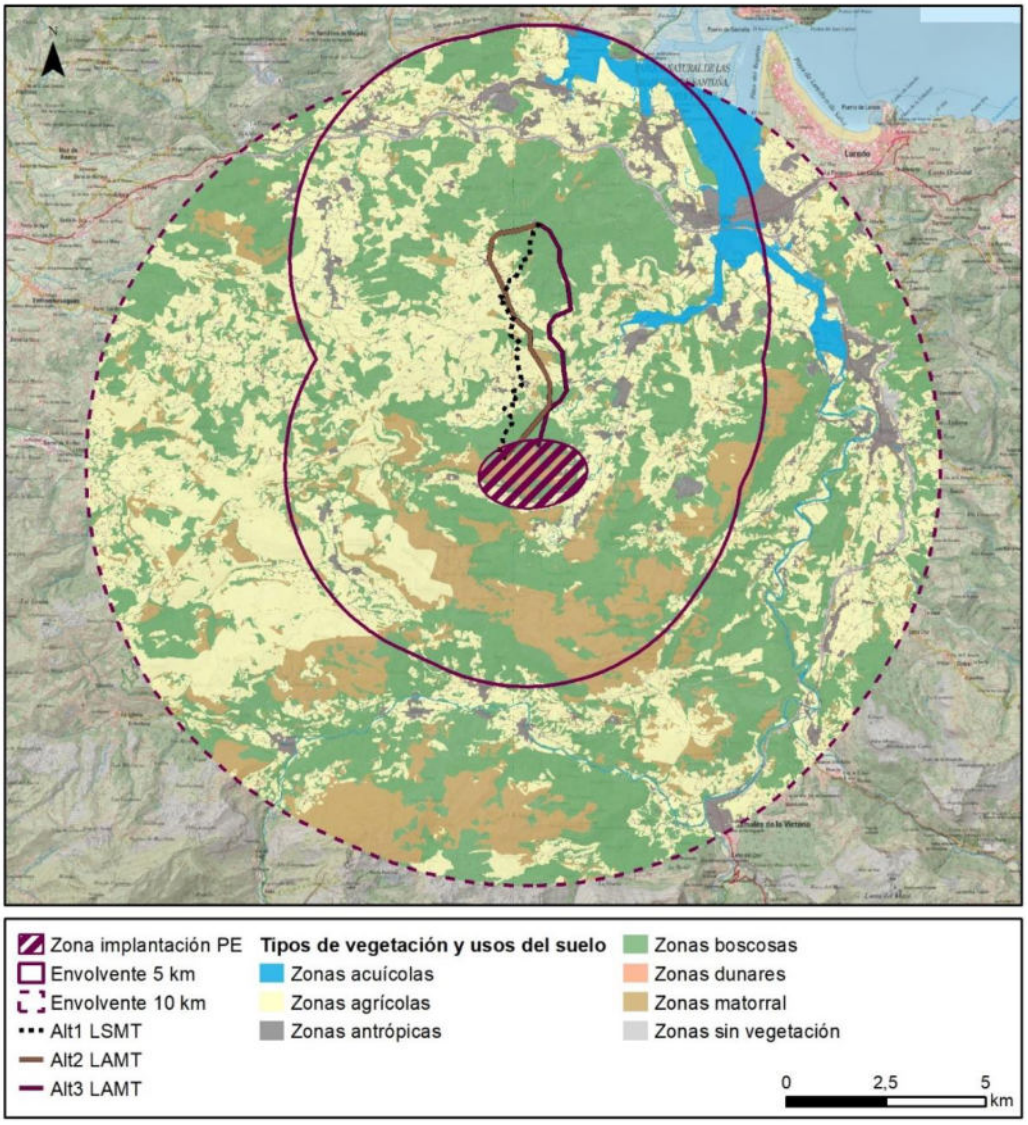


Figura 35. Caracterización de la vegetación y usos del suelo dentro del área de estudio de 10 km entorno a las alternativas del proyecto. Fuente: SIOSE AR, 2017.

Los aerogeneradores y viales de acceso de las alternativas se localizan principalmente sobre zonas de prados y pastizal-matorral y bosques de frondosas perennifolias.

En el caso de la línea de evacuación de las alternativas, los tramos iniciales desde su salida del parque discurren a lo largo de zonas de pastizal-matorral, pastizales y plantaciones de frondosas. Los tramos finales hasta alcanzar el punto de conexión a red trascurren principalmente por bosques de frondosas.

6.9.4 Hábitats de Interés Comunitario

La Directiva europea 92/43/CEE, y su trasposición la normativa estatal mediante la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, recoge una serie de hábitats de interés comunitario (HICs) en sus anexos, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. Aquellos hábitats marcados con el símbolo * son considerados hábitats prioritarios.

Se realizó un análisis cartográfico de la zona de estudio para identificar los hábitats de interés comunitario que potencialmente podrían encontrarse en los alrededores de cada una de las alternativas del proyecto.

Atendiendo a la cartografía del Atlas de los Hábitat de España (2005) a escala 1:50.000, se describen un total de 19 Hábitats de interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio dentro de una envolvente de 5 km desde las alternativas del proyecto, de los cuales 5 se consideran prioritarios.

Tabla 41. Hábitats de Interés Comunitario con presencia potencial en el área de estudio de 5 km entorno al proyecto. Fuente: Atlas y Manual de los Hábitats Españoles (2005).

Código	Descripción hábitat
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
1150*	Lagunas costeras
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
1310	Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1320	Pastizales de Spartina (*Spartinion maritimae*)
1330	Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)
2110	Dunas móviles embrionarias
2130*	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*
4030	Brezales secos europeos
4040*	Brezales secos atlánticos costeros de *Erica vagans*
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
6210*	Prados secos seminaturales y fascies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia) (*parajes con notables orquídeas)
8130	Roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del Sedo albi-Veronicion dillenii
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

Código	Descripción hábitat
91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*
9340	Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

El HIC más abundante en la zona de estudio se corresponde con el HIC 9340 "Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*", que ocupa una superficie de 1424,82 ha. El segundo hábitat de mayor superficie es la agrupación del HIC 4090 e HIC 6210* que ocupan una superficie de 654,54 ha dentro de la zona de estudio.

Durante la prospección botánica se constató la presencia de hasta 6 Hábitats de Interés Comunitario, de los cuales, uno se considera prioritario. De los HIC identificados, el que se corresponde con el 9340 (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*) es el que ocupa una mayor superficie en la envolvente estudiada (23%), seguido del hábitat formado por Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga (4090).

Tabla 42. Superficie (ha) de Hábitats de Interés Comunitario presentes en la envolvente de 500 metros alrededor de los aerogeneradores y de la SET y 100 m respecto a los viales de acceso en el PE de Fuente Pico y línea de evacuación y % ocupado respecto a la superficie total de las envolventes.

Código	Descripción hábitat	Área (ha)	%
4030	Brezales secos europeos	17,25	2,24%
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	90,78	11,80%
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	4,60	0,60%
9160	Bosques pirenaico-cantábricos de roble y fresno	33,90	4,41%
9340	Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	174,14	22,65%
91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	7,10	0,92%

En las partes altas de la sierra, en zonas cóncavas protegidas de la insolación por el relieve, se localizan prebosques ricos en avellano, en principio irreferibles a ningún Hábitat de Interés Comunitario. En ciertos sectores del extremo sur y este de la envolvente, en los que se acumulan coluviones lo bastante inmóviles y profundos, sí se llegan a formar bosques mixtos con fresno asimilables al Hábitat de Interés Comunitario 9160, al que también pueden asimilarse ciertas formaciones arbóreas caducifolias de fondo de valle de la envolvente de la línea de evacuación.

Aunque los encinares ocupan extensiones considerables y continuas, el paisaje forestal de la envolvente estudiada se encuentra relativamente alterado y artificializado por la proliferación de plantaciones de pino de Monterrey (*Pinus radiata*), bien es verdad que poco o nada explotadas por lo abrupto del relieve.

En su extremo meridional, coincidente con su arranque desde la carretera CA-681, la envolvente del acceso proyectado abarca un fragmento de la galería forestal del río Clarín, con predominio de alisos y que sería referible al Hábitat de Interés Comunitario prioritario 91E0*. También pueden referirse a dicho tipo de hábitat prioritario las galerías arboladas del barranco de Ocina y sus tributarios, en el norte de la envolvente de la línea de evacuación, zona en la que debe concedérseles particular interés para la conservación en la medida en que representan refugios para la biota forestal autóctona en el seno de paisajes muy modificados por plantaciones madereras de eucalipto. Las galerías del río Clarón, muy estrechas y en general en contacto con zonas pratenses muy manejadas, solo se han considerado hábitat de interés comunitario allí donde contactan con bosques mesófilos referibles a la unidad 9160 (Bosques pirenaico-cantábricos de roble y fresno).

En las zonas aún despejadas por la ganadería, así como en los relieves convexos en los que la erosión ha retirado el suelo y las condiciones llegan a ser demasiado hostiles para los árboles, la vegetación predominante son matorrales espinosos, con *Genista hispanica* subsp. *occidentalis* asimilables al Hábitat de Interés Comunitario 4090. El repliegue de la actividad ganadera hace que los herbazales calcícolas asimilables al Hábitat de Interés Comunitario 6210 con los que estos matorrales suelen presentarse en mosaico esté poco desarrollados, y resulte imposible representarlos a una escala cartográficamente útil, por lo que sus manifestaciones se han englobado en la unidad anteriormente indicada.

Fotografía 3. Mosaicos de encinar y matorrales espinosos en transición hacia brezales.

Fotografía 4. Encinares referibles al Hábitat de Interés Comunitario 9340.

Fotografía 5. Antiguas plantaciones de *Pinus radiata* en las laderas meridionales del macizo de Fuente Pico.

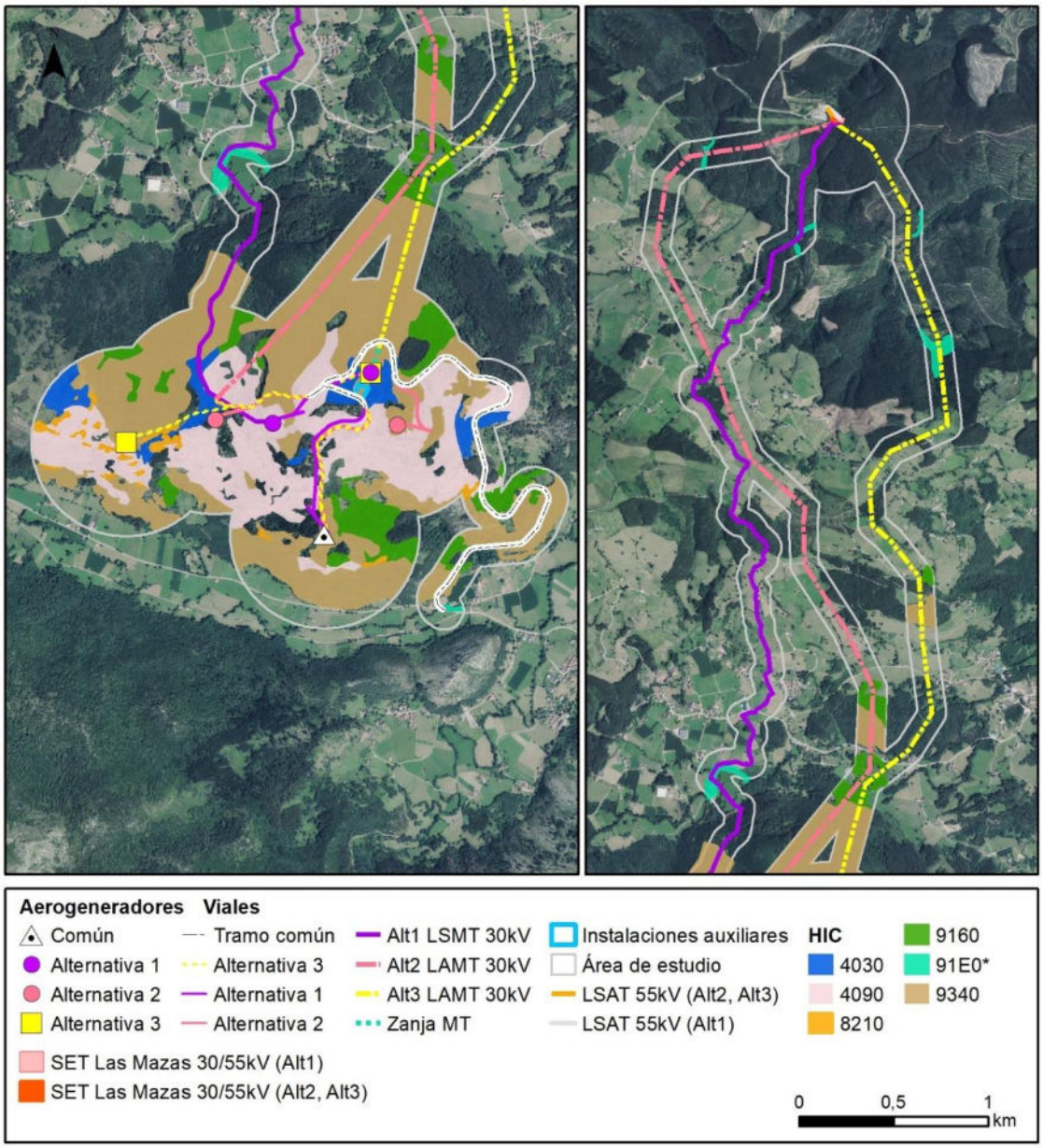


Figura 36. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de implantación del proyecto. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

6.9.5 Flora protegida

En la realización de este apartado, además de la información registrada en las prospecciones de campo, han sido consultadas las siguientes fuentes bibliográficas:

- Inventario Español de Especies Terrestres (2015).
- Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM).
- Sistema de información sobre las plantas de España (Anthos).

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LERSRPE).
- Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, BOE nº46, 23 de febrero de 2011) y sus modificaciones posteriores.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Cantabria (CREA) (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre).
- Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España (Adenda 2017).

Definición de las categorías de protección empleadas en los listados elaborados

Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

- ANEXO II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- ANEXO IV.- Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- ANEXO V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- ANEXO VI.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

*. Especies consideradas prioritarias.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA):

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
- PR.- Taxones incluidos en el Régimen de Protección Especial.

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna de Cantabria (C.R.E.A.):

- EX.- Taxones catalogados como Extintos, cuando existe la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad, cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.
- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
- SAH.- Taxones catalogados como Sensible a la Alteración del Hábitat, cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy

limitado.

- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables, cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- IE.- Taxones catalogados como De interés especial, se incluyen aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Categorías Libro Rojo / Lista Roja de Especies Amenazadas UICN:

- EX.- Extinto.
- EW.- Extinto En Estado Silvestre.
- CR.- En Peligro Crítico.
- DD.- Datos Insuficientes.
- NE.- No Evaluado.
- LC.- Preocupación Menor.
- EN.- En Peligro.
- VU.- Vulnerable.
- NT.- Casi Amenazado.
- LC.- Preocupación Menor.
- Calificado para ninguna de las categorías anteriores, es recomendable hacer un seguimiento más estrecho para conocer la evolución de sus poblaciones

*: La población evaluada es invernante.

**: La población evaluada es migratoria.

Consultado el Inventario Español de Especies Terrestres en las cuadrículas UTM 10x10 en las que se implanta el proyecto (30TVP50, 30TVN59) y la información publicada en el Proyecto Anthos y SIVIM, **se han obtenido los siguientes resultados en la zona estudiada**:

Tabla 43. Listado de las especies de flora protegida y su catalogación en la normativa europea, nacional y regional vigentes. Fuente: IEET, 2015, SIVIM, Anthos.

Especie	Localizada	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Lista Roja (2010)	Lista Roja Flora Vascular cántabra
Herniaria maritima	No	Anexo II	-	-	-	-
Hymenophyllum tunbrigense	No	-	-	VU	VU B2ab(iii); D2	CR
***Narcissus bulbocodium* (*N. turgidus*)**	Si	Anexo V	-	-	-	-
Ruscus aculeatus	Si	Anexo V	-	-	-	-
Soldanella villosa	No	Anexo II	PR	VU	VU D2	VU
Vandenboschia speciosa	No	Anexo II	PR	VU	VU B1ab(iii)+2ab(iii); D2	VU
Woodwardia radicans	Si	Anexo II y Anexo IV	PR	-	-	-
Zostera noltii	No	-	VU	-	VU A2ace; B2ab(i,ii,iii,iv)	-

El helecho *Woodwardia radicans* fue localizado en los bosques acidófilos que se desarrollan en los barrancos de la parte noroccidental de la envolvente a la altura de la subestación Las Mazas. Esta especie aparece recogida en los Anexos II y IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. El Anexo II recoge aquellas especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación, mientras que en el Anexo IV se recogen aquellas especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

Por otro lado, tanto *Ruscus aculeatus* como *Narcissus bulbocodium* (*N. turgidus*) aparecen recogidas en el Anexo V de la Ley 42/2007, el cual tan solo busca prevenir una recolección indiscriminada y potencialmente lesiva de especies con interés medicinal, tintóreo, gastronómico, ornamental o material, lo que no se aplica en el proyecto evaluado.

Ruscus aculeatus es común en encinares, bosques que, como se expuso en párrafos previos, ocupan amplias extensiones, mientras que *Narcissus bulbocodium* (*N. turgidus*), es común en los claros herbosos de los fragmentos de matorral acidificado referible al HIC 4030.

Fotografía 6. Ejemplares de *Woodwardia radicans* localizados en el área de estudio

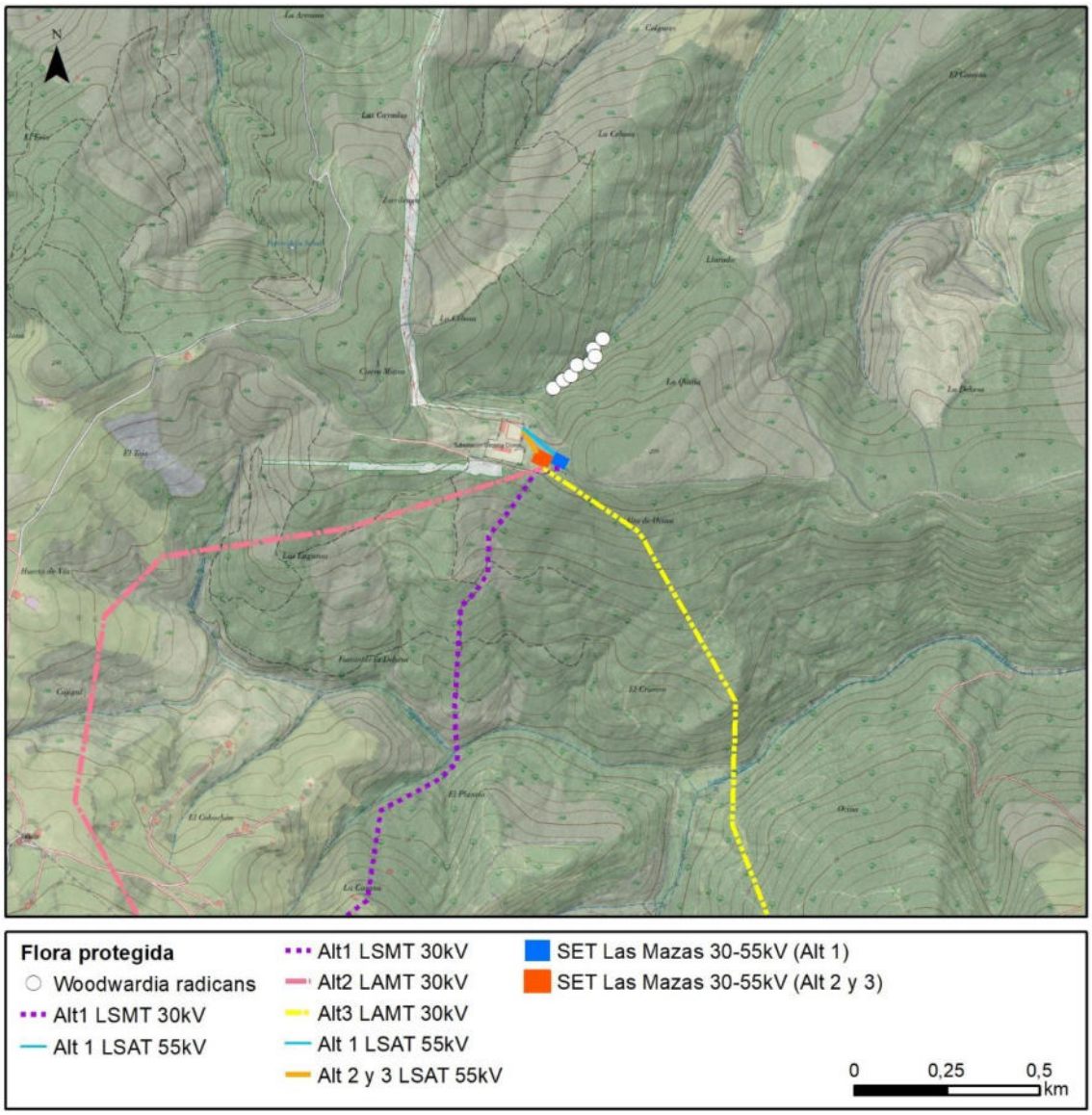


Figura 37. Especies de flora protegida localizadas en la zona de implantación del proyecto. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

6.9.6 Flora invasora

En la zona de implantación del proyecto (30TVP50,30TVP59) es posible la presencia de hasta 2 especies de flora invasora incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013) según la información recogida en las fichas de especie del Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras de Cantabria, publicado en 2018.

Durante las prospecciones de campo, se ha localizado una de las especies mencionadas anteriormente, *Cortaderia selloana*, y otra que se encuentra en el Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España, *Robinia pseudoacacia*.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una EEI como "aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética".

Tabla 44. Listado de las especies de flora alóctona/invasora potencialmente presentes en la zona de estudio. Resaltadas en negrita las especies detectadas en campo. Fuente: Dirección General de Montes.

Especie	Nombre común	CEEI	Cuadrícula	Visita de campo
Cortadeira selloana	Plumero de la Pampa	Si	30TVP50 30TVN59	Si
Robinia pseudoacacia	Falsa acacia	No	30TVP50 30TVN59	Si

Durante las prospecciones botánicas se pudo confirmar la presencia de un denso y bastante extenso rodal de falsas acacias (*Robinia pseudoacacia*) por encima de la ermita de Palacios, una planta con una alta capacidad transformadora del medio y que presenta un alto grado de colonización, especialmente en los entornos fluviales donde compite con los alisos y puede llegar a desestructurar el bosque de galería. Esta especie se sitúa entre las 20 plantas más peligrosas de Cantabria.

De las especies localizadas, el plumero de la Pampa es considerada la de mayor amenaza y peligrosidad, siendo muy abundante por toda la Cornisa Cantábrica, extendida por las Islas Canarias y localizada también en el arco Mediterráneo. En área de implantación del proyecto se han localizado varios ejemplares en la envolvente de la subestación de las Mazas y en parte del recorrido de la línea de evacuación subterránea de la alternativa 1.

En Cantabria se están llevando a cabo medidas de control y erradicación de esta especie, entre ellos el proyecto LIFE+ Stop *Cortaderia* y existe información cartográfica detallada sobre su distribución y gestión (Figura 38)

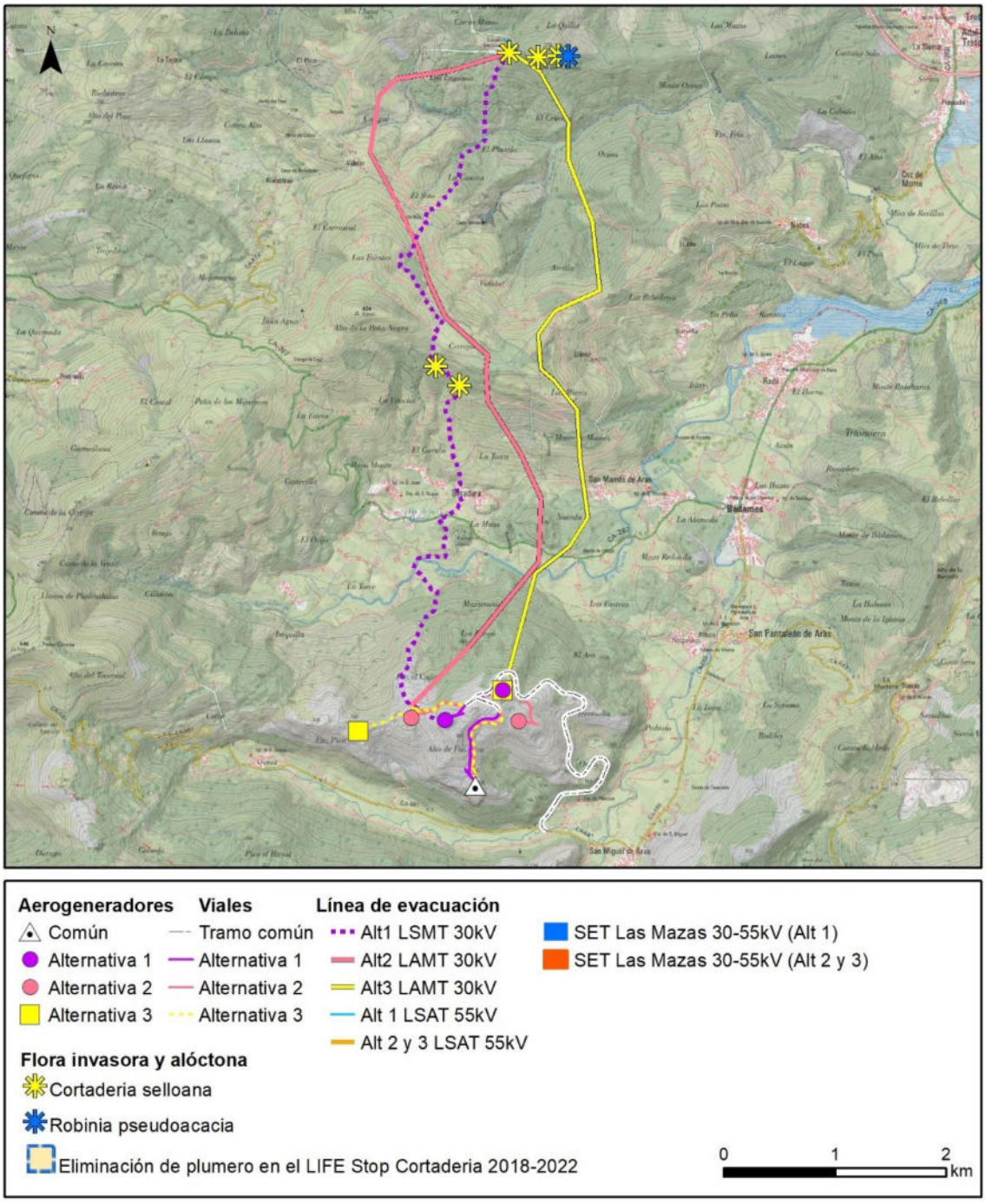


Figura 38. Distribución de la especie exótica invasora *Cortaderia selloana* en el área de estudio del proyecto. Fuente: Dirección General de Montes.

6.9.7 Árboles catalogados

En base a la información del Inventario Abierto de Árboles Singulares de Cantabria, aprobado por la Orden de 28 de mayo de 1986, de la Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, en las cercanías de la implantación del proyecto se localizan 11 árboles singulares.

Únicamente uno de ellos se sitúa en el radio de 5 km alrededor del proyecto. Este se trata de un Tilo híbrido (*Tilia* x *vulgaris*) (nº 140) situado en una propiedad privada de la localidad de San Mamés de Aras, en el término municipal de Voto. La distancia de este árbol singular al elemento más cercano del proyecto, en este caso la línea de evacuación de la alternativa 3, es de 750 m.

6.10 FAUNA

Con el fin de conocer la fauna potencialmente presente en el área de implantación del proyecto, se ha consultado la base de datos del "Inventario Español de Especies Terrestres 2015" para las cuadrículas UTM 10x10 que cubren un área de 10 kilómetros alrededor de las posiciones de los aerogeneradores y de 5 kilómetros entorno al trazado de la línea de evacuación de cada una de las alternativas del proyecto, de manera que represente de manera significativa las especies presentes en la zona.

El proyecto, con su área de influencia, se localiza sobre las cuadrículas: 30TVP40, 30TVP50, 30TVP60, 30TVN49, 30TVN59, 30TVN69, 30TVN58 y 30TVN68.

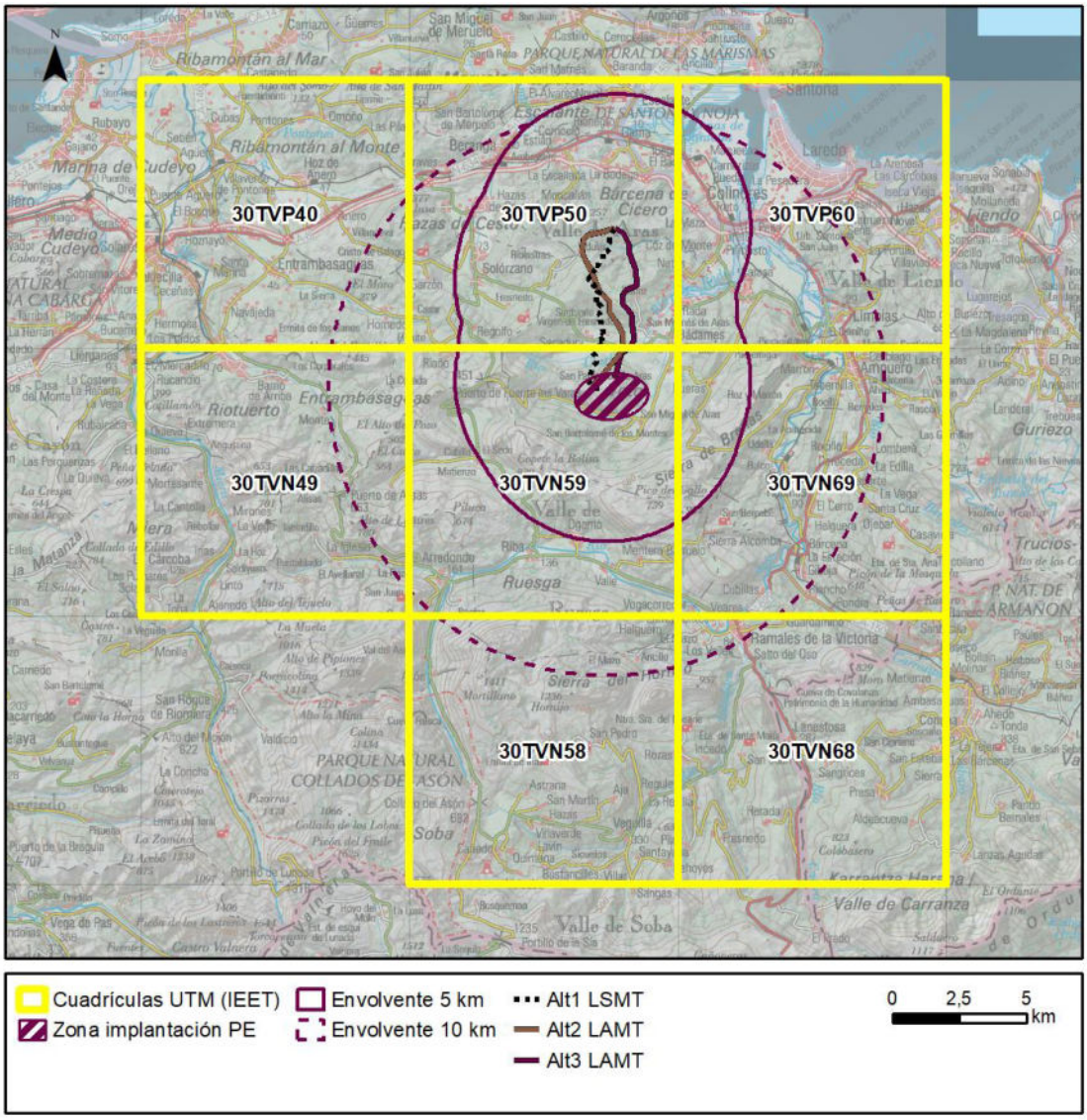


Figura 39. Cuadrículas UTM 10 x 10 km sobre las que se localizan las alternativas del proyecto y sus áreas de influencia. Fuente: IEET, 2015.

6.10.1 Grupos faunísticos

Se recoge la catalogación de las especies de fauna incluidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la catalogación según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, BOE nº46, 23 febrero 2011) y sus modificaciones posteriores, así como el Catálogo de Especies Amenazadas de Cantabria (CREA) (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre, BOC nº249, 26 diciembre 2008). Algunas de estas especies de fauna pueden disponer de planes de recuperación o de manejo, que regulan u ordenan las actuaciones a realizar en el entorno. En

Cantabria, la única especie con un plan de recuperación específico es el oso pardo (*Ursus arctos*) (Decreto 34/1989, de 18 de mayo).

Esta información ha sido completada con varias fuentes bibliográficas como el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo & Gisbert, 2007), el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos et al., 2002), el Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio et al., 2001), el Atlas de las Aves Reproductoras (Martí, & Del Moral, 2003) o el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Madroño et al., 2004), todos ellos correspondientes al Inventario Nacional de Biodiversidad. Además, se ha consultado el Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (SIARE).

Definición de las categorías de protección empleadas en los listados elaborados

Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

- ANEXO II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- ANEXO IV.- Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- ANEXO V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- ANEXO VI.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

*. Especies consideradas prioritarias.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA):

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
- PR.- Taxones incluidos en el Régimen de Protección Especial.

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna de Cantabria (C.R.E.A.):

- EX.- Taxones catalogados como Extintos, cuando existe la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad, cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
- SAH.- Taxones catalogados como Sensible a la Alteración del Hábitat, cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables, cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- IE.- Taxones catalogados como De interés especial, se incluyen aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Categorías Libro Rojo / Lista Roja de Especies Amenazadas UICN:

- EX.- Extinto.
- EW.- Extinto En Estado Silvestre.
- CR.- En Peligro Crítico.
- DD.- Datos Insuficientes.
- NE.- No Evaluado.
- LC.- Preocupación Menor.
- EN.- En Peligro.
- VU.- Vulnerable.
- NT.- Casi Amenazado.
- LC.- Preocupación Menor.
- Calificado para ninguna de las categorías anteriores, es recomendable hacer un seguimiento más estrecho para conocer la evolución de sus poblaciones

*: La población evaluada es invernante.

**: La población evaluada es migratoria.

Convenio de Berna:

- ANEXO II.- Especies de fauna estrictamente protegidas.
- ANEXO III.- Especies de fauna protegida.
- ANEXO IV.- Medios y métodos de caza y otras formas de explotación prohibidos.

6.10.1.1 Anfibios

La zona de estudio se caracteriza por presentar una densa red de cauces por lo que potencialmente se localizan en la zona varias especies de este grupo faunístico como la rana bermeja (*Rana temporaria*) y el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*).

Ninguna de las alternativas del proyecto se ubica sobre cuadrículas en las que potencialmente se localicen especies catalogadas a nivel nacional como "En Peligro de Extinción". Sin embargo, potencialmente se localiza en la zona el tritón alpino (*Ichthyosaura alpestris*), catalogado como "Vulnerable". Además, se localizan en la zona dos especies catalogadas como "Vulnerable" a nivel autonómico: la ranita de San Antón (*Hyla molleri*) y la rana patilarga (*Rana iberica*).

Tabla 45. Listado de las especies de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015 y SIARE.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
Rana bermeja	*Rana temporaria*	VI	PR	-	LC	III
Rana común	*Pelophylax perezi*	VI	-	-	LC	III
Rana patilarga	*Rana iberica*	V	PR	VU	VU A2ce	II
Ranita de San Antón	*Hyla molleri*	V	PR	VU	LC	II
Salamandra común	*Salamandra salamandra*	-	-	-	VU A2ce+B1ab	III
Sapo común	*Bufo spinosus*	-	-	-	LC	III
Sapo partero común	*Alytes obstetricans*	V	PR	-	NT	II
Tritón alpino	*Ichthyosaura alpestris*	-	VU	-	VU A1ac + 2c	III
Tritón jaspeado	*Triturus marmoratus*	V	PR	-	LC	III
Tritón palmeado	*Lissotriton helveticus*	-	PR	-	LC	III

6.10.1.2 Aves

La diversidad de hábitats en la zona de estudio permite la presencia de un gran número de aves, convirtiéndose en el grupo faunístico más abundante.

La multitud de cursos fluviales en la zona de estudio, así como la cercanía del mar, permite la presencia de un gran número de aves acuáticas, como la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) y la gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*).

Del mismo modo, en la zona se localizan numerosas rapaces **diurnas** destacando aquellas ligadas a ambientes forestales como el azor común (*Accipiter gentilis*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el alcotán europeo (*Falco subbuteo*) Además, por la presencia

de paisajes abiertos, se encuentran en la zona rapaces como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). En cuanto a las **rapaces nocturnas**, potencialmente se localizan en la zona el autillo europeo (*Otus scops*), el búho chico (*Asio otus*), el búho real (*Bubo bubo*), el cárabo común (*Strix aluco*), el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*) y la lechuza común (*Tyto alba*).

Dos especies están catalogadas como "Vulnerable" a nivel nacional: el colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*). Además, esta última especie junto con el águila real (*Aquila chrysaetos)* y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) se encuentran bajo la categoría de "Vulnerable" a nivel regional.

Tabla 46. Listado de las especies de aves potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
Azor común	*Accipiter gentilis*	-	PR	-	-	II
Gavilán común	*Accipiter nisus*	-	PR	-	-	II
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*	-	PR	-	-	III
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*	-	PR	-	-	III
Mito común	*Aegithalos caudatus*	-	PR	-	-	III
Alondra común	*Alauda arvensis*	-	-	-	-	III
Martín pescador común	*Alcedo atthis*	IV	PR	-	-	II
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	-	-	-	-	III
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	-	-	-	LC	III
Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	-	PR	-	-	II
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	-	PR	-	-	II
Vencejo común	*Apus apus*	-	PR	-	-	III
Águila real	*Aquila chrysaetos*	IV	PR	VU	-	II
Garza real	*Ardea cinerea*	-	PR	-	LC	III
Búho chico	*Asio otus*	-	PR	-	-	II
Mochuelo común	*Athene noctua*	-	PR	-	-	II
Búho real	*Bubo bubo*	IV	PR	-	-	II
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	-	PR	-	LC	II
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	-	PR	-	-	II
Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	IV	PR	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	-	-	-	-	II
Golondrina dáurica	*Cecropis daurica*	-	PR	-	-	II
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*	-	PR	-	-	II
Agateador euroasiático	*Certhia familiaris*	-	PR	-	-	II
Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	-	PR	-	-	III
Verderón común	*Chloris chloris*	-	-	-	-	II
Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	-	-	-	LC	III
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	IV	PR	-	-	II
Mirlo acuático	*Cinclus cinclus*	-	PR	-	-	II
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	IV	PR	-	-	II
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	IV	PR	VU	-	II
Buitrón	*Cisticola juncidis*	-	PR	-	-	III
Paloma bravía	*Columba livia*	-	-	-	-	III
Paloma zurita	*Columba oenas*	-	-	-	-	III
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	-	-	-	-	-
Cuervo grande	*Corvus corax*	-	-	-	-	III
Corneja negra	*Corvus corone*	-	-	-	-	-
Grajilla occidental	*Corvus monedula*	-	-	-	-	-
Codorniz común	*Coturnix coturnix*	-	-	-	-	III
Cuco común	*Cuculus canorus*	-	PR	-	-	III
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	-	PR	-	-	II
Cisne negro	*Cygnus atratus*	-	-	-	-	-
Avión común	*Delichon urbicum*	-	PR	-	-	II
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	-	PR	-	-	II
Pico menor	*Dryobates minor*	-	PR	-	-	II
Pito negro	*Dryocopus martius*	IV	PR	-	-	II
Garceta común	*Egretta garzetta*	IV	PR	-	LC	II
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	-	-	-	-	III
Escribano montesino	*Emberiza cia*	-	PR	-	-	II
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	-	PR	-	-	II
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*	-	PR	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
Escribano palustre	*Emberiza schoeniclus*	-	PR	-	-	II
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	-	PR	-	-	II
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	IV	PR	-	-	II
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*	-	PR	-	-	II
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	-	PR	-	-	II
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	-	PR	-	-	II
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	-	-	-	-	III
Focha común	*Fulica atra*	-	-	-	-	III
Gallineta común	*Gallinula chloropus*	-	-	-	NT	III
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	-	-	-	-	-
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	IV	PR	-	-	II
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	IV	PR	-	-	II
Zarcero políglota	*Hippolais polyglotta*	-	PR	-	-	III
Golondrina común	*Hirundo rustica*	-	PR	-	-	II
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*	-	PR	-	-	II
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	IV	PR	-	-	III
Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	-	-	-	-	III
Pardillo común	*Linaria cannabina*	-	-	-	-	II
Buscarla pintoja	*Locustella naevia*	-	PR	-	-	III
Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*	-	PR	-	-	II
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	-	PR	-	-	II
Ánade friso	*Mareca strepera*	-	-	-	LC	III
Milano negro	*Milvus migrans*	IV	PR	-	-	II
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	-	PR	-	-	II
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	-	PR	-	-	II
Lavandera boyera	*Motacilla flava*	-	PR	-	-	II
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	-	PR	-	-	II
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	IV	VU	VU	-	II
Pintada común	*Numida meleagris*	-	-	-	-	-
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	-	PR	-	-	II
Oropéndola europea	*Oriolus oriolus*	-	PR	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
Autillo europeo	*Otus scops*	-	PR	-	-	II
Carbonero común	*Parus major*	-	PR	-	-	II
Gorrión común	*Passer domesticus*	-	-	-	-	-
Gorrión molinero	*Passer montanus*	-	-	-	-	III
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	-	PR	-	-	II
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	IV	PR	-	-	II
Faisán vulgar	*Phasianus colchicus*	-	-	-	-	III
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	-	PR	-	-	II
Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*	-	VU	-	-	II
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	-	PR	-	-	III
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	-	PR	-	-	III
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*	-	PR	-	-	III
Urraca común	*Pica pica*	-	-	-	-	-
Pito real	*Picus sharpei*	-	PR	-	-	II
Carbonero palustre	*Poecile palustris*	-	PR	-	-	II
Acentor común	*Prunella modularis*	-	PR	-	-	II
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*	-	PR	-	-	II
Chova piquigualda	*Pyrrhocorax graculus*	-	PR	-	-	II
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	IV	PR	-	-	II
Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*	-	PR	-	-	III
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*	-	-	-	-	III
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	-	PR	-	-	II
Avión zapador	*Riparia riparia*	-	PR	-	-	II
Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	-	PR	-	-	II
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	-	PR	-	-	II
Serín verdecillo	*Serinus serinus*	-	-	-	-	II
Trepador azul	*Sitta europaea*	-	PR	-	-	II
Jilguero lúgano	*Spinus spinus*	-	PR	-	NT	II
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	-	-	-	-	III
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	-	-	-	-	III
Cárabo común	*Strix aluco*	-	PR	-	-	II
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	-	-	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	-	-	-	-	-
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	-	PR	-	-	II
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*	-	PR	-	-	II
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	-	PR	-	-	II
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	-	PR	-	-	II
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	IV	PR	-	-	II
Zampullín común	*Tachybaptus ruficollis*	-	PR	-	LC	II
Vencejo real	*Tachymarptis melba*	-	PR	-	-	II
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	-	PR	-	-	II
Mirlo común	*Turdus merula*	-	-	-	-	III
Zorzal común	*Turdus philomelos*	-	-	-	-	III
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*	-	-	-	-	III
Lechuza común	*Tyto alba*	-	PR	-	-	II

6.10.1.3 Invertebrados

Los invertebrados son, con diferencia, el grupo más abundante y diverso de la fauna que habita el planeta. Dentro de los invertebrados se reúnen varios grupos taxonómicos entre los que cabría destacar el de los artrópodos y el de los moluscos, por incluir varias especies protegidas. Hasta 40 especies de invertebrados están incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, y casi 100 en el Anexo II de la Directiva Hábitats, incorporada recientemente a la Ley 42/2007. Proporcionalmente, estas cifras son muy inferiores a la de los vertebrados, puesto que, a pesar de que éstos suponen sólo el 2% de la fauna mundial, representan entorno al 75% de las especies protegidas de fauna. Este hecho refleja el profundo desconocimiento acerca de la distribución y estatus poblacional de la mayoría de las especies de invertebrados y que impide juzgar de forma fiable la necesidad de establecer medidas de protección.

En este caso, se han descrito especies de invertebrados ligadas a ambientes acuáticos como el cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) (catalogado como “Vulnerable” en el CEEA) así como especies propias de ambientes forestales como el caracol de Quimper (*Elona quimperiana*) y el escarabajo languicornio (*Cerambyx cerdo*). Por último, se ha citado la presencia de *Cantabroniscus primitivus*. Esta especie habita exclusivamente en cuevas y

ambientes subterráneos de la región vasco-cantábrica, incluyendo áreas de Cantabria, Burgos y el País Vasco, de las que se han registrado poblaciones en diversas cavidades cercanas a la zona de estudio.

Tabla 47. Listado de las especies de invertebrados potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET,2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro rojo	Berna
-	*Alzoniella montana*	-	-	-	-	-
-	*Anacaena lutescens*	-	-	-	-	-
-	*Arion fuligineus*	-	-	-	-	-
Cangrejo de río autóctono	*Austropotamobius pallipes*	II, VI	VU	VU	VU B2b(i,ii,iii,iv,v)c(i,ii,iii,iv)	III
-	*Cantabroniscus primitivus*	-	-	-	-	-
Escarabajo languicornio	*Cerambyx cerdo*	II, V	PR	-	LC	II
-	*Cochlostoma oscitans*	-	-	VU	-	-
Caballito del diablo	*Coenagrion mercuriale*	II	PR	VU	VU B2ab(iii)	II
-	*Deroceras ercinae*	-	-	VU	VU B2ac(i,ii,iii)	-
-	*Dryops luridus*	-	-	-	-	-
-	*Elmis perezi*	-	-	-	-	-
Caracol de Quimper	*Elona quimperiana*	II, V	PR	-	LC	II
Babosa moteada	*Geomalacus maculosus*	II, V	PR	VU	VU B1ab(i,ii,iii)	II
-	*Haliplus lineatocollis*	-	-	-	-	-
-	*Helophorus seidlitzii*	-	-	-	-	-
-	*Hydroporus necopinatus*	-	-	-	-	-
-	*Laccophilus hyalinus*	-	-	-	-	-
-	*Limnebius gerhardti*	-	-	-	-	-
-	*Limnius opacus*	-	-	-	-	-
-	*Limnius volckmari*	-	-	-	-	-
Ciervo volante	*Lucanus cervus*	II	PR	-	LC	III
-	*Ochthebius heydeni*	-	-	-	-	-
-	*Onychogomphus uncatus*	-	-	-	LC	-
-	*Oulimnius tuberculatus*	-	-	-	-	-
-	*Papilloderma altonagai*	-	-	VU	VU D2	-
-	*Riolus cupreus*	-	-	-	-	-

6.10.1.4 Mamíferos

La zona de estudio está compuesta por un mosaico de hábitats compuesto principalmente de zonas boscosas, pastos y áreas de pastizal-matorral en las que habitan distintas especies de fauna. No obstante, la presencia de numerosos núcleos poblacionales y estructuras lineales en la región ejerce una influencia significativa sobre aquellas especies sensibles a la actividad humana. Es por ello por lo que en la zona de estudio aparecen especies generalistas y de hábitos antropófilos, capaces de adaptarse a esta modificación del entorno, como el zorro rojo (*Vulpes vulpes*) o el jabalí (*Sus scrofa*). Entre las especies presentes se encuentran también un buen número de mamíferos de mediano tamaño, como el tejón (*Meles meles*) o el turón (*Mustela putorius*), así como micromamíferos, apareciendo varias especies de topos y topillos pertenecientes a los géneros *Microtus* y *Talpa*, respectivamente. Según la información disponible, se listan incluso ciertos mamíferos de comportamiento típicamente más esquivo, como el lobo (*Canis lupus*) o el gato montés (*Felis silvestris*).

Debido a la existencia de varios cauces fluviales en la zona de estudio, se ha descrito la presencia de especies ligadas a hábitats fluviales como la nutria paleártica (*Lutra lutra*) o el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), una especie que requiere de hábitats bien conservados.

El grupo de los quirópteros se encuentra muy representado en la zona de estudio, pudiendo encontrarse especies de hábitos tanto cavernícolas como forestales, pertenecientes a los géneros *Barbastella, Eptesicus, Miniopterus, Myotis*, *Nyctalus, Pipistrellus, Plecotus, Tadarida* y *Rhinolophus*.

En relación con el grado de protección estatal de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio, se recoge la presencia de 10 especies de murciélagos (de cueva, ratonero forestal, ratonero mediano, de Geoffroy, ratonero grande, ratonero bigotudo, nóctulo mediano, mediterráneo de herradura, grande de herradura y mediano de herradura) y el desmán ibérico, catalogados como “Vulnerable” en el CEEA. A excepción del murciélago ratonero mediano y el murciélago mediano de herradura, estas especies se encuentran adicionalmente incluidas en el Catálogo Regional de Cantabria bajo la categoría “Vulnerable”.

Tabla 48. Listado de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET,2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
Ratón leonado	*Apodemus flavicollis*	-	-	-	LC	-
Ratón de campo	*Apodemus sylvaticus*	-	-	-	LC	-
Rata de agua	*Arvicola sapidus*	-	-	-	VU A2ace+3ce	III
Rata topera	*Arvicola terrestris*	-	-	-	LC	III
Murciélago de bosque	*Barbastella barbastellus*	II, V	PR	VU	NT	II
Lobo	*Canis lupus*	II*, V**, VI***	PR	-	NT	II
Corzo	*Capreolus capreolus*	-	-	-	LC	III
Topillo nival	*Chionomys nivalis*	-	-	-	NT	-
Musaraña gris	*Crocidura russula*	-	-	-	LC	III
Musaraña de campo	*Crocidura suaveolens*	-	-	-	DD	III
Lirón careto	*Eliomys quercinus*	-	-	-	LC	III
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*	V	PR	-	LC	II
Erizo común	*Erinaceus europaeus*	-	-	-	LC	III
Gato montés	*Felis silvestris*	V	PR.	-	NT	II
Desmán ibérico	*Galemys pyrenaicus*	II,V	PE (crítico)	VU	VU A4c	II
Gineta	*Genetta genetta*	VI	-	-	LC	III
Lirón gris	*Glis glis*	-	-	-	LC	III
Liebre europea	*Lepus europaeus*	-	-	-	LC	III
Nutria paleártica	*Lutra lutra*	II, V	PR	-	LC	II
Garduña	*Martes foina*	-	-	-	LC	III
Marta	*Martes martes*	VI	-	-	LC	III
Tejón	*Meles meles*	-	-	-	LC	III
Ratón espiguero	*Micromys minutus*	-	-	-	LC	-
Topillo agreste	*Microtus agrestis*	-	-	-	LC	II
Topillo campesino	*Microtus arvalis*	-	-	-	LC	-
Topillo mediterráneo	*Microtus duodecimcostatus*	-	-	-	LC	-
Topillo pirenaico	*Microtus gerbei*	-	-	-	LC	III
Topillo lusitano	*Microtus lusitanicus*	-	-	-	LC	-
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*	II, V	VU	VU	VU A2ac	II
Ratón casero	*Mus musculus*	-	-	-	LC	-
Armiño	*Mustela erminea*	-	PR	-	DD	III
Comadreja	*Mustela nivalis*	-	-	-	LC	III
Turón	*Mustela putorius*	VI	-	-	NT	III
Coipú	*Myocastor coipus*	-	-	-	-	-

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
Topillo rojo	*Myodes glareolus*	-	-	-	LC	0
Murciélago ratonero forestal	*Myotis bechsteinii*	II, V	VU	VU	VU B2ab(iii)	II
Murciélago ratonero mediano	*Myotis blythii*	II, V	VU	-	VU A2ac	II
Murciélago ratonero ribereño	*Myotis daubentonii*	V	PR	-	LC	II
Murciélago de Geoffroy	*Myotis emarginatus*	II, V	VU	VU	VU A2c	II
Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*	II, V	VU	VU	VU A2ac	II
Murciélago ratonero bigotudo	*Myotis mystacinus*	V	VU	VU	NT	II
Murciélago ratonero gris	*Myotis escalerai*	V	-	-	NT	-
Murciélago ratonero críptico	*Myotis crypticus*	V	-	-	NT	-
Musgaño de Cabrera	*Neomys anomalus*	-	-	-	LC	III
Musgaño patiblanco	*Neomys fodiens*	-	-	-	LC	III
Nóctulo pequeño	*Nyctalus leisleri*	V	PR	-	NT	II
Nóctulo mediano	*Nyctalus noctula*	V	VU	VU	VU B1ab(iii); D1	II
Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	V	PR	-	LC	III
Murciélago de Cabrera	*Pipistrellus pygmaeus*	V	PR	-	LC	II
Orejudo dorado	*Plecotus auritus*	V	PR	-	NT	II
Rata parda	*Rattus norvegicus*	-	-	-	LC	-
Murciélago mediterráneo de herradura	*Rhinolophus euryale*	II, V	VU	VU	VU A2ac	II
Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*	II, V	VU	VU	NT	II
Murciélago pequeño de herradura	*Rhinolophus hipposideros*	II, V	PR	-	NT	II
Murciélago mediano de herradura	*Rhinolophus mehelyi*	II, V	VU	-	EN A3c	II
Ardilla roja	*Sciurus vulgaris*	-	-	-	LC	III
Musaraña tricolor	*Sorex coronatus*	-	-	-	LC	III
Musaraña enana	*Sorex minutus*	-	-	-	LC	III
Musgaño enano	*Suncus etruscus*	-	-	-	LC	III
Jabalí	*Sus scrofa*	-	-	-	LC	-
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	V	PR	-	NT	II
Topo europeo	*Talpa europaea*	-	-	-	LC	-
Topo ibérico	*Talpa occidentalis*	-	-	-	LC	III
Zorro rojo	*Vulpes vulpes*	-	-	-	LC	-

6.10.1.5 Peces continentales

En la zona de estudio se localizan numerosos cauces de pequeña entidad, así como cursos fluviales con cauce permanente, por lo que potencialmente se localizan en el área especies de peces continentales.

Entre las especies típicas de los ríos del norte peninsular, cabe resaltar la presencia de varias especies de migradores anádromos, entre ellos el sábalo (*Alosa alosa*) y el salmón atlántico (*Salmo salar*), y catádromos, como la anguila (*Anguilla anguilla*). Estas especies destacan por su capacidad de realizar extensas migraciones entre ambientes marinos y fluviales.

A pesar del interés ecológico de las especies potencialmente presentes, no se ha identificado ninguna especie de pez catalogada a nivel nacional ni regional en la zona de estudio.

Tabla 49. Listado de las especies de peces potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET,2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
Anguila	*Anguilla anguilla*	-	-	-	VU 2cd	-
Barbo de Graells	*Luciobarbus graellsii*	VI	-	-	NT	-
Corcón	*Chelon labrosus*	-	-	-	-	-
Madrilla	*Parachondrostoma miegii*	-	-	-	NT	-
Piscardo	*Phoxinus phoxinus*	-	-	-	VU A2ce (Med.)	-
Platija	*Platichthys flesus*	-	-	-	-	-
Sábalo	*Alosa alosa*	II, VI	-	-	VU 2cd	III
Salmón atlántico	*Salmo salar*	II, VI	-	-	EN A1bd	III
Trucha arcoíris	*Oncorhynchus mykiss*	-	-	-	-	-
Trucha común	*Salmo trutta*	-	-	-	VU 1cde	-
-	*Phoxinus bigerri*	-	-	-	-	-

6.10.1.6 Reptiles

La existencia de amplias zonas con pastizales, masas forestales y zonas de matorral proporciona una variedad de microhábitats que pueden ser clave para la presencia de diversas especies de reptiles.

Esto se refleja en la existencia de especies ligadas a pastizales y prados de siega, como el eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*); áreas boscosas, como el lagarto verde (*Lacerta bilineata*) e incluso ambientes acuáticos, como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

Potencialmente, no se localizan en la zona especies de reptiles catalogado a nivel regional o estatal.

Tabla 50. Listado de las especies de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET,2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
Culebra de collar mediterránea	*Natrix astreptophora*	-	PR	-	LC	III
Culebra de esculapio	*Zamenis longissimus*	V	PR	-	DD	II
Culebra lisa europea	*Coronella austriaca*	V	PR	-	LC	II
Culebra lisa meridional	*Coronella girondica*	-	PR	-	LC	III
Eslizón tridáctilo ibérico	*Chalcides striatus*	-	PR	-	LC	III
Galápago leproso	*Mauremys leprosa*	II, V	PR	-	VU A2ac, A3C	II
Lagartija de turbera	*Zootoca vivipara*	-	PR	-	NT	III
Lagartija ibérica	*Podarcis hispanica*	V (islas columbretes)	-	-	LC	III
Lagartija parda	*Podarcis liolepis*	-	-	-	-	-
Lagartija roquera	*Podarcis muralis*	V	PR	-	subsp. muralis (LC); subsp. rasquinetti (DD)	II
Lagarto verde	*Lacerta bilineata*	-	PR	-	LC	III
Lagarto verdinegro	*Lacerta schreiberi*	II, V	PR	-	NT	II
Lución	*Anguis fragilis*	-	PR	-	LC	III
Víbora de Seoane	*Vipera seoanei*	-	-	-	LC	III

6.10.2 Estudio de fauna

En el área de implantación de la alternativa 1 del proyecto se ha realizado un estudio específico de la fauna, adjunto al presente estudio como Anexo VIII. Estudio anual de avifauna y quirópteros, recogiéndose en el presente apartado conclusiones de dicho estudio.

Dado que todas las alternativas del proyecto se localizan en la misma zona, las conclusiones recogidas en el estudio anual de aves y quirópteros podrán extrapolarse para las alternativas 2 y 3 a excepción de los análisis específicos por aerogeneradores.

6.10.2.1 Aves

Se identificaron un total de 145 especies de aves, de las que 14 se correspondieron con rapaces, 43 con avifauna acuática, 6 con avifauna nocturna, 4 con otras planeadoras y 78 con especies de avifauna general, mayormente paseriformes, alcanzándose en torno a las 14200 observaciones y 400 trayectorias de vuelo.

Entre las especies detectadas, aparecen en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, al alimoche común (*Neophron percnopterus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y cormorán moñudo (G*ulosus aristotelis*), catalogadas como "Vulnerable", y el milano real *(Milvus milvus*) como "En peligro", a las que se suman 103 especies que se encuentran en el listado de Régimen de Protección Especial (PR) y otras 26 que figuran en el Anexo IV de la Ley 42/2007.

Se han identificado 73 especies clave establecidas en función de su vulnerabilidad, protección, grado de amenaza o su susceptibilidad a ser afectadas por el parque eólico, incluyendo 14 especies de rapaces y las especies presentes en categorías de elevada amenaza y/o elevado nivel de protección.

La comunidad de avifauna encontrada se corresponde con la propia de zonas de baja montaña y zonas de campiña de la cornisa cantábrica donde predominan especies con preferencia por las zonas abiertas de pastizales y matorrales combinadas con rodales forestales, como la bisbita pratense (*Anthus pratensis*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y, en menor medida, aquellas ligadas a paredes rocosas como la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), o el alimoche común (*Neophron percnopterus*).

En la zona norte de la envolvente de la línea de evacuación hay una importante comunidad de aves acuáticas/marinas, esencialmente abundantes en la invernada y la migración como el silbón europeo (*Mareca penelope*) o el zarapito real (*Numenius arquata*), presentes en el Parque Natural de las marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

La mayor diversidad se registra en el mes de mayo (63 especies), correspondiente con la presencia de la totalidad de las especies estivales, que se unen a las residentes en la zona,

encontrándose todas ellas en plena reproducción siendo más fácil su detección por su mayor actividad de movimiento y canto.

El máximo de abundancia de ejemplares observados se produce en los meses de octubre y noviembre, hecho que se achaca a la llegada de números muy elevados de aves acuáticas, especialmente ejemplares de silbón europeo (*Mareca penelope*) en las marismas del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

A nivel fenológico, las especies residentes son las más abundantes y diversas a lo largo del periodo de estudio, siguiéndole las especies invernantes, estivales y las migradoras.

En época de invernada destaca la mayor abundancia general de la comunidad de avifauna con la presencia de numerosos ejemplares de buitre leonado *(Gyps fulvus*) y de milano real (*Milvus milvus*), la elevada presencia de aves acuáticas en las marismas del Parque Natural de las de Marismas de Santoña, Victoria y Joyel especialmente de anátidas (Anatidae), limícolas (Scolopacidae), gaviotas (Laridae) y la presencia de bandos notables de numerosos ejemplares de bisbita pratense (*Anthus pratensis*) y pinzones vulgares (*Fringilla coelebs*), a los que se juntaban especies exclusivamente invernantes como bisbita alpino (*Anthus spinoletta*), jilguero lúgano (*Spinus spinus*) o chocha perdiz (*Scolopax rusticola*).

En época de reproducción, se produce un aumento de diversidad por la llegada de las especies estivales y una mayor actividad de las especies presentes ligadas a la actividad reproductiva y crianza de las puestas. Destaca la presencia de especies de rapaces estivales como el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el milano negro (*Milvus migrans*), el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*) y el vencejo común (*Apus apus*), estas últimas especies de interés por su nivel de amenaza.

En las épocas de migración se maximiza la presencia de especies de acuáticas gracias a la llegada de ejemplares migrantes ya en las últimas semanas del verano y principios de otoño (en paso post-nucial) y durante el mes de marzo (en paso pre-nupcial), de especies de archibebes (*Tringa* sp.), correlimos (*Calidris* sp.), anátidas y ardeidas. Paralelamente, durante el paso post-nupcial, se produce la llegadas de ejemplares invernantes de aves comunes como el bisbita pratense (*Anthus pratensis*); y el aumento en los números de sedentarias como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), así como el paso de especies de rapaces en

migración como aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), y la aparición de especies de paseriformes exclusivamente migrantes como el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) o el mosquitero musical (*Phylloscopus trochuilus*).

El análisis de densidad Kernel permite comprobar que la probabilidad de presencia de rapaces es más alta en el área oeste de la zona de implantación coincidente con el aerogenerador FP_02 donde se produce una acumulación de movimientos de desplazamiento y de búsqueda de alimento de rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) el milano real (*Milvus milvus*) y el milano negro (*Milvus migrans*). En esta zona también hay la presencia de roquedos donde se ha identificado un nido de la pareja local de alimoche, así como dormideros de buitre. Las sierras cercanas son usadas como zona de descanso para buitres y milanos reales, y se ha identificado la presencia de varios nidos de buitre leonado (*Gyps fulvus*) además de existir territorios reproductores de varias especies busardo ratonero (*Buteo buteo*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y milano negro (*Milvus migrans*), entre otros.

Aunque la zona de los aerogeneradores FP_01 y FP_03 y la envolvente sur del parque concentró menos actividad que el entorno del aerogenerador FP_02, presento el hábitat favorable para la abundancia de movimientos de diversas especies de rapaces y otras planeadoras en búsqueda de alimento o en desplazamientos locales.

A nivel de línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3, se observa una mayor probabilidad de presencia en la parte oeste de la zona media y final de la línea por la presencia de zonas de alimentación y descanso de rapaces como cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), así como la presencia de un dormidero de milano real (*Milvus milvus*) a unos 2 km de la zona de implantación de la línea de evacuación, con un máximo de 29 individuos contabilizados.

El análisis de densidad Kernel también revela que, en el caso de las aves planeadoras, tanto el cuervo grande (*Corvus corax*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) presentan mayor probabilidad de presencia en las zonas de implantación de los aerogeneradores y en el extremo este del final de la línea de evacuación donde existen hábitats óptimos para su alimentación, refugio y nidificación, detectándose de forma

recurrente algunas parejas reproductoras.

Se estima la existencia en la zona de 40 territorios reproductores de 10 especies de rapaces (parejas reproductoras), de ellos 15 confirmados gracias a la identificación de comportamientos reproductores claros o por conocimiento de zona de nidificación cercana, pertenecientes a 7 especies. Estos se tratan de 4 territorios de busardo ratonero, 1 territorio de culebrera europea, 1 territorio de halcón peregrino, 1 de cernícalo vulgar, 3 de milano negro, 2 de alimoche común y 3 de abejero europeo. Además, se han identificado 13 territorios determinados como probables y 12 territorios categorizados como posibles.

Siete de los territorios reproductores identificados se solapan parcial o totalmente con la zona de implantación de los aerogeneradores, mientras que otros seis diferentes coinciden espacialmente con el trazado de la línea de evacuación.

Durante el estudio, se detectaron 3 puntos de nidificación correspondientes a, 1 nido de halcón peregrino (*Falco peregrinus*), 1 nido de milano negro (*Milvus migrans*) y 1 nido de alimoche común (*Neophron percnopterus*).

Además de estas especies reproductoras, en la zona de estudio se encontró una presencia constante de ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) aunque no existen en ella enclaves reproductivos de la especie. Estos individuos procedían mayoritariamente de las colonias reproductoras más cercanas ubicadas en las sierras al sureste de la zona de implantación (Sierra de Mullir, Sierra de Breñas y Sierra de Sel) a una distancia aproximada entre 3,8 y 5,9 km del aerogenerador más próximo, el aerogenerador FP_03.

Se realizaron avistamientos de ejemplares de águila pescadora (*Pandion haliaetus*) cuya presencia corresponde a un ejemplar, posiblemente dispersivo, anillado en Escocia aunque la especie presenta parejas reproductoras recientes en la bahía de Santander. Además, existe una plataforma de nidificación para esta especie que hasta el momento no ha sido utilizada y que se halla emplazada en la ría de Rada a una distancia de 4,3 km del aerogenerador FP_01, el más próximo del proyecto.

De las 412 trayectorias de vuelo registradas desde estaciones de censo, 27 transcurrieron a menos de 100 m de distancia de alguno de los aerogeneradores, todas ellas

a altura de barrido y, por tanto, en zona riesgo de colisión.

Los 27 vuelos en riesgo registrados pertenecieron a 8 especies de aves rapaces, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) que destaca tanto en número de trayectorias (29,6%) como de individuos (55,0%), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el cuervo grande (*Corvus corax*), el milano negro (*Milvus migrans*), el abejero europeo (*Pernis apivorus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el milano real (*Milvus milvus)* y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*).

Estas trayectorias se produjeron en los 3 aerogeneradores, destacando el aerogenerador FP_02 con 14 trayectorias (seguramente por su uso como zona de alimentación y su cercanía a las paredes rocosas) y seguido por las 6 y 5 trayectorias de los aerogeneradores FP_03 y FP_01.

Fenológicamente hablando, el máximo de vuelos se registró en diciembre (invernada) y junio (reproducción) que podría ser debido respectivamente a las múltiples observaciones de especies de individuos invernantes del milano real (*Milvus milvus*) y la actividad alimentaria de los ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) en diciembre y, en el mes de junio, a los vuelos reiterados de las parejas reproductoras junto a los juveniles, como son los casos del cuervo grande (*Corvus corax*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*). El máximo de vuelos dentro de la envolvente de 100 metros se produce también en noviembre.

En la parte aérea de línea de evacuación de las alternativas 2 y 3 apenas se registraron 5 trayectorias con riesgo de colisión que intersecan la línea a una altura inferior a los 40 metros. La especie con más trayectorias e individuos en vuelo de riesgo fue el busardo ratonero (*Buteo buteo*), con 3 trayectorias (60,0%) y 3 individuos (60,0%), seguida del milano negro (*Milvus migrans*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*), con 1 trayectoria y 1 individuo, produciéndose la mayoría en el tramo final de la LAAT. A escala temporal, el máximo se produjo en los meses de febrero, abril y mayo coincidente en gran medida con el periodo reproductor y también con el paso migratorio pre-nupcial.

La localización geográfica del área de estudio, en el extremo norte de la Península Ibérica, no está en teoría en una ruta migratoria principal, aunque la línea de evacuación aérea de la alternativa 2 y 3 sí se encuentra próxima al Parque Natural de las Marismas de Santoña,

Victoria y Joyel, conocido enclave para aves migratorias e invernantes especialmente aves acuáticas. A pesar de ello en la cercanía de la zona de implantación son detectadas especies exclusivamente migradoras en el área como el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*) y la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*); o un ejemplar escocés de águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

La presencia de las colonias reproductoras de buitre leonado (*Gyps fulvus*) en varias sierras al sureste de la zona de estudio (Sierra de Mullir, Sierra de Sel y Sierra de Breñas) produce un trasiego de individuos entre las mismas y el Alto de Fuente del Pico que resulta ser una zona de alimentación y en casos puntuales, de pernocta para varios ejemplares de buitre sobre todo en verano. Los vuelos SE-NO se producen a distintas alturas de vuelo sin existir un patrón dominante.

Respecto a los índices kilométricos de abundancia (IKA) y densidad de aves (aves/10 ha) por transecto, hábitat y periodo fenológico, se obtuvo un valor promedio del IKA entre transectos fue de 120,6 aves/km con mayor valor de ambas métricas en los transectos desarrollados en cultivos herbáceos (forraje y maizal). También el número de observaciones y la riqueza de especies es máxima en los cultivos y las zonas de pastizales siendo menores en las plantaciones forestales (pinares y eucaliptales). Las especies con valores más elevados de estas métricas corresponde con algunas relativamente comunes de zonas de mezcla de hábitats como el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), la bisbita pratense (*Anthus pratensis*), el chochín común (*Troglodytes troglodytes*) y el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*). Las riquezas más elevadas para todos los hábitats se obtuvieron en reproducción e invernada.

De avifauna nocturna, se obtuvieron registros de seis especies, siendo las más abundante el cárabo común (*Strix aluco*), ocupando los rodales forestales existentes en la zona de implantación. La siguiente especie en abundancia es el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus)* ocupando el hábitat de matorral de porte bajo y los límites de las manchas forestales existentes en la zona incluido el área de los aerogeneradores. Las otras cuatro especies aparecen en valores muy inferiores siendo registradas en orden de abundancia: Autillo europeo (*Otus scops*), lechuza común (*Tyto alba*), búho chico (*Asio otus*) y mochuelo europeo (*Athene noctua*).

El Índices de Riesgo de Colisión (SRI) estimado del parque eólico es de 30,63 aves/año para un total de 16 especies. Los valores más elevados entre especies de gran envergadura se obtuvieron en buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 3,21 aves/año concentrándose los valores en los meses de diciembre, noviembre y junio (92% del total), busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 1,01 aves/año y el cuervo grande (*Corvus corax*) con 0,27 aves/año. Para las aves de pequeño tamaño es la golondrina común (*Hirundo rustica*) especialmente en el mes de octubre la que presenta mayor valor de SRI (11,84 aves/año), aunque también cabe destacar los valores de SRI estimados para el pinzón vulgar (*F. coelebs*) y el estornino pinto (*S. vulgaris*) con valores de SRI de 5,97 y 3,22 aves/años respectivos y mayoritariamente correspondientes a los meses de invierno. En cuanto a las especies protegidas, el alimoche común (*Neophron percnopterus*) y el milano real (*Milvus milvus*), y solo aportan en torno al 0,09% y el 0,02% respectivamente del SRI calculado, concentrándose la primera de ellas en los meses de verano y la segunda en los meses de invierno, siendo necesario más de 11,1 y 50 años respectivamente para detectar la mortalidad de un individuo para ambas especies.

Los mayores valores de SRI calculado se producen en los meses de octubre (46,4%), seguido de noviembre, diciembre y julio (los cuatro meses juntos totalizan 89%). A nivel de aerogenerador el mayor valor sucede en el aerogenerador FP_02 seguido por el aerogenerador FP_01 (70% de los valores). Corresponden principalmente a los movimientos aves de pequeño tamaño como la golondrina común (*Hirundo rustica*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) principalmente (más del 65% de los valores de SRI calculado. Los valores de SRI calculado se distribuyen heterogéneamente por los aerogeneradores que conforman la línea, concentrándose principalmente en los meses de octubre y noviembre.

Las aves rapaces, acuáticas u otras planeadoras representarían en torno al 17% de la mortalidad total observada, siendo la especie más representada el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 39,65 aves/año.

El milano real (*Milvus milvus*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*), especies con una categoría de protección más elevada, tendrían una mortalidad de 0,4764 y 0,5576 aves/año, que equivale a la mortalidad de 1 ejemplar cada 2,1 y 1,8 años respectivamente. El águila real (*Aquila chrysaetos*), catalogada como vulnerable en el catálogo autonómico, tendría una mortalidad de 0,0004 aves/año, necesitándose 2500 años para la mortalidad de

un ejemplar.

Las condiciones meteorológicas dominantes corresponden a vientos de sur (verano, otoño e inverno) y noreste (primavera), a velocidades entre 0 y 3 m/s. La presencia de las especies objetivo se produce principalmente (73,2% de los avistamientos) con vientos de dirección noreste, sureste, sur y oeste, mientras que de la avifauna en general los resultados indicarían una ausencia de preferencia. Respecto a la niebla, de los 357 días que abarca el periodo muestreado, se registró al menos una hora de niebla en 80 días, suponiendo poco más de un tercio de los días muestreados (22%), con mayor incidencia en el mes de julio, agosto y, sobre todo, noviembre.

Se han realizado una serie de conclusiones a nivel de especie que se detallan en el **Anexo VIII. Estudio anual de avifauna y quirópteros.**

6.10.2.2 Quirópteros

Se han identificado un mínimo de 18 especies de quirópteros, todas ellas protegidas, destacando el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), el nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*), el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) o el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), todas ellas especies catalogadas como “Vulnerable” dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Además, también se recogieron emisiones compatibles con murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y el murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), ambas especies que figuran en los anexos II y V de la Ley 42/2007.

El murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) es la especie con mayor número de detecciones, superando el 75% del total, seguido de lejos por el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) y el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros)*, con el 12% y el 3% del total de las emisiones, respectivamente.

Las especies con mayor riesgo de mortalidad por colisión con los aerogeneradores suponen el 78% de las observaciones, principalmente debido a las especies pertenecientes al género *Pipistrellus*, las cuales acumulan el 77% de los contactos.

En el caso de especies de riesgo con algún grado de protección especial, como *Miniopterus schreibersii, Nyctalus lasiopterus* o *Nyctalus noctula,* estas presentan porcentajes de detección bajos, con el 0,89% acumulado respecto del total.

En la envolvente de 1 kilómetro alrededor de los aerogeneradores, un 54% de la superficie se corresponde con hábitats favorables para quirópteros representados por arbolado, pasto arbolado, coníferas, bosques de frondosas caducifolias y perennifolias, pastizal y roquedos. La mayor superficie está representada por bosques de frondosas perennifolias (44,8%).

En la envolvente de 200 m se observa una reducción en la superficie ocupada por hábitats favorables hasta el 31%, estando representados únicamente por frondosas perennifolias, pastizal y coníferas. A esta escala, los aerogeneradores 1 y 3 son los que presentan una mayor superficie ocupada por hábitats favorables.

Los muestreos por medio de transectos en vehículo con dispositivos móviles han detectado el máximo de contactos en hábitats de prados, por tratarse del hábitat dominante. En cuanto a las especies detectadas, mientras que algunas como *Pipistrellus pipistrellus* o *Pipistrellus kuhlii* aparecen en una amplia variedad de hábitats, otras, como *Barbastella barbastellus* o *Pipistrellus pygmaeus* se encuentran asociadas a hábitats más específicos. Según estos resultados, tanto *P. pipistrellus* como *P. kuhlii* demuestran una buena distribución espacio-temporal en el área de estudio.

Los detectores pasivos fijos registraron más de 17600 cruces compatibles con quirópteros, de los cuales se extrajo un mínimo de 17 especies, que podrían situarse en las 18-25 especies debida la dificultad de distinguir entre pulsos dentro de especies del mismo género, como es el caso de las especies de murciélago ratonero pequeño (*Myotis sp.*) o el par de especies de *Plecotus auritus/austriacus*.

Considerando todos los cruces en conjunto, el índice de actividad global para el parque sería de 4,28 cruces/h y 0,071 cruces/min. El mayor índice de actividad se registró en el mes de agosto, con 6,53 cruces/hora, seguido de julio (6,35 cruces/hora) y mayo (5,14 cruces/hora). En todos ellos, *Pipistrellus pipistrellus* fue la especie que presentó unos índices de actividad mayores, alcanzando su pico en julio con 5,11 cruces/hora.

La actividad intradía alcanzó su pico máximo tras anochecer, observando un nuevo pico de actividad cuatro horas después, momento tras el que la actividad desciende de forma irregular hasta el final de la noche. Los patrones de actividad se encuentran altamente influenciados por la actividad de *Pipistrellus pipistrellus* y, en menor medida, de *Rhinolophus ferrumequinum*, las dos especies más abundantes en el área de estudio.

Los resultados obtenidos por hábitat muestran una preferencia de las especies de la zona por el hábitat asimilable a bosque/matorral, obteniendo valores máximos en número de cruces. En cuanto a la riqueza, el máximo de especies detectadas se registró en las zonas de pinar, aunque es similar entre todos los hábitats.

Del total de especies detectadas, únicamente *Pipistrellus pipistrellus* ha presentado porcentajes relevantes de emisiones compatibles con comportamientos de caza o sociales. Para esta especie, se han detectado valores elevados de ecolocaciones compatibles con llamadas sociales en el entorno del aerogenerador 1 durante el periodo agosto-octubre, época coincidente con el periodo de celo de esta especie. Este hecho parece indicar que esta zona podría tratarse de un punto de concentración durante el celo de esta especie, no observándose este hecho en el detector asociado al aerogenerador 3.

El pico de actividad con respecto a la temperatura se muestra entre los 16 y los 21ºC, observando una disminución significativa por debajo de los 13ºC. Respecto a la actividad en función de la velocidad de viento, alcanza un pico a 1 m/s, disminuyendo la actividad en gran medida a partir de los 2 m/s.

El 96,3% de la actividad de quirópteros registrada (número de cruces) se produce por debajo de los 3 m/s, que es la velocidad de arranque del modelo de aerogenerador propuesto para el parque eólico.

En los 15 refugios potenciales de quirópteros correspondientes a cuevas, se detectaron 7 con presencia de quirópteros (RQU05, RQU06, RQU07, RQU10, RQU11, RQU12, RQU13). En conjunto, se contabilizaron un mínimo de cinco especies (*Eptesicus serotinus, Myotis sp., Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* y una especie imposible de identificar).

De forma complementaria, se utilizaron detectores de ultrasonidos en los refugios RQU04, RQU14 y RQU15, donde se detectaron un mínimo de 11 especies, destacando *Rhinolophus euryale, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros* o ejemplares del género *Myotis*.

Se han realizado una serie de conclusiones a nivel de especie que se detallan en el **Anexo VIII. Estudio anual de avifauna y quirópteros.**

6.11 FIGURAS DE PROTECCIÓN

6.11.1 Red de Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000

La Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria establece que aquellos espacios del territorio de Cantabria, incluidas las aguas continentales, y los espacios marítimos que contengan elementos y sistemas naturales de especial interés o valores naturales sobresalientes, podrán ser declarados protegidos de acuerdo con lo regulado en esta Ley en atención a su representatividad, singularidad, rareza o fragilidad.

En función de los bienes y valores a proteger y de los objetivos de su declaración, los Espacios Naturales Protegidos se clasifican en alguna de las siguientes categorías jurídicas de protección:

a) Parques Nacionales
b) Parques Naturales
c) Reservas Naturales
d) Monumentos Naturales
e) Paisajes Protegidos
g) Áreas Naturales de Especial Interés

En el **área de estudio** de 10 km entorno a los aerogeneradores y de 5 km entorno a la línea de evacuación de las diferentes alternativas del proyecto se localizan los siguientes Espacios Naturales Protegidos y Espacios Red Natura 2000:

- Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

- ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría del Ajo (ES0000143).
- ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007).
- ZEC Montaña Oriental (ES1300002).
- ZEC Río Miera (ES1300015).
- ZEC Río Asón (ES1300011).

Ninguno de los elementos de las alternativas proyecto **se localiza dentro de los límites de ningún espacio de la RRENP o Espacio Red Natura 2000.** El Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo (ES0000143) y la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007), solapados en esta zona, son los espacios protegido más cercanos, localizados a 656 m del elemento más cercano del proyecto, la línea de evacuación de la alternativa 3.

Fotografía 7. Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo (ES0000143).

No obstante, para determinar adecuadamente si el proyecto es susceptible o no de afectar de forma apreciable a los espacios RN2000 identificados en el área de estudio se ha elaborado adjunto a este Estudio de Impacto Ambiental un **Estudio de afecciones a la Red Natura 2000** (ver Anexo V)., en cumplimiento con lo establecido en el artículo 46.4 de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* (en su redacción modificada por la *Ley 33/2015, de 21 de septiembre*). Las conclusiones de este estudio se reflejan en el apartado de identificación y valoración de impactos.

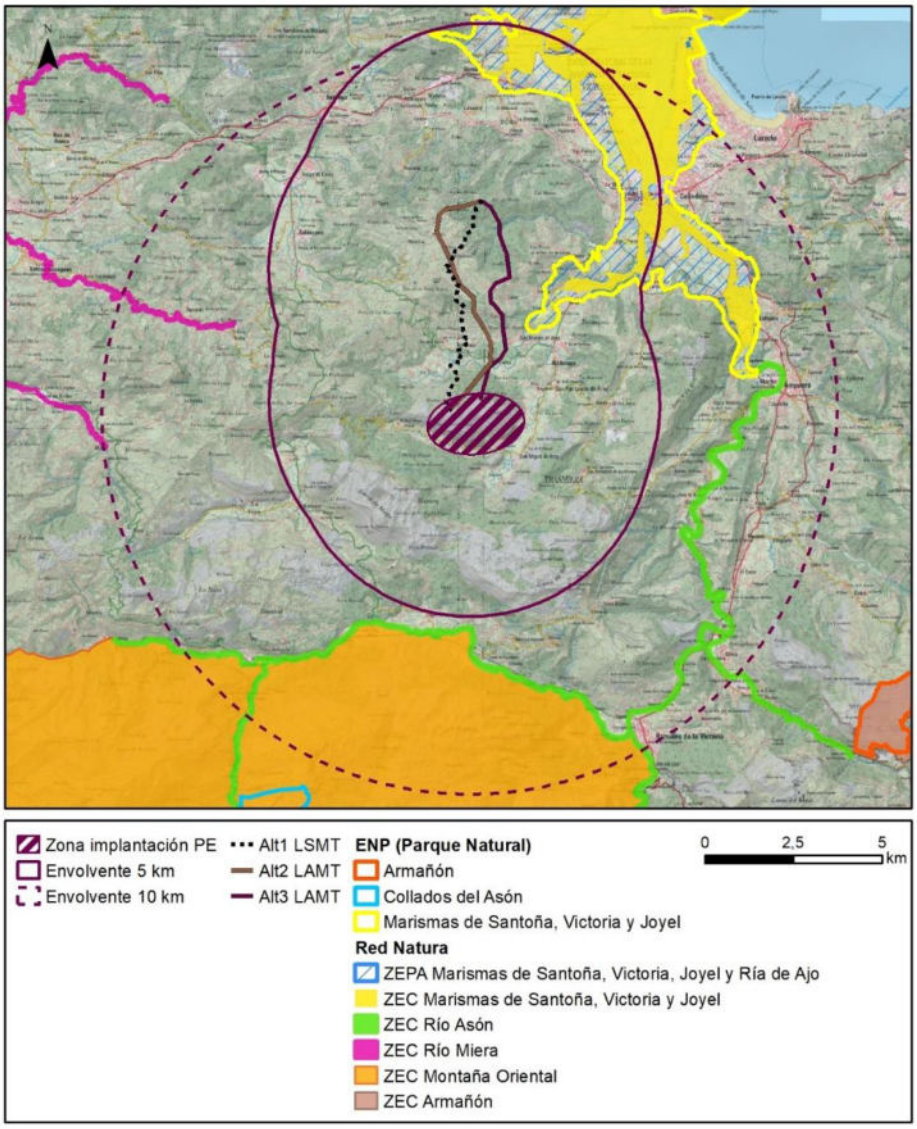


Figura 40. Espacios Naturales Protegidos en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: MITERD.

6.11.2 Áreas protegidas por instrumentos internacionales

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, establece que se tendrán en consideración las áreas protegidas por instrumentos internacionales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

a) Los humedales de Importancia Internacional (convenio RAMSAR), especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

b) Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la

Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.

c) Las áreas protegidas, del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR).

d) Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.

e) Los Geoparques, declarados por la UNESCO.

f) Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.

g) Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa.

Las infraestructuras de las tres alternativas del parque eólico no se localizan sobre ninguna de las áreas protegidas por instrumentos internacionales. Sin embargo, los límites del humedal incluido dentro de la lista Ramsar "Marismas de Santoña, Victoria y Joyel" se localizan dentro de la zona de estudio, a una distancia de 656 m al este de la línea de evacuación de la alternativa 3.

6.11.3 Otros espacios naturales de interés

6.11.3.1 Inventario Español de Zonas Húmedas

La Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, siguiendo los requerimientos del Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (artículo 9.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) incluye en el Inventario Español de Zonas Húmedas 44 nuevos humedales de la Comunidad Autónoma de Cantabria (Resolución de 19 de junio de 2024).

El humedal "Marismas de Santoña" (H130020) está incluido en el área de 5 km alrededor del proyecto. No presenta ninguna coincidencia con los elementos del proyecto.

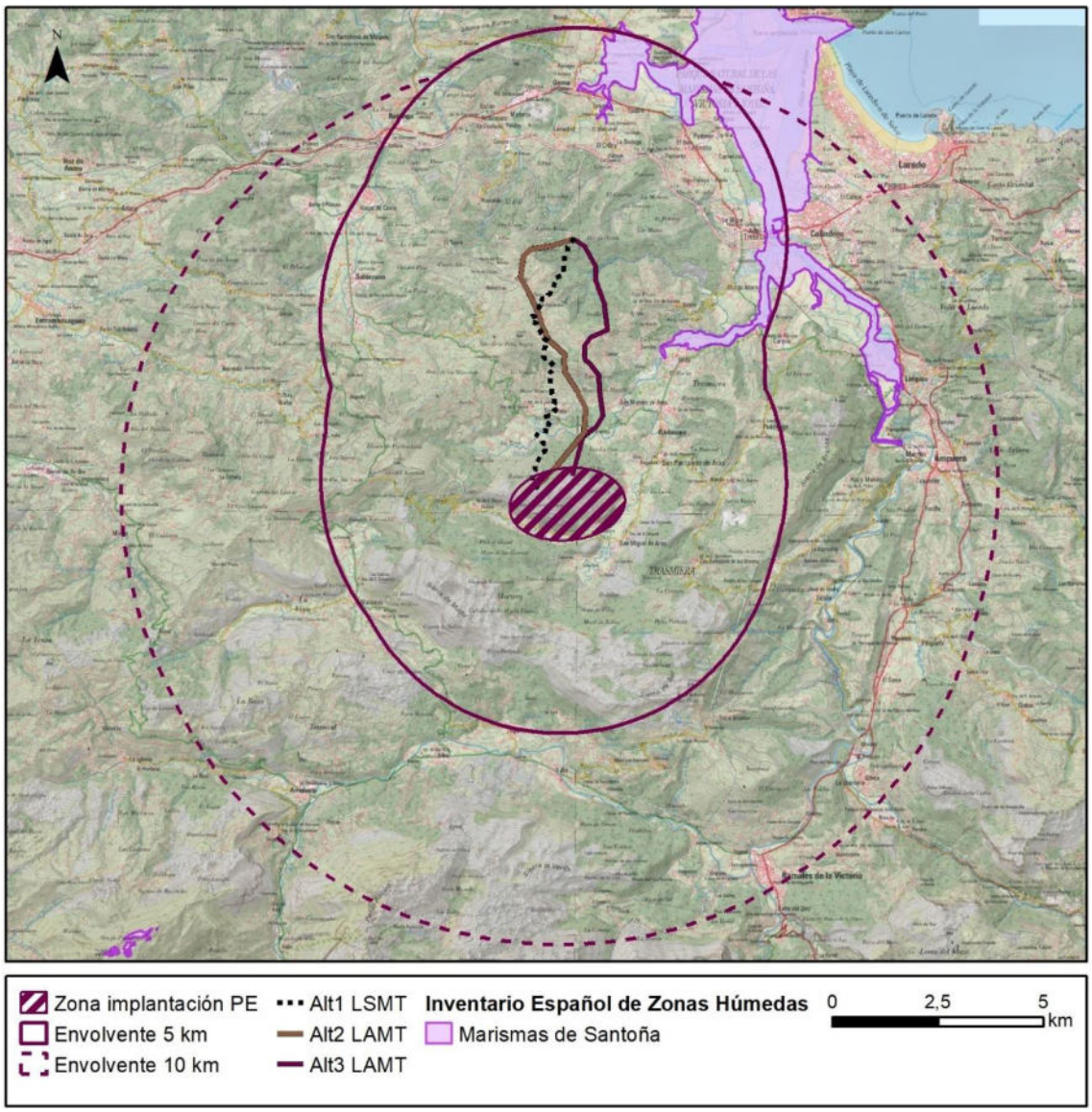


Figura 41. Humedales presentes en la envolvente de 5 km. Fuente: Inventario Español de Zonas Húmedas.

6.11.3.2 Zonas de protección de la avifauna

La Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de Cantabria, siguiendo los requerimientos del 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, aprobó la Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, que establece la publicación de las zonas de protección para las aves en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

El trazado previsto para la línea de evacuación de todas las alternativas, así como los aerogeneradores, discurren por zonas sin protección para la avifauna.

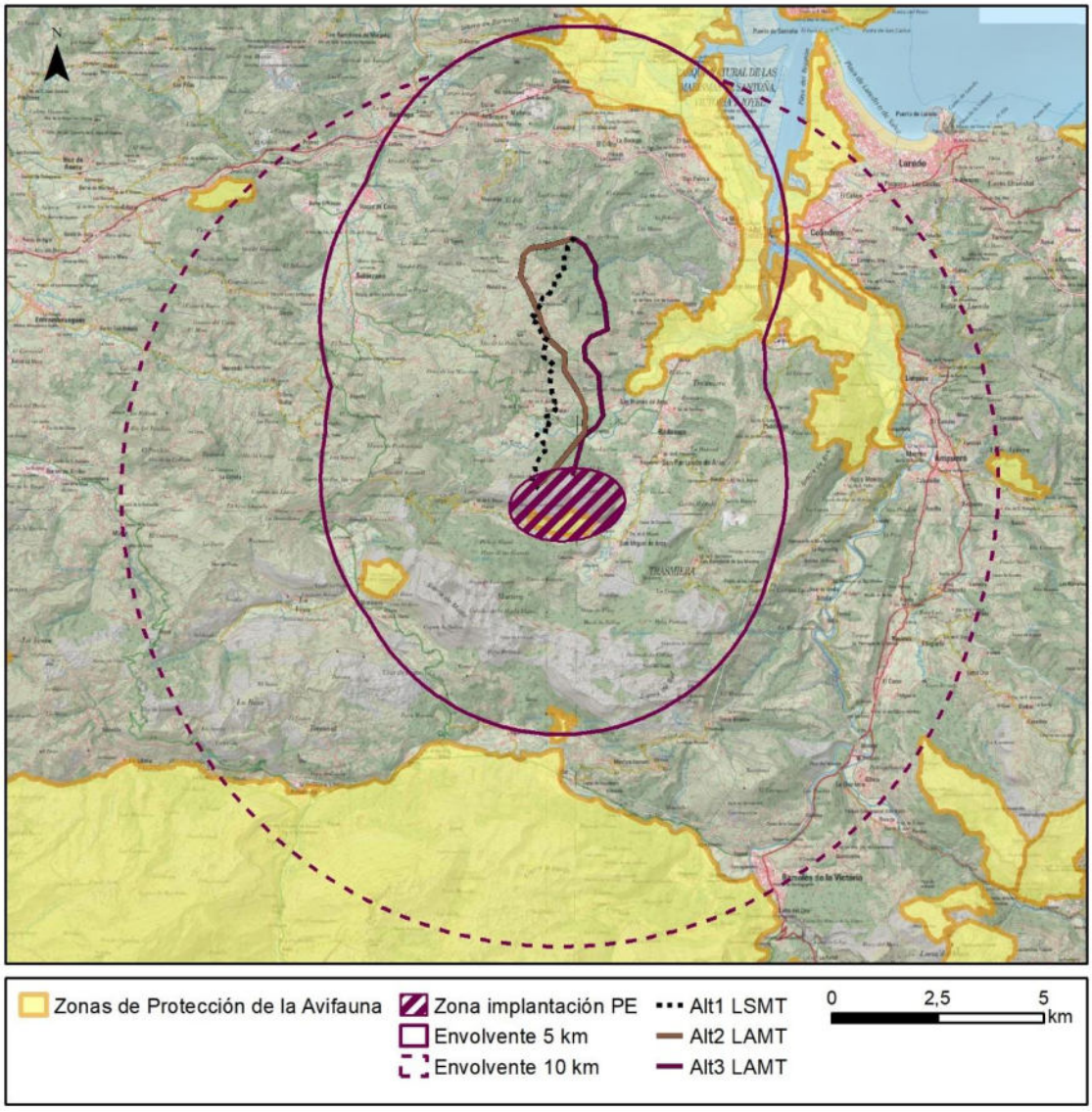


Figura 42. Localización de las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión (Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011). Fuente: Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de Cantabria.

6.11.3.3 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBAs)

El Programa de Conservación de las Áreas Importantes para las Aves de BirdLife (Important Bird Areas, IBA) nace con el objetivo de identificar y realizar el seguimiento mundial de espacios vitales para la conservación de las aves y biodiversidad en general.

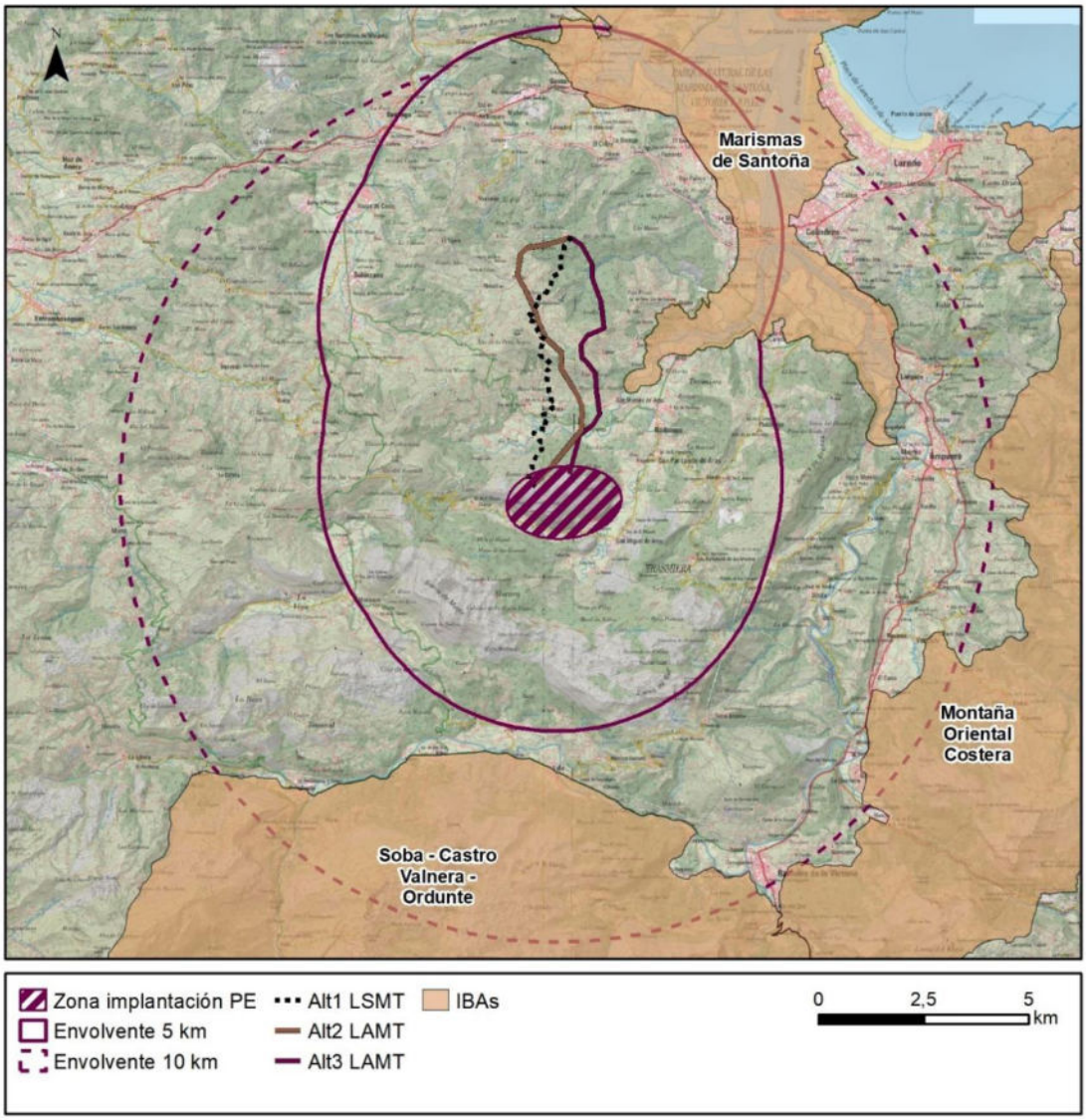


Figura 43. IBAs en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Cantabria.

Su última revisión completa se realizó en 2011 y, en ella, se identificaron aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias y son un instrumento de gran interés para la conservación de animales y plantas. En total existen 469 IBAs. La Comunidad Autónoma de Cantabria cuenta con 11 IBAs dentro de sus límites territoriales, ocupando una superficie total de 217.173 ha terrestres y 4.355 ha marinas.

Ninguna de las infraestructuras de las alternativas del proyecto es coincidente con ninguna IBA. Sin embargo, a 656 m al este del elemento del proyecto más cercano, la línea de evacuación de la alternativa 3, se localiza la IBA Nº27 “Marismas de Santoña”.

6.11.3.4 Montes de Utilidad Pública

En la actualidad, Cantabria cuenta con 483 **Montes catalogados de Utilidad Pública (MUP)** pertenecientes, principalmente, a las entidades locales menores y los cuales ocupan una superficie aproximada de 50% de la superficie de la Comunidad Autónoma.

La mayoría de los elementos del parque eólico de las tres alternativas, a excepción de un tramo del vial de acceso, **se localizan en una masa forestal del MUP nº59, 59BIS y 60**. En cuanto a las líneas de evacuación, los tramos iniciales de las tres alternativas son coincidentes con el **MUP nº 59BIS** y el **MUP nº 60**, mientras que los tramos medios cruzan el **MUP nº 400** y, en el caso de la alternativa 1, el **MUP nº 60.**

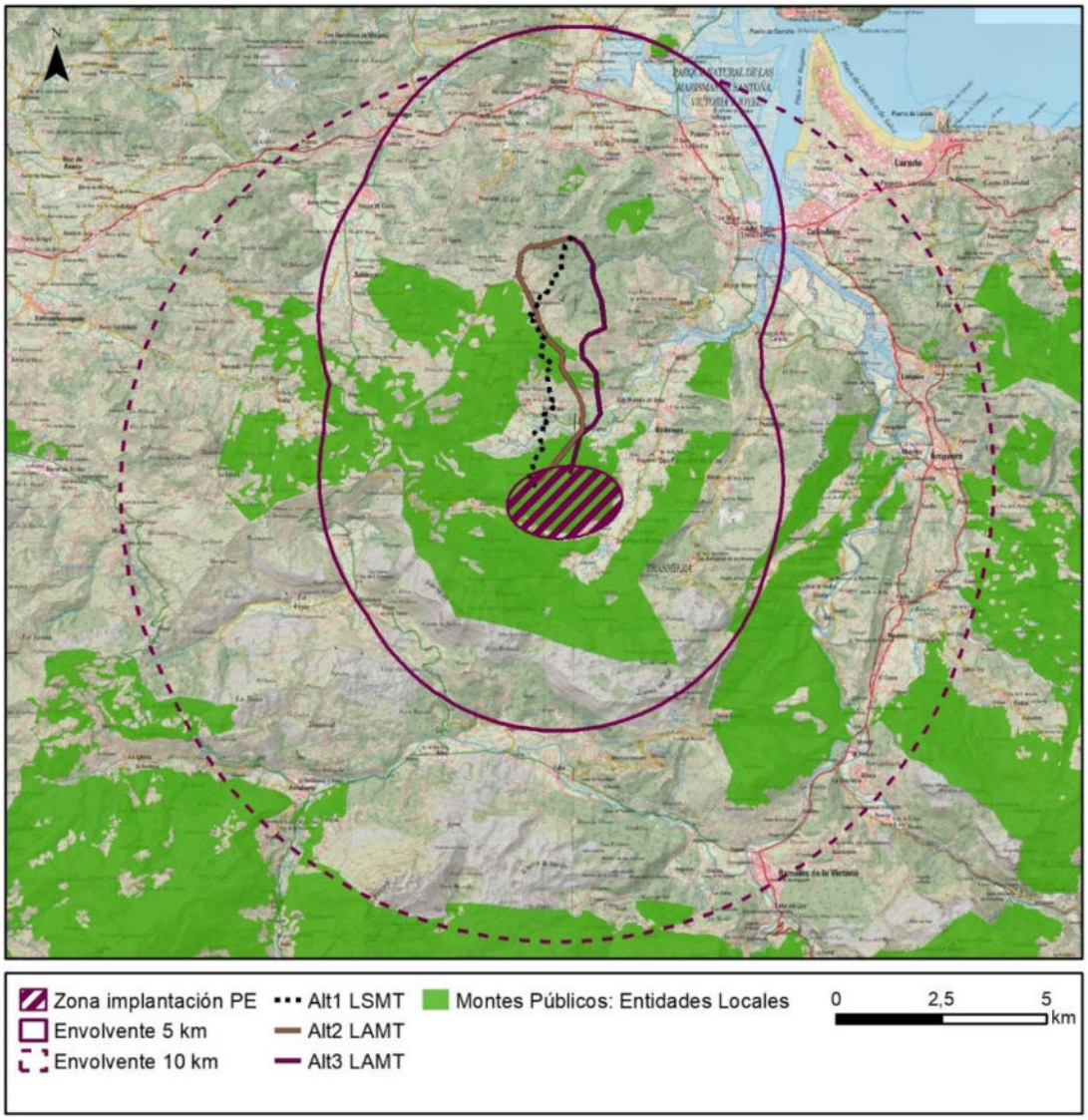


Figura 44. Localización de los Montes de Utilidad Pública en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.

6.12 CAZA Y PESCA

La Ley 12/2006, de 17 de julio, de Caza de Cantabria clasifica los terrenos cinegéticos en Cotos de Caza o Reservas Regionales de Caza.

La zona de estudio se caracteriza por contar con una amplia red de cotos de caza de carácter deportivo que ocupan la mayoría de la superficie del territorio.

Los elementos de las alternativas del proyecto se localizan dentro de los límites de los cotos de caza C-074-CD, C-011-CD y C-047-CD.

La figura de la Reserva Regional de Caza se inspira claramente en la de las Reservas Nacionales de Caza, de modo que la única Reserva Nacional de Caza existente en Cantabria, se transforma en Reserva Regional de Caza. Se trata de la **Reserva Nacional de Caza del Saja**, que las directrices del PSEC 2014-2020 identifican como un elemento ambiental estratégicamente relevante de segundo orden. Esta reserva se localiza fuera de la envolvente de 10 km respecto a las infraestructuras de las distintas alternativas del proyecto.

En lo que respecta a la pesca fluvial, la Ley 3/2007, de 4 de abril, de Pesca en Aguas Continentales clasifica las aguas continentales en atención a la gestión y aprovechamiento de los recursos piscícolas, en aguas vedadas, aguas acotadas y aguas libres. Mediante Orden DES/03/2024, de 8 de febrero, por la que se dictan las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, durante el año 2024.

La mayoría de los cauces presentes en la zona de estudio son de acceso libre con presencia de especies como el salmón y la trucha. En el río Asón existen tramos catalogados como cotos de pesca vedados, y libres sin muerte.

Tal como se ha detallado en el apartado 6.8, las líneas de evacuación de todas las alternativas presentan al menos un cruzamiento con los ríos Clarón y Barranco de Ocina, cuyos tramos coincidentes con la línea están catalogados como tramos libres de pesca.

6.13 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO

Para la recopilación de datos económicos y demográficos se ha recurrido a la información más reciente a fecha de elaboración del estudio publicada por el ICANE (Instituto Cántabro de Estadística).

El parque eólico “Fuente Pico”, así como la mayor parte de la línea de evacuación, se ubica en el municipio de Voto. El último tramo de la línea de evacuación, por su parte, se localiza en el término municipal de Bárcena de Cicero.

El municipio de **Voto** ocupa una superficie de 77,82 km^2. La capital del municipio, Bádames, tiene una altitud de 28 m.s.n.m., siendo la cota máxima de 795 m.s.n.m. para todo el municipio. Se encuentra a una distancia de 52,20 km de Santander.

Por su parte, el municipio de **Bárcena de Cicero** ocupa una superficie de 36,25 km2 y su capital, Gama, se localiza a una altitud de 10 m.s.n.m y a una distancia de 40 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 257 m.s.n.m

6.13.1 Demografía

A fecha de 2024, los municipios de Bárcena de Cicero y Voto cuentan con una población total de 4.735 y 2.947 habitantes, respectivamente. Conjuntamente, la población de estos tres municipios supone un 1,3% de la población total de Cantabria.

Las evoluciones poblacionales de Voto y Bárcena de Cicero han seguido un patrón similar, aumentando sus números hasta la década de los 50 para luego sufrir un descenso en los valores poblacionales que perduraría hasta entrados los años 2000, a partir de los cuales se observa un incremento significativo. Es especialmente acusado el caso de Bárcena de Cicero, que ha superado cualquier número registrado en el pasado siglo.

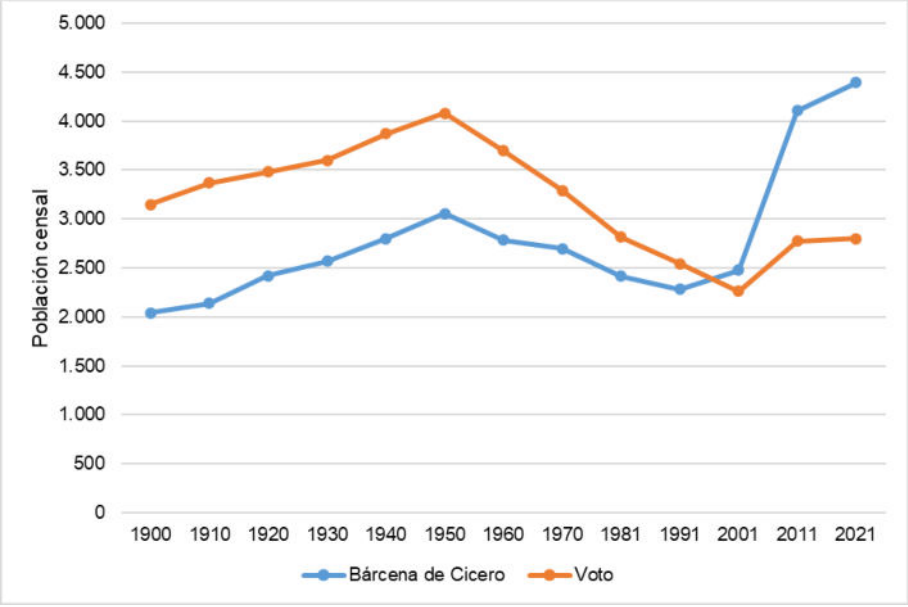


Figura 45. Evolución de la población censal de Bárcena de Cicero y Voto desde 1900 hasta 2021. Fuente: ICANE.

Las pirámides poblacionales de Bárcena de Cicero y Votomuestras dos situaciones diferenciadas. Por un lado, Bárcena de Cicero presenta un predominio de población en edad laboral, lo que sugiere una situación demográfica relativamente equilibrada, muestra señales

incipientes de envejecimiento. En cambio, la pirámide de Voto muestra una forma de urna o cono invertido, característica de una población envejecida y en declive, con baja natalidad y un claro predominio de personas mayores. Esta comparación evidencia que mientras Bárcena de Cicero mantiene un perfil más sostenible a corto plazo, Voto enfrenta serios desafíos demográficos.

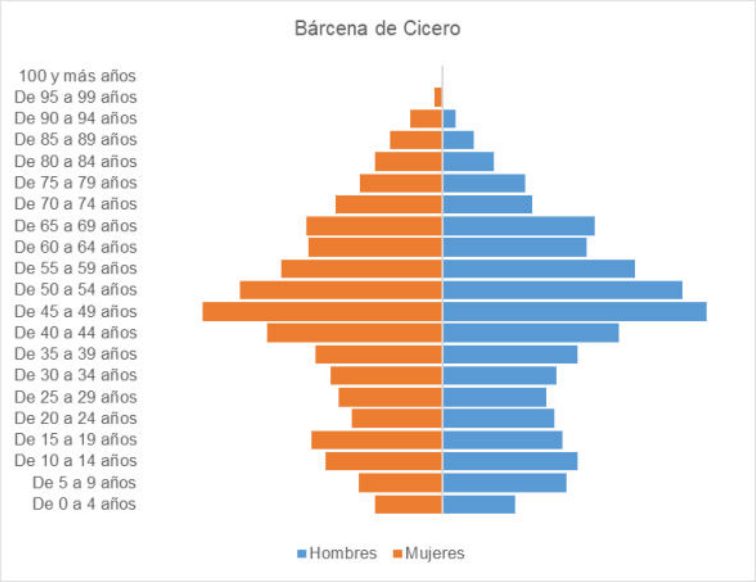


Figura 46. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Bárcena de Cicero. Año 2024. Fuente: ICANE

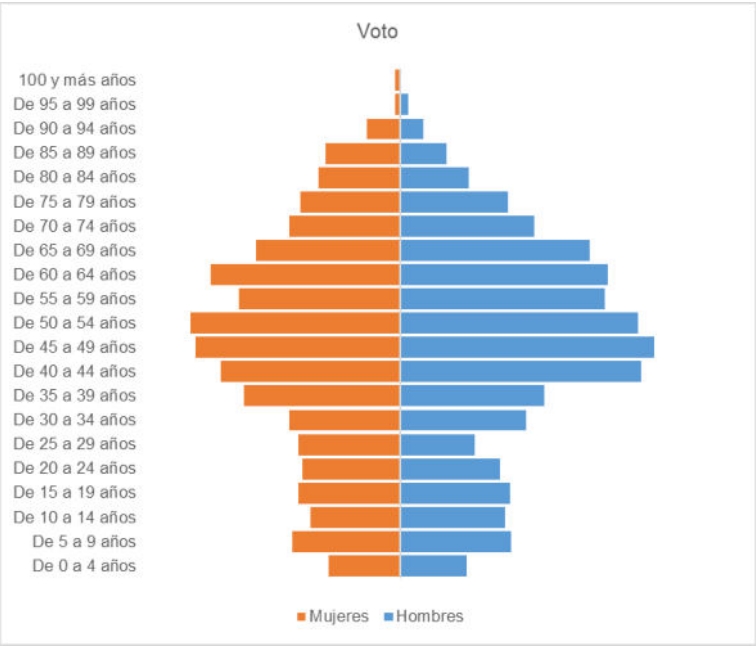


Figura 47. Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Voto. Año 2024. Fuente: ICANE.

6.13.2 Economía

La economía de **Bárcena de Cicero** se observa una actividad económica basada principalmente en la industria y el sector servicios, una dominancia que se mantiene a lo largo de los años. Comparando los datos de 2016 y 2021 se observa una pequeña reducción en el sector de la industria, así como un ligero aumento en el sector servicios. En cuanto al resto de sectores, se observan cambios mínimos en la construcción y la agricultura y pesca, que son sectores minoritarios en el municipio

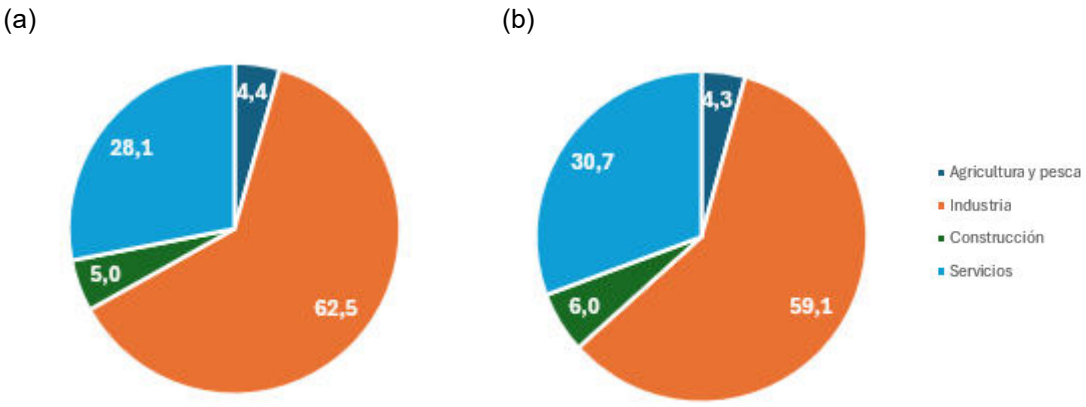


Figura 48. Proporción de empleos por sectores en Bárcena de Cicero (a) en 2016 y (b) 2021. Fuente: ICANE.

El municipio de **Voto** basa su actividad económica principal en el sector servicios. Al comparar entre el año 2016 y el 2021, la distribución de actividades económicas no ha variado notablemente, observándose ligeras disminuciones en los valores de la agricultura y pesca y la industria, y pequeños aumentos en los de otras, como es el caso del sector servicios o la construcción.

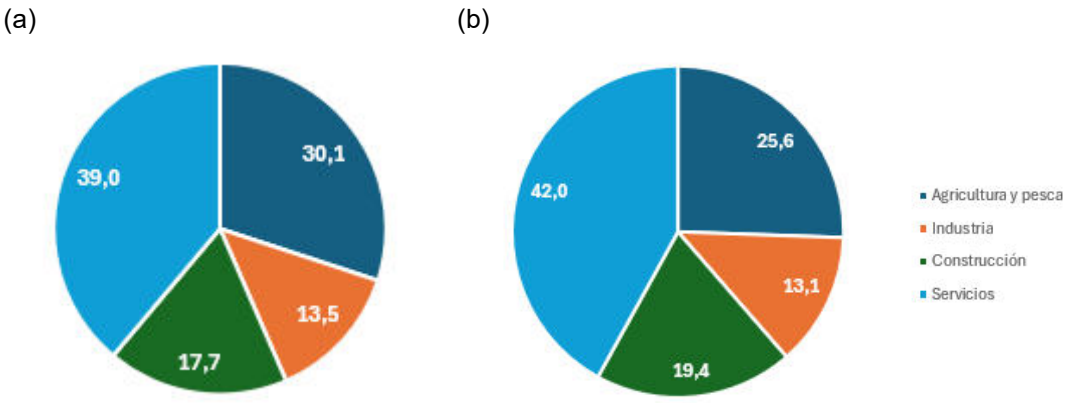


Figura 49. Proporción de empleos por sectores en Voto (a) en 2016 y (b) 2021. Fuente: ICANE.

6.13.3 Núcleos urbanos

El parque eólico se sitúa aproximadamente a 7 km al sur de la localidad de Santoña y a 25 km al sureste de la capital de la comunidad autónoma, Santander.

Los principales núcleos poblacionales cercanos a la zona de estudio son las localidades de Ogarrio, Calseca, Valle y Mentera-Barruelo, al sur, y San Bartolomé de los Montes, al norte.

La zona de implantación del proyecto se caracteriza por presentar numerosos núcleos urbanos, la mayor parte de los mismos de escasa entidad aunque se localizan varios núcleos poblacionales relevantes: en la zona norte Gama, al este Colindres, Ampuero y Limpias, al noroeste Beranga y al sur Ramales de la Victoria.

Tabla 51. Principales núcleos urbanos de más de 100 habitantes en el área de estudio de 10 km entorno a las posiciones de los aerogeneradores y de 5 km entorno a la línea de evacuación de las alternativas del proyecto. Fuente: BTN.

Núcleo urbano	Habitantes	Núcleo urbano	Habitantes
Colindres	8504	La Pesquera	250
Ampuero	2312	San Pelayo	229
Ramales de la Victoria	2118	Rasines	220
Limpias	1644	Matienzo	206
Beranga	1117	Hornedo	197
Gama	804	La Ermita	196
Solórzano	729	La Sierra	192
Bádames	558	Secadura	183
Marrón	519	Mazuecas	168
Treto	511	Riaño	159
Escalante	464	La Maza	155
Hazas de Cesto	415	El Cerro	154
La Peña	397	Ogarrio	150
Carasa	366	Udalla	147
Paderne	325	Lamadrid	141
La Quintana	318	Riba	137
Seña	317	Valle	135
Tabernilla	306	Nates	122
San Miguel de Aras	288	Carnerizas	122

Núcleo urbano	Habitantes	Núcleo urbano	Habitantes
Rada	286	Praves	112
Arredondo	252		

6.13.4 Infraestructuras existentes

6.13.4.1 Infraestructuras de transporte

La zona de estudio se caracteriza por una red de carreteras regionales que conectan entre sí los núcleos de población existentes. Además, se localizan varias vías de comunicación de importancia la **autovía del Cantábrico (A-8 E-70),** que se localiza al norte del área de estudio con dirección este-oeste, y la **carretera nacional N-634.**

En cuanto a las líneas de transporte ferroviario, dentro de la zona de estudio discurre la **Línea de FEVE que une las poblaciones de Santander y Bilbao**.

La línea de evacuación de las diferentes alternativas del proyecto presenta un cruzamiento con la carretera autonómica CA-267. En cuanto a los elementos del parque eólico, ninguno de ellos presenta coincidencias con las infraestructuras de transporte de la zona, aunque el vial de acceso al parque eólico, común para las tres alternativas, parte de la carretera autonómica CA-281.

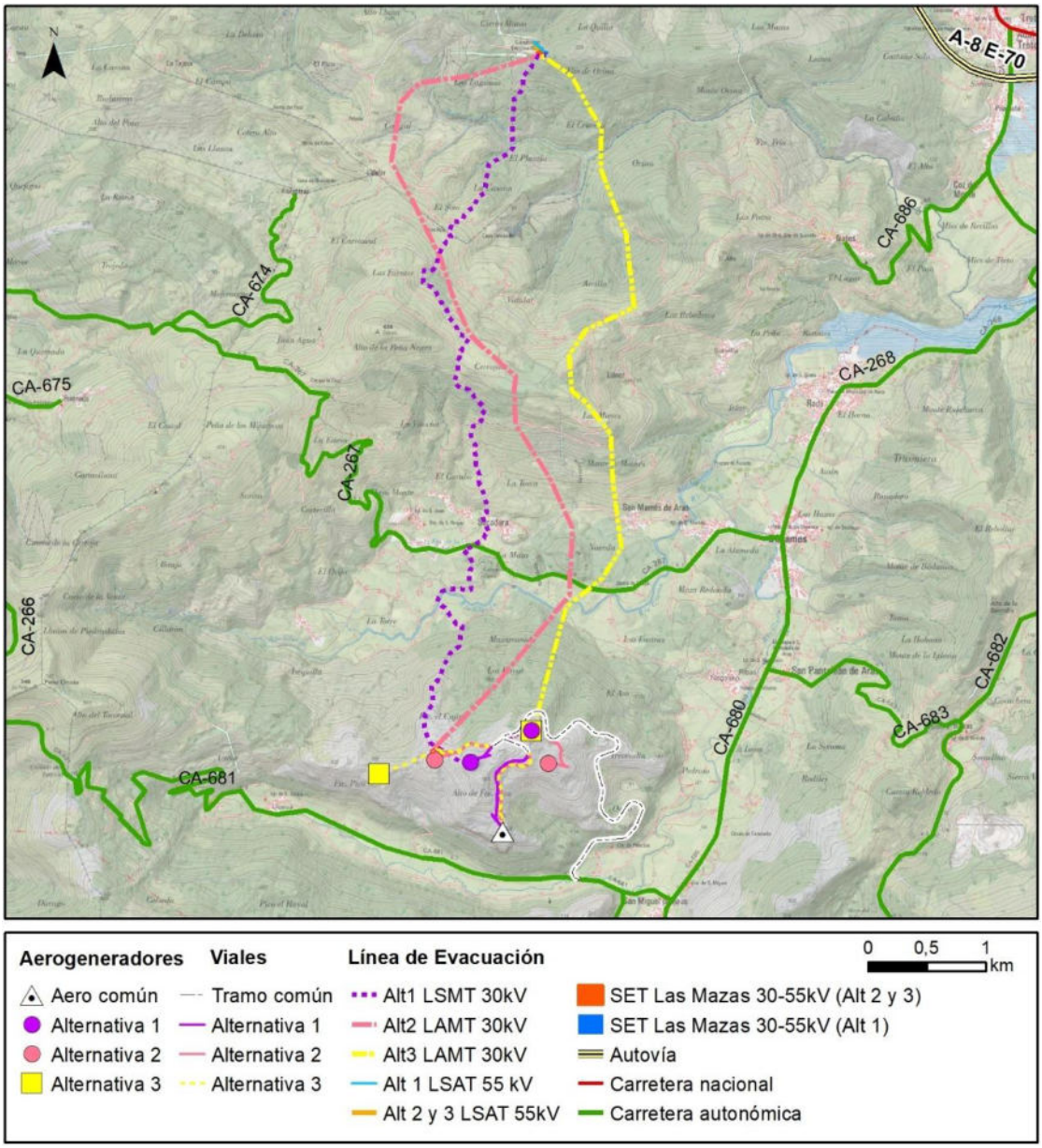


Figura 50. Localización de las infraestructuras de transporte en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: BCN200.

6.13.4.2 Líneas eléctricas

Según la cartografía de la Base Topográfica Nacional a escala 1:200.000 correspondiente al área de estudio, en el entorno de los aerogeneradores se localizan varias líneas eléctricas, tanto de baja como de alta tensión, aunque ninguna es coincidente con elementos del proyecto.

6.13.5 Zonas de interés turístico

El área de estudio cuenta con una serie de elementos de interés turístico que suponen un reclamo para la población y los visitantes a la zona entre los que se encuentran las Vías Verdes (VV), senderos de pequeño recorrido (PR), caminos de la Red De Caminos Naturales de España, Camino de Santiago, así como sendas y caminos incluidos en el Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral (PESC) (B.O.C. extraordinario Nº25 de 7 de octubre de 2010).

En el área de 10 km entorno a los aerogeneradores y 5 km entorno a la línea de evacuación de las diferentes alternativas se localizan los siguientes itinerarios de interés turístico:

- **Camino del Norte**. Este recorrido es considerado el más largo de los caminos de Santiago, con 820 km de distancia que discurren entre Irún y Santiago de Compostela. Se localiza en la zona noreste del área de estudio.
- **Ruta de senderismo PR-S 012 "Camino de la Piluca"**. Se trata de una ruta de 14,2 km que se sitúa en la zona suroeste del área de estudio.
- **Ruta de senderismo PR-S 009 "Sendero de Peña Lavalle"**. Se trata de una ruta de aproximadamente 6,8 km de largo que se localiza al suroeste de la zona de estudio.
- **Ruta de senderismo GR 74 "Corredor Oriental de Cantabria".** Esta ruta de 122 km de recorrido discurre entre las localidades de Ramales de la Victoria y Reinosa, en dirección sureste. Se localiza en la zona sur del área de estudio.

Ninguna de las infraestructuras de las tres alternativas del parque eólico presenta coincidencias o cruzamientos con caminos catalogados como "itinerarios de interés turístico".

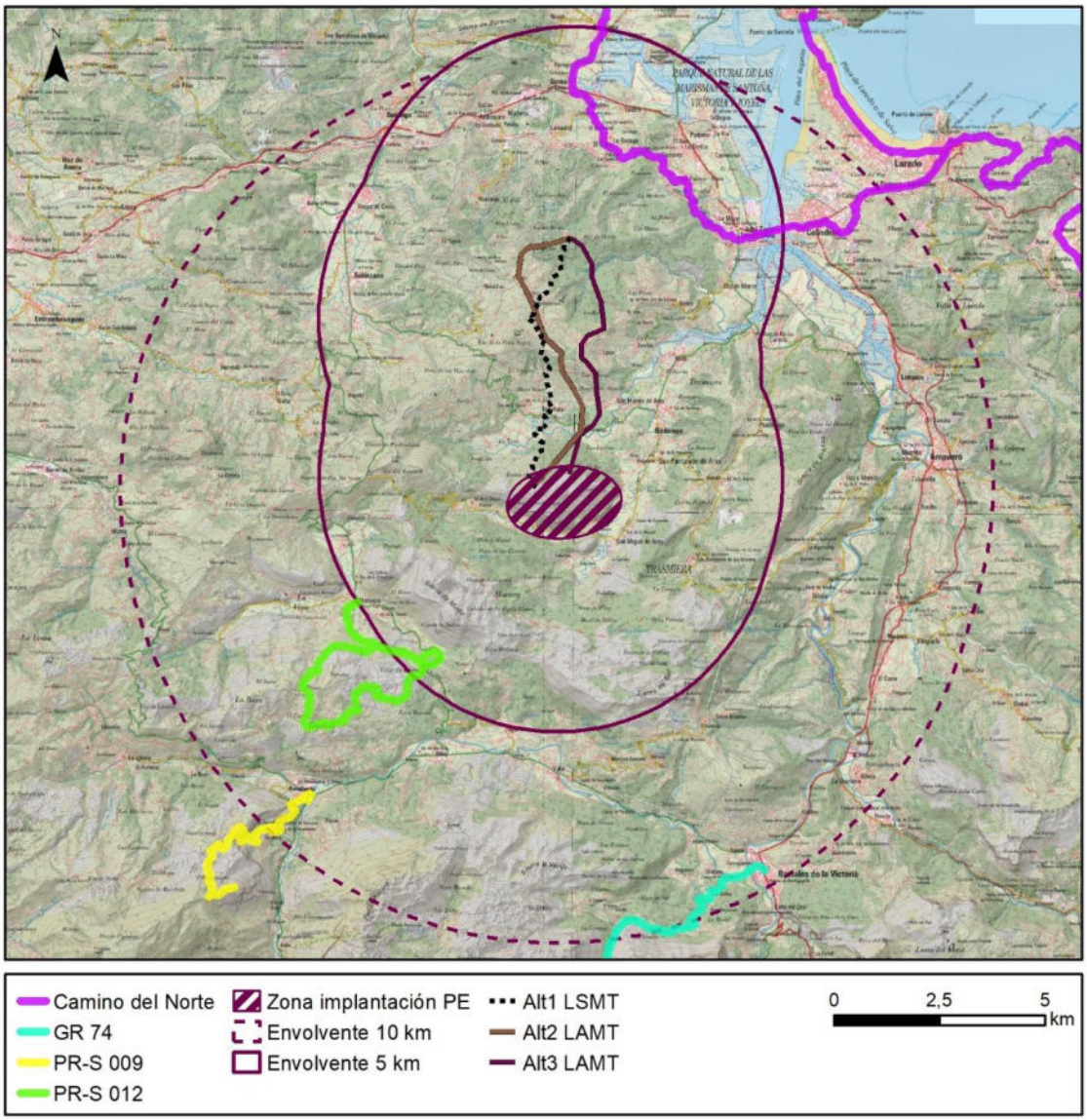


Figura 51. Itinerarios de interés turístico en las zonas de estudio (5 y 10 km). Fuente: IGN.

6.14 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

La Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, establece tres categorías de protección en las cuales se incluyen los bienes que integran el Patrimonio Cultural de Cantabria:

a) Bien de Interés Cultural. Serán aquellos que se declaren como tales y se inscriban en el Registro General de Bienes de Interés Cultural de Cantabria.

b) Bien de Interés Local o Catalogado. Serán aquellos que se declaren como tales y se incorporen al Catálogo General de los Bienes de Interés Local de Cantabria.

c) Bien Inventariado. Serán aquellos que se incorporen al Inventario General del Patrimonio de Cantabria.

En el ámbito de estudio se localizan los siguientes elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria:

Tabla 52. Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio.

Nombre	Tipo	Municipio
Camino de Santiago	Bien de Interés Cultural	-
Cueva del Risco	Bien de Interés Cultural	Ruesga
Cueva de Los Emboscados	Bien de Interés Cultural	Ruesga
Cueva de Cofresnedo	Bien de Interés Cultural	Ruesga
Cueva del Patatal	Bien de Interés Cultural	Ruesga
Cueva de El Otero	Bien de Interés Cultural	Voto
Ruinas del Castillo de Montehano	Bien de Interés Cultural	Escalante
Convento de los Padres Capuchinos	Bien de Interés Cultural	Escalante
Iglesia Parroquial de San Pedro	Bien de Interés Cultural	Limpias
Torre de los Velasco	Bien de Interés Cultural	Noja
Palacio y capilla de Rugama	Bien de Interés Cultural	Bárcena de Cicero
Palacio de Cerecedo	Bien de Interés Cultural	Bárcena de Cicero
Fuerte de Napoleón	Bien de Interés Cultural	Santoña
Iglesia de Santa María del Puerto	Bien de Interés Cultural	Santoña
Antiguo Hospital Militar	Bien de Interés Cultural	Santoña
Fuerte de San Carlos	Bien de Interés Cultural	Santoña
Fuerte de San Martín	Bien de Interés Cultural	Santoña
Batería de San Martín Alto	Bien de Interés Cultural	Santoña
Batería Baja de Galvanes	Bien de Interés Cultural	Santoña
Cueva de El Abrigo del Perro	Bien de Interés Cultural	Santoña
Parte antigua de la villa de Laredo	Bien de Interés Cultural	Laredo
Iglesia de Santa María de la Asunción	Bien de Interés Cultural	Laredo
Iglesia parroquial de San Pelayo	Bien de Interés Cultural	Arredondo
Órgano de la Iglesia de Santa María de la Asunción	Bien de Interés Cultural	Laredo
Puente de Brezales	Bien Inventariado	Hazas de Cesto
Molino de La Venera	Bien de Interés Cultural	Bareyo
Órgano de la Capilla del convento de MM. Clarisas	Bien de Interés Cultural	Escalante
Palacio de la Colina	Bien de Interés Cultural	Bárcena de Cicero
Portalada del Siglo XVIII	Bien de Interés Cultural	Bárcena de Cicero
Casa-palacio del Marqués de Manzanedo y su jardín	Bien de Interés Cultural	Santoña
Fuerte El Rastrillar	Bien de Interés Cultural	Laredo
Rollo Heráldico de la Casa de D. Juan Cosme de Albo	Bien de Interés Cultural	Limpias

Nombre	Tipo	Municipio
Iglesia rupestre de San Juan	Bien de Interés Cultural	Arredondo
Iglesia parroquial de San Andrés	Bien de Interés Cultural	Rasines
Palacio de D. Antonio Maura	Bien de Interés Local	Solórzano
Palacio del Conde de San Carlos	Bien de Interés Local	Voto
Cueva de Cobrantes	Bien de Interés Cultural	Voto
Casa de Cultura	Bien de Interés Local	Colindres
Casa Lonja y Muelle del Puerto del Rivero	Bien de Interés Cultural	Limpias
Casa-Palacio de Zilla	Bien de Interés Cultural	Noja
Molino de Victoria	Bien de Interés Cultural	Noja
Santuario de la Bien Aparecida	Bien de Interés Cultural	Ampuero
Órgano del Santuario de Nuestra Señora de la Bien Aparecida	Bien de Interés Cultural	Ampuero
Iglesia Parroquial de Santa María	Bien de Interés Local	Ampuero
Molino de Jado	Bien de Interés Local	Argoños
Molino Viejo	Bien de Interés Local	Argoños
Molino de la Villa	Bien de Interés Local	Argoños
Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	Bien de Interés Cultural	Arnuero
Torre de Venero	Bien de Interés Cultural	Arnuero
Ferrería junto al río Vallino	Bien Inventariado	Ampuero
Molino-ferrería	Bien Inventariado	Ampuero
Portaladas ubicadas en el término municipal de Entrambasaguas	Bien Inventariado	Entrambasaguas
Casa de los Corro	Bien Inventariado	Hazas de Cesto
Edificio del Mercado de Laredo	Bien Inventariado	Laredo
Palacio de Arredondo	Bien Inventariado	Bárcena de Cicero
Iglesia parroquial de San Pedro Apóstol	Bien Inventariado	Arnuero
La Casona de Meruelo	Bien Inventariado	Meruelo
Ermita de San Nicolás	Bien Inventariado	Noja
Pinturas murales de la Iglesia de San Miguel	Bien Inventariado	Meruelo
Casa y Torre de Palacio	Bien Inventariado	Limpias
Torre del Condestable	Bien Inventariado	Colindres
Iglesia de San Juan	Bien Inventariado	Colindres
La Casa de Campo Solórzano	Bien Inventariado	Solórzano
Palacio de Revillagigedo	Bien Inventariado	Ramales de la Victoria
Casa de Velasco	Bien Inventariado	Voto
Ermita de San Sebastián	Bien Inventariado	Solórzano
El Palacio de Los Valle o de Bárcena	Bien Inventariado	Ruesga
Casa de Don Federico Porres "El Jardín"	Bien Inventariado	Ruesga
Plaza de Toros de Rasines	Bien Inventariado	Rasines
Casa-Palacio de Venero	Bien Inventariado	Noja
Ermita de San Martín y Santa Catalina	Bien de Interés Local	Laredo
Ermita de San Román	Bien de Interés Cultural	Escalante
Cruz del Collado	Bien de Interés Cultural	Limpias

Nombre	Tipo	Municipio
Iglesia Parroquial de Santa Marina	Bien de Interés Cultural	Ampuero
Casona de Espina con torre y portalada	Bien de Interés Cultural	Ampuero
Fuerte del Brusco	Bien de Interés Cultural	Santoña
Batería del Brusco	Bien de Interés Cultural	Santoña
Fuerte del Gromo	Bien de Interés Cultural	Argoños

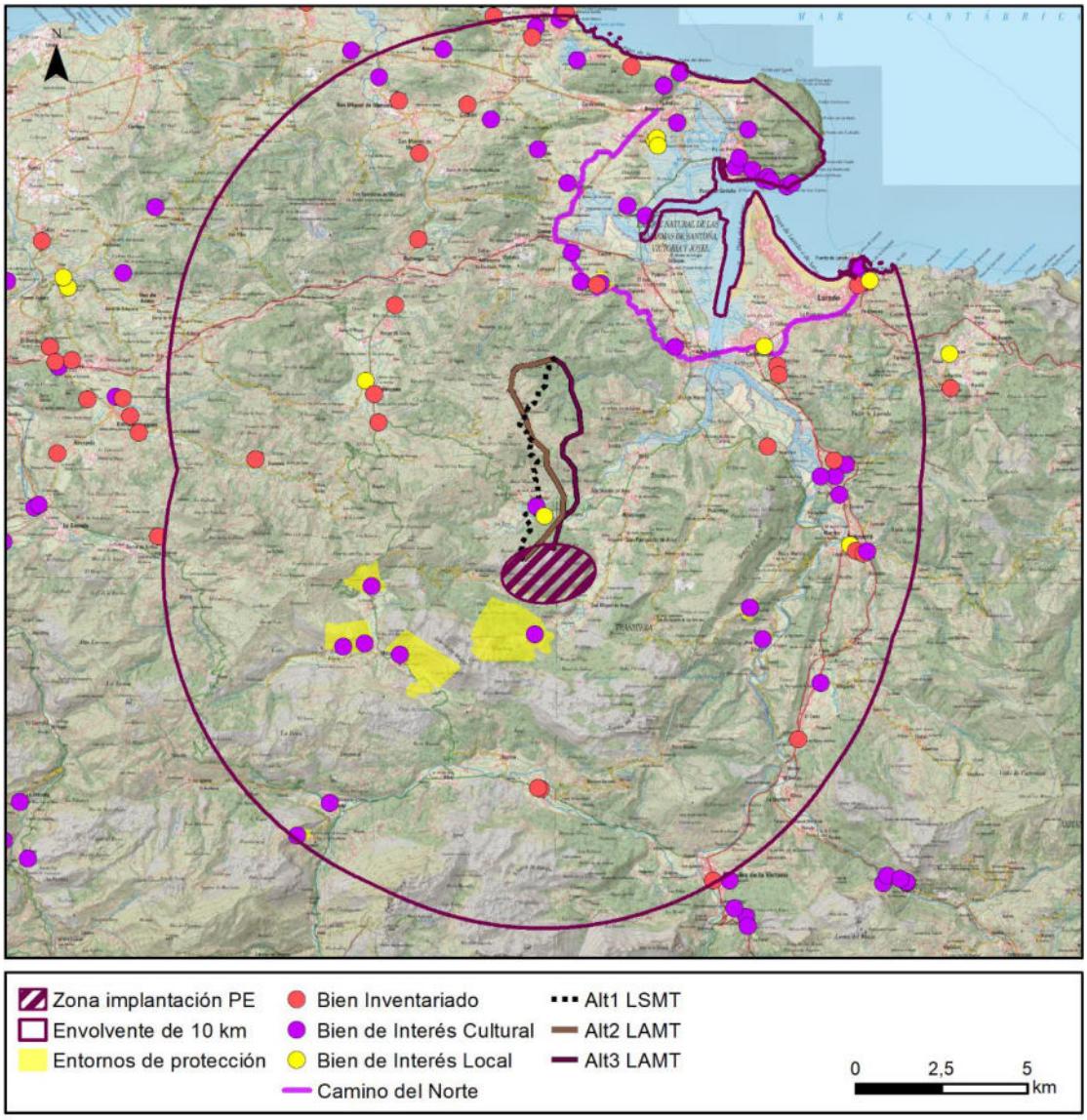


Figura 52. Bienes de Interés Cultural (BIC) localizados en el área de estudio.

En el año 2023 se ha realizado una prospección arqueológica en el entorno de la primera versión del proyecto del parque eólico “Fuente Pico” y su infraestructura de evacuación proyectada en aéreo, coincidente con los recogidos en las alternativas 2 y 3.

Una vez presentando el informe arqueológico se introdujeron modificaciones en el proyecto, que consiste en el paso a soterrado de la línea de evacuación, por lo que se solicita una nueva autorización para la prospección arqueológica de estas zonas.

Las modificaciones indicadas se corresponden con la alternativa 1 del proyecto en el presente estudio de impacto ambiental. Los resultados de esta prospección se presentan en el Informe que se adjunta como Anexo (**ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**).

6.15 PAISAJE

El Atlas de los Paisajes de España a escala 1:200.000, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2003, en el área de 10 km desde el borde del perímetro del parque eólico (conjunto de aerogeneradores considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas), se identifican los siguientes 5 tipos de paisaje y las siguientes 6 unidades de paisaje:

- **Tipo 29. Montes y Valles Vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro**. Unidad *29.07 Montes y Valles de las Encartaciones y Guriezo.*
- **Tipo 66. Valles intramontañosos cántabros.** Unidad *66.06. Valle alto del Miera y valle del Asón*.
- **Tipo 89. Rías y bahías Cantábrico-Atlánticas**. Unidad *89.03 Bahía de Santoña y ría de Treto*.
- **Tipo 90. Marinas, montes y valles del litoral cantábrico**. Unidad *90.05. Marina entre los ríos Pas y Asón* y Unidad *90.06. Marina de Castro Urdiales-Laredo*.
- **Tipo 114. Otras islas e islotes atlánticos**. Unidad *114.02. Islas e islotes cantábricos*.

La totalidad del parque eólico y el primer tramo de la línea de evacuación de todas las alternativas del proyecto se localizan sobre la **unidad 66.06** (Valle alto del Miera y valle del Asón) mientras que la línea de evacuación se ubica sobre la **unidad 90.05** (Marina entre los ríos Pas y Asón). Además, hay que señalar que ninguna de las infraestructuras de las alternativas analizadas se ubica dentro de los límites de alguno de los Paisajes Relevantes de Cantabria.

Se ha realizado un estudio específico de paisaje que se adjunta al presente estudio como **Anexo IV. Estudio de paisaje**. Las conclusiones de este están recogidas en el apartado de identificación y valoración de impactos.

6.16 ORDENACIÓN URBANÍSTICA

El proyecto del parque eólico "Fuente Pico", con su línea de evacuación, se localiza en los términos municipales de Voto y Bárcena de Cicero.

El **planeamiento urbanístico vigente** del ámbito territorial afectado por la construcción del parque eólico y la línea de evacuación de las diferentes alternativas es el siguiente:

- **Plan de Ordenación del Litoral** (Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre).

  El Plan de Ordenación del Litoral (POL) fue aprobado a través de la Ley 2/2004, de 27 de septiembre. Se trata de un instrumento de planeamiento territorial creado en el marco de la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria cuyo objetivo principal es el de asegurar una protección efectiva e integral para el área costera de la Comunidad Autónoma.
- **Normas Urbanísticas Regionales:** Decreto 65/2010, de 30 de septiembre.
- **Ayuntamiento de Voto:** Normas Subsidiarias tipo A (art. 91-a del RD 2159/1978). Fecha Aprobación Definitiva; marzo 30, 1994.
- **Ayuntamiento de Bárcena de Cicero:** Normas Subsidiarias del 1999.
- **Ayuntamiento de Ruesga:** Delimitación de Suelo Urbano (anterior a la Ley 2/2001). Fecha Aprobación. Definitiva; Julio 16, 1986.

6.16.1 Clasificación urbanística del suelo

En base a dicho plan, la totalidad del proyecto se localiza en el Área de Ordenación No Litoral, por lo que será los Planes Generales de Ordenación Urbana los que lleven a cabo la ordenación del territorio.

Según la cartografía de categorías del suelo disponible para descarga en el SIUCAN, así como las citadas normativas urbanísticas que se han consultado, el área de implantación de los aerogeneradores de las diferentes alternativas se localiza sobre **Suelo No Urbanizable**

de Especial Protección (SREP) (Clase III. Protección Ecológico-Paisajística, Zona 2. Uso moderado).

En el caso de la línea de evacuación según el municipio el suelo de los terrenos afectados se clasifica de la siguiente manera:

Término Municipal de Voto:

- **Suelo Rústico de Especial Protección (SREP)**
- **Suelo Urbano Consolidado (SUC)**

Término Municipal Ruesga

- **Suelo Rústico de Especial Protección (SREP)**

Término Municipal Bárcena de Cicero

- **Suelo No Urbanizable de Protección Ecológico-Paisajística Clase III – Grado 2 (NUEP-2)**
- **Suelo No Urbanizable Clase I. Protección Agrícola y Ganadera (NUPA)**

Tal como se recoge en el Anexo Nº8 del proyecto y el Nº4 de la LSAT, una vez estudiados los planeamientos urbanísticos vigentes, y analizando su cumplimiento en relación con la clasificación del suelo, así como los usos autorizados en función de esta, se concluye, que **realizarán los trámites necesarios para cumplir con los requisitos administrativos estipulados en la normativa vigente para la instalación del parque eólico "Fuente Pico**".

7 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

7.1 METODOLOGÍA

La descripción del proyecto y la caracterización del medio descrita anteriormente, permiten conocer identificar los posibles impactos ambientales, analizando las consecuencias potenciales de la actividad sobre los distintos elementos del medio.

En el presente apartado se identifican y evalúan los impactos ambientales potenciales, sobre cada uno de los factores del medio, asociados a las diferentes fases del proyecto. La valoración de impactos por elementos del medio permite conocer las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones de proyecto producen mayor impacto, de cara a definir el tipo de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias a aplicar con el objetivo final de atenuar, reducir o incluso evitar, el impacto en cuestión.

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto que podrán incidir sobre éstos.

Ambos listados se introducen en una matriz de doble entrada de identificación de impactos, que permite observar aquellos elementos del medio afectados por una o varias acciones del proyecto. La evaluación de dichos efectos, es decir, la importancia del impacto a través de su expresión en una escala de niveles de impacto se incorpora en otra matriz, denominada de importancia, compuesta por todas aquellas casillas en las que se observe un valor (positivo o negativo) determinado y que integra a su vez la matriz anterior.

Para la evaluación de impactos se utiliza una adaptación de la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández y sus colaboradores en 1993, cuya versión ha sido actualizada en 2010.

Para cada uno de los impactos se valoran los siguientes aspectos mediante la asignación de un valor numérico:

Intensidad (IN), **extensión** (EX), **momento** (MO), **persistencia** (PE), **reversibilidad** (RV),

sinergia (SI), **acumulación** (AC), **efecto** (EF), **periodicidad** (PR) y **recuperabilidad** (MC).

Además, se evalúa la **naturaleza de cada impacto** (NDI) con un signo que puede ser positivo (+), si el impacto sobre el factor afectado es beneficioso, o negativo (-), si el impacto sobre el factor afectado es perjudicial.

Tabla 53. Matriz simplificada de Conesa para la valoración de la importancia de impactos ambientales. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp. 235-260).

CRITERIO	SIGNIFICADO	CALIFICACIÓN	ESCALA
Intensidad (IN)	Se refiere al grado de influencia de la acción sobre el factor.	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)	Área de influencia del impacto con relación al entorno de la actividad (cobertura geográfica).	Puntual	1
		Parcial	2
		Amplia	4
		Total	8
		Crítico	12
Momento (MO)	Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.	Largo plazo MO > cinco años	1
		Medio plazo MO > un año	2
		Corto plazo MO < un año	4
		Crítico	8
Persistencia (PE)	Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.	Fugaz PE < un año	1
		Temporal PE > un año	2
		Permanente PE > diez años	4
Reversibilidad (RV)	Tiempo en que el recurso tendrá la posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción.	Corto plazo RV < un año	1
		Medio plazo RV > un año	2
		Largo plazo RV >5 años	4
Sinergia (SI)	La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes. Es decir, el efecto considerado potencia o no la acción de otros efectos.	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que la genera.	Simple	1
		Acumulativo	4

CRITERIO	SIGNIFICADO	CALIFICACIÓN	ESCALA
Efecto (EF)	El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente o no de la consecuencia que trae consigo.	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad (PR)	Regularidad en la manifestación del efecto, pudiendo ser irregular, periódico o continuo.	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (RC)	Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana, a través de la introducción de medidas correctoras, pudiendo recuperarse las condiciones iniciales de manera inmediata, a medio plazo, mitigable e irrecuperable.	Recuperabilidad inmediata	1
		Recuperabilidad a medio plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Una vez se han calificado los diez criterios para cada uno de los impactos identificados, se procede a calcular la **importancia del impacto (I)** mediante la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + RC + SI + AC + EF + PR)$$

De este modo, se consigue una valoración cualitativa al nivel requerido. Una vez se han determinado los valores de importancia, se establece la clase de efecto que genera cada uno de los impactos, basándose en los rangos por clases de efecto que se muestran en la siguiente tabla.

La identificación y valoración de los impactos se hace en todas las fases del proyecto: construcción, funcionamiento y desmantelamiento.

Tabla 54. Efectos de la importancia del impacto ambiental. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp.253-254).

EFECTOS DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL			
Clase de efecto	Rango de importancia	Color	Nivel de impacto
Compatible	0 ≤ 25	Verde	**IMPACTO DE BAJA INTENSIDAD.** Cuando el elemento del medio afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras. Es decir, que la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
Moderado	26 ≤ 50	Amarillo	**IMPACTO DE INTENSIDAD MEDIA O ALTA** Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y

EFECTOS DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL			
Clase de efecto	**Rango de importancia**	**Color**	**Nivel de impacto**
			culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones: A) Simples en su ejecución (sin ser necesario el empleo de técnicas complejas o intensivas). B) Coste económico bajo. C) Existen experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tiene lugar a medio plazo (aproximadamente 5 años).
Severo	51 ≤ 75	Naranja	**IMPACTO DE INTENSIDAD ALTA O MUY ALTA** Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas preventivas y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones: A) Técnicamente complejas. B) Coste económico elevado. C) Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones tenga lugar a largo plazo (superior a 5 años), o bien no existen experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (aproximadamente 5 años).
Crítico	76 ≤ 100	Rojo	Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, al ser la magnitud superior al umbral aceptable, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas preventivas y/o correctoras. Recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña proporción de los recursos afectados, de su funcionamiento y dinámica natural característica.

Se debe tener en cuenta que los impactos considerados como negativos tendrán un signo (-) en su valor de importancia, indicando así cuál es su naturaleza. Es decir, se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas Acciones Susceptibles a Producir Impactos (ASPI).

7.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto que podrán incidir sobre éstos.

El objeto es establecer una completa relación de acciones que, “a priori”, pueden ejercer influencia sobre el entorno, aunque, “a posteriori”, su efecto no sea significativo. Para ello, se realizarán cruces utilizando una matriz de relación causa-efecto, elaborándose un cuadro de

doble entrada, en una de las cuáles aparecen las acciones del proyecto y en la otra los factores ambientales considerados.

7.2.1 Identificación de elementos del medio susceptibles de sufrir impacto

En base a la información recogida en el Inventario Ambiental, se definen los elementos que pueden verse afectados de manera directa o indirecta por la puesta en marcha del proyecto objeto del presente estudio. Concretamente se han identificado **11 factores del medio** que podrían verse perjudicados y las posibles alteraciones:

Tabla 55. Factores ambientales y alteraciones que podrían verse afectos por el proyecto. Fuente: elaboración propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Calidad del aire
	Contaminación lumínica
	Contaminación electromagnética
	Contaminación acústica
	Olores
CAMBIO CLIMÁTICO	Huella de carbono
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Características geológicas
	Cambios en el relieve
EDAFOLOGÍA	Pérdida de suelo
	Compactación, erosión y contaminación
HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas
	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial
FLORA Y VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y diversidad
	Afección a especies protegidas e HICs
FAUNA	Aislamiento de poblaciones.
	Abundancia y diversidad
	Mortalidad directa o indirecta
	Afectación a especies protegidas o singulares
FIGURAS DE PROTECCIÓN	Red de Espacios Protegidos
	Red Natura 2000
	Otros espacios de interés
FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Variación modo de vida (cambios uso suelo, infraestructuras)
	Economía local
	Salud pública y seguridad
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
	Visibilidad

7.2.2 Identificación de actividades generadoras del impacto

El análisis de las actividades que conlleva la ejecución del proyecto permite realizar una adecuada identificación de las Acciones Susceptibles a Producir Impactos (ASPI) y de sus potenciales impactos sobre el medio, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento y posterior desmantelamiento una vez alcanzada la vida útil del mismo.

Cabe destacar que, pese a que se han analizado de manera independiente, las actuaciones generadoras de impacto serán muy similares en las fases de construcción y de desmantelamiento.

Las **acciones más relevantes y susceptibles** de generar alteraciones sobre el medio, como consecuencia de las actuaciones asociadas al desarrollo del proyecto son las siguientes:

Tabla 56. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de construcción. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de viales	Acondicionamiento de viales de acceso y creación de nuevos viales. Realización de desmontes y terraplenes. Aporte de zahorras y compactación.
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales	Zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones de obra, acopios de tierras y de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria y lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio).
	Tráfico de maquinaria y personal	Incluyen los desplazamientos realizados por la maquinaria de obra y la presencia del personal.
	Despeje y desbroce	Eliminación de la cubierta vegetal del área del proyecto necesarias para el desarrollo de los trabajos posteriores.
	Movimientos de tierras y apertura de zanjas	Incluye las explanaciones y excavaciones para las distintas instalaciones, así como la apertura de zanjas para líneas de evacuación subterráneas.
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes	Cimentaciones de aerogeneradores, torre meteorológica, SET, edificio de control.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales de obra y residuos
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	La ejecución del proyecto requiere de la contratación de diferentes profesionales.

Tabla 57. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de operación. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE OPERACIÓN	Presencia del proyecto	Presencia de aerogeneradores, viales, plataformas de servicio, línea de evacuación e infraestructuras asociadas.
	Generación de energía	Incluye la producción de energía eléctrica a partir de la fuerza del viento, que supone la no emisión de gases y partículas contaminantes.
	Mantenimiento de la instalación	Incluyen los movimientos de maquinaria del personal necesarios para la revisión del estado de la instalación.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales y residuos
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	La fase de explotación del parque requiere de la creación de empleo.

Tabla 58. Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de desmantelamiento. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto	Operaciones para llevar a cabo la eliminación de todas las infraestructuras que han formado parte de la instalación: aerogeneradores, torre meteorológica, edificio de control, subestación y línea de evacuación, entre otros.
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental	Operaciones para eliminar todas las infraestructuras necesarias para las obras de desmantelamiento y restauración de la zona.
	Tráfico de maquinaria y personal	Incluyen los desplazamientos realizados por la maquinaria de obra y la presencia del personal.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales y residuos
	Recuperación ambiental	Incluye las actuaciones necesarias para recuperar las condiciones previas a la implantación del proyecto.
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	El desmantelamiento del proyecto requiere de la contratación de diferentes profesionales.

7.2.3 Síntesis de identificación de impactos

Una vez identificadas aquellas acciones del proyecto generadoras de impactos, así como los factores del medio susceptibles de resultar afectados, se pasa a interrelacionar estas dos informaciones con el fin de prever las incidencias medioambientales derivadas de las distintas fases del proyecto.

Para una correcta identificación de impactos se ha tomado como punto de partida las matrices de causa-efecto, que permiten realizar una evaluación preliminar de los impactos, así como un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

Según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas Acciones Susceptibles de Producir Impactos, el valor de importancia de cada impacto tendrá signo positivo o negativo.

Del análisis y combinación de las acciones del proyecto con los factores del medio resultan 130 cruces, cada uno de los cuáles representaría un potencial impacto, 21 impactos son positivos y los otros 109 negativos, en su mayor parte de magnitud mínima y de escasa persistencia.

Las filas sombreadas en gris se corresponden con factores del medio sobre los que no

se han identificado impactos ambientales previsibles.

A continuación, se recoge la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO					CAMBIO CLIMÁTICO	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		EDAFOLOGÍA		HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA			FLORA Y VEGETACIÓN		FAUNA				FIGURAS DE PROTECCIÓN			FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS			PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	PAISAJE	
(-1) Impactos negativos (+1) Impactos positivos		Calidad del aire	Contaminación lumínica	Contaminación electromagnética	Contaminación acústica	Olores	Huella de carbono	Características geológicas	Cambios en el relieve	Pérdida de suelo	Compactación, erosión y contaminación	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial	Abundancia, densidad y diversidad	Afectación a especies protegidas e HICs	Aislamiento de poblaciones	Abundancia y diversidad	Mortalidad directa o indirecta	Afectación a especies protegidas o singulares	Red d Espacios Protegidos	Red Natura 2000	Otros espacios de interés	Variación modo de vida (cambios uso suelo, infraestructuras, etc)	Economía local	Salud pública y seguridad	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico	Alteración de la calidad paisajística	Visibilidad
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de viales	-1			-1			-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1					-1	-1			-1	-1	
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales								-1	-1	-1			-1										-1				-1	-1
	Tráfico de maquinaria y personal	-1			-1		-1	-1			-1	-1	-1		-1	-1			-1	-1				-1		-1			
	Despeje y desbroce	-1			-1		-1			-1				-1	-1	-1	-1	-1		-1			-1					-1	
	Movimientos de tierra y apertura de zanjas	-1			-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1			-1	-1	-1	
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes		-1								-1	-1	-1	-1										-1				-1	-1
	Generación y gestión de residuos										-1	-1	-1													-1			
	Mano de obra y actividades económicas asociadas																								1				
FASE DE OPERACIÓN	Presencia del proyecto		-1	-1	-1						-1						-1	-1	-1	-1		-1				-1	-1	-1	-1
	Generación de energía	1					1																		1				
	Mantenimiento de la instalación				-1						-1							-1	-1										
	Generación y gestión de residuos										-1	-1	-1													-1			
	Mano de obra y actividades económicas asociadas																								1				
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto		-1				-1	-1				-1	-1				1	1	1	1		1	1		-1	1		1	1
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental				-1				1						1	1							1					1	1
	Tráfico de maquinaria y personal	-1			-1		-1	-1			-1	-1	-1		-1	-1			-1	-1				-1		-1			
	Generación y gestión de residuos										-1	-1	-1													-1			
	Mano de obra y actividades económicas asociadas																								1				

7.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se ha realizado una **Matriz de Valoración de impactos** para cada una de las alternativas del presente proyecto, que se incluyen como **Anexo I. Matrices de valoración de impacto** del presente Estudio de Impactos Ambiental, detallándose en ellas los valores numéricos para cada uno de los criterios de evaluación de impactos.

A continuación, se describen los efectos ambientales que serán previsiblemente ocasionados por la puesta en marcha del parque eólico y su infraestructura de evacuación.

7.3.1 Fase de construcción

7.3.1.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro

Las afecciones más importantes durante la fase de construcción son por la alteración de la calidad del aire, la contaminación lumínica y la contaminación acústica, identificándose **8 impactos negativos** sobre la atmósfera.

- Alteración de la calidad del aire

La calidad del aire puede verse afectada por las actividades relacionadas con la construcción de las infraestructuras del parque ya que llevan asociadas una emisión de polvo en suspensión y contaminantes atmosféricos (CO_2, NOX, etc.). Estas emisiones se producirán especialmente durante el tráfico de vehículos y maquinaria, el despeje y desbroce, los movimientos de tierras y apertura de zanjas y la construcción y adecuación de viales, identificándose, así, **4 impactos negativos**.

Como efectos indirectos de las partículas movilizadas, hay que destacar su potencial deposición sobre la vegetación, impidiendo el correcto desarrollo del proceso fotosintético, que será analizado en el apartado 7.3.1.6.

El diseño del parque eólico ha tratado de emplear los caminos existentes como viales de acceso, pero dada la inexistencia de estos en la zona, la totalidad de los viales del parque eólico son de nueva apertura, con una longitud de 5,46 km para la alternativa 1, 7,44 km para la alternativa 2 y 6,13 km para la alternativa 3.

Por otro lado, los movimientos de tierra y apertura de zanjas como consecuencia de la instalación de los elementos del proyecto se estima que serán superiores en el caso de la alternativa 1, ya que, aunque las tres alternativas plantean el mismo número de aerogeneradores, ésta implica un trazado soterrado de la línea de evacuación de media tensión. Así, para la alternativa 1 se prevé la apertura de zanjas para esta línea con una longitud de 7,80 km y las alternativas 2 y 3, por otro lado, proyectan líneas aéreas de evacuación de media tensión hasta la SET Las Mazas 30/55kV con 43 apoyos para la alternativa 2 y 39 para la alternativa 3.

El tráfico de maquinaria y personal de obra está relacionado con la apertura de viales, por lo que el valor de importancia de este impacto es similar para todas las alternativas dada la similitud en la longitud de sus viales.

Ninguna de las acciones presenta una especial relevancia en cuanto a la calidad y composición atmosférica, ya que su duración en el tiempo y su extensión espacial es muy limitada (se restringe al período de obras y al área ocupada por el proyecto). Además, se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que los ocasiona, además de ser fácilmente recuperables. Por lo tanto, se considera que los impactos que se producirán en la calidad del aire de la zona durante la fase de construcción debido al aumento de partículas de polvo (asociadas a los movimientos de tierra y aperturas de zanjas y apertura de viales de acceso) y de otros contaminantes atmosféricos (gases procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria), son impactos **compatibles para las tres alternativas del proyecto**.

- Contaminación lumínica

Por motivos de seguridad aérea, los elementos de altura superior a 100 m sobre el terreno deben balizarse, tal es el caso de las grúas de montaje de los aerogeneradores. Por lo tanto, se ha contemplado como **un impacto negativo**, temporal durante el tiempo que dure el montaje, de intensidad baja, puesto que no se montarán los aerogeneradores simultáneamente, fácilmente reversible y recuperable, lo cual aporta un valor del impacto **compatible para todas las alternativas**.

- Contaminación electromagnética

Ninguna de las infraestructuras contempladas durante la fase de construcción del

proyecto produce emisiones electromagnéticas, por lo que **no se prevén impactos durante esta fase**.

- Contaminación acústica

Los niveles de ruido durante la fase de construcción se elevarán durante las operaciones de construcción y adecuación de viales, tráfico de maquinaria, despeje y desbroce y movimientos de tierras. Se han identificado así **4 impactos negativos**.

Todas las acciones generadoras de ruido durante la fase de construcción están limitadas al periodo en el que se realicen estas unidades de obra y su extensión espacial es muy limitada, aunque más amplia en el caso de la línea de evacuación subterránea de la alternativa 1. Además, se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que los ocasiona, fácilmente recuperables y no acumulativos. Sin embargo, la intensidad de las acciones de movimientos de tierras y despeje y desbroce se ha considerado media mientras que para las acciones de construcción y adecuación de viales y el tráfico de maquinaria y personal se ha considerado como baja. De este modo, se han valorado todos ellos como **compatibles para todas las alternativas del proyecto** ya que ninguna de las acciones presenta una especial relevancia en cuanto a la calidad y composición atmosférica. A pesar de las diferencias entre las líneas aéreas de evacuación en cuanto a su longitud y número de apoyos, estas no resultan lo suficientemente diferentes como para suponer variaciones en el valor de importancia de estas afecciones acústicas.

7.3.1.2 Impactos sobre el cambio climático

Durante la fase de obra, la generación de gases de combustión provenientes del tráfico de la maquinaria y la eliminación de sumideros de carbono por el despeje y desbroce, supondrán efectos sobre la huella de carbono.

Tal como se recoge en el **Anexo VII. Análisis de la huella de carbono**, la eliminación de la cubierta vegetal como consecuencia de la construcción del parque eólico (y la pérdida de sumidero durante la vida útil del proyecto) supondrá una emisión de 12.516,70 tCO_2 para la alternativa 1, de 20.511,49 tCO_2 para la alternativa 2 y de 20.225,81 tCO_2 para la alternativa 3. No obstante, hay que tener en consideración que parte de las superficies serán restauradas con el fin de las obras, contrarrestándose parte de esta emisión.

En base a todo ello, estos **2 impactos negativos** se han valorado como **compatibles para todas las alternativas.** Además, serán compensados por los beneficios que acarreará posteriormente la explotación del proyecto sobre el cambio climático.

7.3.1.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

Las diferentes acciones planteadas durante la construcción del presente proyecto supondrán **6 impactos negativos** sobre el medio geológico y geomorfológico.

- Características geológicas

Los terrenos en los que se plantea la instalación del proyecto no cuentan con ningún elemento de especial interés desde el punto de vista geológico o geomorfológico. De hecho, el más cercano, **LIG CV063 - Marismas de Santoña,** se localiza a 1,3 km del elemento del proyecto más cercano, la línea de evacuación de la alternativa 3.

Sin embargo, la zona de implantación de los aerogeneradores y viales de acceso al parque eólico se corresponde con una litología calcárea, que da lugar a zonas de lapiaces semicubiertos por la vegetación. La naturaleza kárstica del terreno favorece asimismo la generación de cavidades como galerías, cuevas o torcas.

Durante la fase de obra, la construcción y adecuación de viales, el tráfico de maquinaria y personal y los movimientos de tierras y apertura de zanjas puede suponer una afección sobre el sistema kárstico.

La excavación y apertura de zanjas puede desestabilizar el terreno, especialmente si existen cavidades o conductos subterráneos próximos a la superficie. Esto puede manifestarse en hundimientos, colapsos o la formación de dolinas, fenómenos típicos de medios kárstico. Además, el aumento del tránsito de maquinaria en viales cercanos a elementos geológicos de interés puede causar afección a los mismos debido al incremento de presión sobre el terreno y de las vibraciones inherentes al uso de maquinaria pesada.

Varios elementos del proyecto se localizan muy próximos a cuevas, estando la más cercana a 6,8 m de la LAMT de la alternativa 3 y 22,11 m de la LSMT de la alternativa 1 Se han llegado a localizar un total de 3 cuevas en la envolvente de 100 m de la alternativa 1 y 1y 2 cuevas a menos de 100 metros en el caso de la alternativa 2 y 3 respectivamente.

Tabla 59. Distancia de cada una de las alternativas a las cuevas presentes en el área de 100 m entorno a las infraestructuras.

Cueva / torca / sima			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Nombre	X	Y	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
Cueva del Otero IV	457117	4799969	22,11	LSMT	-	-	-	-
Cueva del Otero	457192	4800157	83,67	LSMT	-	-	-	-
Trampascuevas	458137	4798618	91,61	Vial	97,04	Vial	97,04	Vial
Prado Arriba Casa	458307	4800692	-	-	-	-	6,80	LAMT

La cercanía de las cuevas a la línea de evacuación subterránea y a los viales de la alternativa 1 hace que la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierras y apertura de zanjas sea de intensidad media, extensión parcial e irrecuperable dando como resultado un impacto **moderado** para todas las alternativas. En el caso del tráfico de maquinaria y personal el impacto se considera **compatible** dada su intensidad baja, su extensión puntual y tratarse de un impacto recuperable.

- Cambios en el relieve

El montaje de las estructuras auxiliares que serán necesarias durante la fase de construcción, el acondicionamiento y la creación de viales de acceso, así como los movimientos de tierras y la apertura de zanjas incidirán de manera directa sobre los perfiles del terreno, provocando cambios en el relieve. En consecuencia, se han identificado **3 impactos negativos**.

En lo referido a la construcción de nuevos viales, tal como se ha mencionado en el apartado en relación con la calidad del aire, los caminos proyectados para la alternativa 1 suman una longitud total de 5,46 km, para la alternativa 2 suman 7,44 km y para la alternativa 3 suman 6,13 km. Este impacto se caracteriza por ser permanente (la modificación de los perfiles se mantendrá durante toda la vida útil del parque eólico), recuperables y reversibles, de intensidad media y extensión parcial para todas las alternativas del proyecto. Esto da como resultado un **impacto moderado**.

En cuanto al diseño de las zanjas de media tensión, el proyecto ha aprovechado los viales de acceso para la práctica totalidad de las canalizaciones del parque eólico en todas las alternativas. Además, todas las zanjas serán cerradas y restaurada la vegetación una vez

finalizada las obras. Por su parte el tramo de línea de evacuación que se proyecta en subterráneo para la alternativa 1 tiene parte de su recorrido por caminos existentes pero gran parte de su recorrido requerirá excavaciones y mayores movimientos de tierra que para los tramos aéreos de las alternativas.

En base a ello, pero teniendo en cuenta que se producirán relevantes movimientos de tierra, se considera un impacto temporal, recuperable, reversible, de baja intensidad y extensión parcial para las tres alternativas del proyecto. Se valora, entonces, como **compatible para todas las alternativas.**

En cuanto a las instalaciones auxiliares de fase de obra producirán cambios temporales en el relieve. Sin embargo, dado que estas instalaciones ocupan una escasa extensión de terreno (0,34 ha), la extensión de este impacto es puntual y se trata de una acción temporal, recuperable y reversible, valorándose este impacto como **compatible para todas las alternativas**.

7.3.1.4 Impactos sobre la edafología

El suelo recibe **10 impactos negativos** durante la fase de construcción, si bien la magnitud de algunos de ellos es baja, así como su extensión, lo que dará lugar a una minimización en el valor de los impactos.

El proyecto se localizará sobre inceptisoles en terrenos que presentan, como media, una tasa de erosionabilidad media-baja. Para mayor detalle, ver apartado 6.7

- Pérdida de suelo

La pérdida de suelo se producirá por la ocupación espacial del terreno de las actividades de construcción y adecuación de viales, despeje y desbroce, el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales y los movimientos de tierra y la apertura de zanjas. Se identifican, así, **4 impactos negativos**.

Se ha realizado una aproximación, en términos de máxima superficie ocupada, de la posible pérdida de suelo debida a las acciones de despeje y desbroce y movimientos de tierra ya que se trata de las acciones que implicarán la superficie máxima de afección. Hay que tener en cuenta que la pérdida de suelo relacionada con las zanjas de media tensión se limita al tramo final de estas, único tramo que no discurre por la canalización de los viales del parque

eólico, aunque, en el caso de la alternativa 1 y 2, la totalidad de las zanjas de media tensión discurren por los viales, por lo que no se producirá pérdida de suelo adicional.

Tabla 60. Superficie máxima afectada por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. (LSMT incluye sobreancho). Fuente: elaboración propia.

Instalación	Superficie (ha) (ha)			Temporalidad
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
Plataformas montaje aerogeneradores	0,61	0,61	0,61	Permanente
Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,73	0,73	0,73	Temporal
Viales del parque eólico	3,22	3,64	3,72	Permanente
Sobreancho de viales	3,81	3,97	4,13	Temporal
Zanjas de MT (tramo final)	-	-	0,03	Temporal
LSMT 30 kV	3,21	-	-	Temporal
LAMT kV	-	9,18	7,84	Temporal
Apoyos LAMT		0,02	0,02	Permanente
Instalaciones auxiliares	0,34	0,34	0,34	Temporal
SET Las Mazas 30/55 kV	0,14	0,14	0,14	Permanente
Vial de acceso a SET	0,01	0,01	0,01	Permanente
LSAT 55 kV	0,03	0,04	0,04	Temporal
SUP. PERMANENTE	**3,98**	**4,42**	**4,5**	
SUP. TEMPORAL	**8,12**	**14,83**	**13,62**	
SUP. TOTAL	**12,1**	**19,38**	**18,13**	

Esta pérdida de suelo por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra se debe a la eliminación del horizonte más superficial por la propia maquinaria que provoca la pérdida de una cantidad sensible de material edáfico. No obstante, parte de esta pérdida tiene carácter temporal, dado que parte de los terrenos se restituirán a su condición inicial una vez finalizada la fase de obras. De este modo, se consideran reversibles, temporales, recuperables y no sinérgicos, pero de intensidad media y extensión amplia, dando lugar a un impacto moderado para todas las alternativas. En el caso de la alternativa 1, la superficie de afección por despeje y desbroce es menor que en el caso de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3. El impacto derivado de los trabajos de despeje y desbroce se consideran compatibles para todas las alternativas, ya que afectan a una menor profundidad del suelo y la mayoría de las afecciones tienen carácter temporal.

Por otro lado, la construcción de viales, que también implicará una pérdida de suelo, es de extensión puntual, dado que todos ellos se ubican en la misma área, pero de carácter permanente pues los viales se mantendrán durante toda la vida útil del parque eólico. Resulta

así un impacto **compatible para la totalidad de las alternativas** sin diferencias entre las mismas.

Finalmente, la pérdida de suelo por las instalaciones auxiliares durante la fase de obra se trata de un impacto limitado al periodo de realización de las obras, de extensión puntual (0,34 ha), reversible y recuperable. De hecho, como se ha comentado previamente, los terrenos se restituirán a su condición inicial una vez finalizada la fase de obras. Por ello, este impacto ha sido valorado **compatible para las tres alternativas**.

- Compactación, erosión y contaminación

En relación con la contaminación del suelo, se han identificado **3 potenciales impactos negativos** durante la fase de obras por las instalaciones auxiliares y zona de acopio, las labores de cimentación y montaje de elementos permanentes y el almacenamiento de residuos ya que pueden provocar derrames o vertidos de diversas sustancias al medio edáfico. Además, en el caso de las instalaciones auxiliares y el montaje de los elementos del proyecto, se causaría la compactación de los suelos. Si bien, se trataría de impactos puntuales, temporales, reversibles y recuperables y, por ello, han sido valorados como **compatibles para todas las alternativas del proyecto**.

Por otro lado, se han identificado acciones que provocarán la compactación de los suelos alterando sus características físicas y un aumento de la erosión al quedar el suelo desnudo, identificándose así **3 impactos negativos** por las labores de construcción y adecuación de viales, el tráfico de maquinaria y los movimientos de tierras y apertura de zanjas. Sin embargo, sobre la potencialidad de erosión de los suelos tiene especial relevancia la pendiente de la zona en la que se realizarán las acciones previamente mencionadas. Las pendientes en las zonas de implantación son dispares, aunque resultan mayoritarios los terrenos moderadamente escarpados (con pendientes entre 16,7º y 31º). Sin embargo, el diseño de las estructuras del proyecto tiene en consideración todas las medidas necesarias que asegurarán el mantenimiento de las condiciones físicas del terreno, disminuyendo al mínimo este riesgo de erosión. Se considera así que los impactos causados por la construcción y adecuación de viales y por el tráfico de maquinaria son **compatibles para las tres alternativas del proyecto.**

Los movimientos de tierra es la acción que presenta una mayor incidencia sobre el

medio edáfico. Sin embargo, la mayor parte de los terrenos movilizados se restaurarán una vez finalizadas las obras por lo que se considera media la intensidad de este impacto. En cuanto a su extensión, se considera parcial para todas las alternativas del proyecto. No obstante, se trata de un impacto no sinérgico, reversible y recuperable, considerándose así **compatible para las tres alternativas del proyecto**.

7.3.1.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

El sistema hidrológico en la zona de estudio, durante la fase de construcción, recibe un total de **15 impactos negativos**.

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales

La línea subterránea de media tensión de la alternativa 1 presenta varios cruzamientos e invasiones de zonas de policía (100 m) de los cauces de la zona, a su vez la línea área de evacuación de media tensión de la alternativa 2 y 3 tiene varios cruzamientos con cauces en los que varios apoyos se encuentran dentro de la zona policía. En el caso del vial de acceso, su inicio desde la CA-681, se localiza en la zona de policía de un cauce innominado (Id: 1003731628) (Tabla 61).

Tabla 61. Distancia de cada una de las alternativas a los cauces presentes en el área de 1 km entorno a las infraestructuras. Los guiones hacen referencia a que dicha alternativa presenta una distancia superior a 1 km a dicho cauce. Fuente: CHC.

Cauce		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Código	Nombre	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
1003731626	Río Clarón	0,00	LSAT	0,00	LA-MT	0,00	LA-MT
1003731624	Barranco de Ocina	0,00	LSAT	0,00	LA-MT	0,00	LA-MT
1003731628	Innominado	0,00	Viales	17,89	Viales	17,89	Viales
983910000484	Innominado	1,10	LSAT	155	LA-MT	754,17	LA-MT
100373162	Río Clarín	157,7	Viales	970,61	LA-MT	571,01	LA-MT
1003731614622	Innominado	176,3	LSAT	90,68	LSAT	90,68	LSAT
983910000483	Innominado	318,9	LSAT	133,9	LA-MT	-	-
983910000303	Innominado	394,4	LSAT	702,89	LA-MT	253,52	LA-MT
983910000482	Innominado	579,8	LSAT	0,00	LA-MT	-	-
10037316242	Innominado	647,9	LSAT	-	-	48,13	LA-MT
983910000480	Innominado	692,4	LSAT	-	-	-	-
983910000302	Innominado	759,2	LSAT	838,72	LA-MT	289,52	LA-MT
1003731618	Innominado	832,3	SET Las Mazas	878,39	SET Las Mazas	739,41	LA-MT
983910000364	Innominado	913,2	LSAT	850,06	LSAT	850,06	LSAT

Cauce		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Código	Nombre	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
983910000295	Innominado	923,1	LSAT	216,16	LA-MT	0,00	LA-MT
983910000298	Innominado	-	-	729,33	LA-MT	164,85	LA-MT
10037316146	Arroyo de Cantijos	-	-	909,82	LSAT	998,73	LSAT
10037316256	Innominado	-	-	-	-	629,95	LA-MT
100373161468	Regato Irias	-	-	956,63	LA-MT	-	-
983910000481	Innominado	-	-	309,74	LA-MT	-	-

En resumen, los elementos del parque eólico de las tres alternativas presentan la ocupación de la zona de policía. El trazado aéreo de la línea de evacuación de todas las alternativas presenta cruzamientos con el Barranco de Ocina y el río Clarón así como el cruzamiento con un cauce innominado, diferente para cada una de las alternativas. Además, 3 apoyos de la línea de la alternativa 2 y 4 apoyos y parte de la línea de la alternativa 3 se localizan dentro de la zona de policía de los cursos fluviales de la zona.

Por otro lado, hay que señalar que el proyecto no presenta coincidencias con puntos de vertido. El punto de vertido más cercano se encuentra a 40 metros de la LSMT.

Tampoco se encuentran captaciones de aguas superficiales a menos de 250 m de las infraestructuras del proyecto.

- Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

El proyecto se localiza sobre la masa **MASb Alisas-Ramales (016.210),** que está considerada como **Zona Protegida de Captación de Agua Subterránea para Abastecimiento (código ES018ZCCM1801200010)**. La capacidad de las litologías carbonatadas de conformar acuíferos es elevada y, debido a esto, son susceptibles a cualquier contaminación. Sin embargo, las acciones planteadas durante la construcción del proyecto no llegarán a las profundidades en las que se localiza esta masa y, por tanto, no se producirán afecciones sobre la misma.

Respecto a los puntos de abastecimiento de aguas subterráneas, no se localiza ninguno a menos de 250 metros.

Los aerogeneradores y viales de todas las alternativas del parque eólico Fuente Pico se sitúan sobre materiales de permeabilidad 'Muy Alta' y "Muy Baja", mientras que las líneas de evacuación atraviesan zonas de permeabilidad "Muy Alta" y "Baja". En consecuencia, las precipitaciones en la zona, las cuales son importantes por el clima húmedo patente en el norte peninsular, se infiltrarían con facilidad en los terrenos produciendo un alto grado de percolación hacia las aguas subterráneas. Esto implica que cualquier contaminación relacionada con las obras (sólidos disueltos, aceites o combustible de maquinaria) podría afectar en cierta manera a los acuíferos urgonianos existentes en la zona.

Se han identificado así **4 impactos negativos** por alteración de la calidad de las aguas subterráneas, que al igual que en el caso de las aguas superficiales, pueden ser provocadas por pérdidas accidentales acontecidas durante la propia circulación y funcionamiento de la maquinaria, por una incorrecta gestión de los residuos producidos en la obra, por los derrames producidos durante la cimentación de los elementos permanentes, así como por el aumento de polvo y partículas en suspensión que podrían terminar en los acuíferos subterráneos por los movimientos de tierras y apertura de zanjas que invaden la zona policía.

Son impactos de extensión puntual, recuperables, reversibles y de intensidad baja salvo para la cimentación de los elementos permanentes que se considera de intensidad media ante la proyección de apoyos de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3 en la zona de policía de los cauces de la zona. Resultan así en **impactos compatibles para todas las alternativas del proyecto**.

- Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

La construcción del proyecto provocará cambios en la red de drenaje y el flujo de las aguas de escorrentía, identificándose así **5 impactos negativos** debidos a la construcción y adecuación de viales, las instalaciones auxiliares y acopio de materiales, los movimientos de tierras y la apertura de zanjas, las actividades de despeje y desbroce y a las operaciones de cimentación y montaje de las instalaciones permanentes.

A este respecto, el diseño del proyecto contemplará los sistemas de drenaje necesarios en los viales (cunetas de 1 m de anchura y 0,50 m de profundidad) para dar continuidad a la circulación natural de las aguas, minimizando la afección sobre la red de drenaje natural del terreno. Del mismo modo se dotará de un sistema de drenaje interior y otro exterior en las

instalaciones para la evacuación de las aguas pluviales.

De este modo, los impactos relacionados con las instalaciones auxiliares y acopio de materiales, la construcción y adecuación de viales y el despeje y desbroce se valoran como impactos de baja intensidad, recuperables y reversibles (una vez finalizadas las obras y recuperada la vegetación) y de extensión puntual/parcial (según la extensión de las diferentes actividades), que no llegarán a repercutir de forma significativa sobre los flujos del terreno, por lo que resultan **compatibles para todas las alternativas.**

Por su parte, las operaciones de montaje y cimentación de las instalaciones permanentes se considera que tienen una intensidad media pero una extensión puntual dada la limitada superficie de ocupación de las bases de los aerogeneradores, considerándose que causan un **impacto compatible** sobre la red de drenaje para todas las alternativas del proyecto.

En cuanto a los movimientos de tierras, dada la orografía, se requerirán significativos movimientos de tierras que podrán variar la pendiente del territorio en ciertas áreas. Dadas las similitudes en los volúmenes movilizados entre las alternativas, la magnitud de este impacto se estima por igual para todas ellas. La intensidad de este impacto se ha valorado como media para todas las alternativas y su extensión como parcial, resultando en un impacto **compatible para todas las alternativas del proyecto.**

7.3.1.6 Impactos sobre la flora y vegetación

La implantación de un proyecto de esta naturaleza conlleva la ocupación y modificación del área de ubicación de las infraestructuras por lo que diversos factores de la vegetación podrían verse afectados. Se han resumido en abundancia, densidad y diversidad y, además, se ha considerado el impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario como un factor potencial que puede verse afectado de forma directa o indirecta por las obras, así como sobre las especies de flora protegida. En conjunto, sobre la vegetación se han identificado **8 impactos negativos**.

- Abundancia, densidad y diversidad

Las acciones del proyecto más relevantes para la vegetación de la zona son la construcción y adecuación de viales, el despeje y desbroce, los movimientos de tierras y

apertura de zanjas y el tráfico de maquinaria y personal. De este modo, se ha identificado **4 impactos negativos.**

La acción más impactante para la vegetación será la de despeje y desbroce ya que se le afectará de forma directa al eliminar la cubierta existente en las áreas ocupadas tanto de forma temporal (plataformas de montaje y otras instalaciones auxiliares, zanjas) como de forma permanente (caminos de nueva apertura, aerogeneradores, SET, apoyos eléctricos). En el caso de este último elemento, la superficie de terreno ocupada por los mismos es reducida y, por tanto, no permite realizar distinciones sobre las superficies de afección sobre cada tipo de vegetación. De este modo, no están incluidos en las siguientes estimaciones.

Por otro lado, hay que señalar que se considera una actuación permanente el trazado de la línea de evacuación cuando esta atraviesa zonas forestales, ya que, aunque se producirá la revegetación de la zona tras la finalización de las obras, no se podrán restituir los pies arbóreos.

Tabla 62. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 1. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

Elemento	Superficie de afección (ha)						Tipo de afección
	Masas forestales	Zonas de cultivo	Matorral	Zonas antrópicas	Zonas sin vegetación	Cursos de agua	
Plataformas montaje aerogeneradores	0,09	-	0,52	-	-	-	Permanente
Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,25	-	0,48	-	-	-	Temporal
Viales del parque eólico	1,18	0,19	1,84	0,01	-	-	Permanente
Sobreancho de viales	1,55	0,22	2,04	-	-	-	Temporal
LSMT	0,84	0,67	0,41	0,63	0,66	-	Permanente/Temporal (*)
Vial de acceso a SET	0,01	-	-	-	-	-	Permanente
SET Las Mazas 30/55 kV	0,14	-	-	-	-	-	Permanente
LSAT 55 kV	0,03	-	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	-	-	0,34	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	**2,19**	**0,19**	**2,36**	**0,01**	**0**	**0**	
SUP. A RESTAURAR	**1,8**	**0,89**	**3,27**	**0,63**	**0,66**	**0**	
TOTAL	**3,99**	**1,08**	**5,63**	**0,64**	**0,66**	**0**	

(*) Se considera una afección permanente sobre las masas forestales ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

Tabla 63. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 2. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

Elemento	Superficie de afección (ha)						Tipo de afección
	Masas forestales	Zonas de cultivo	Matorral	Zonas antrópicas	Zonas sin vegetación	Cursos de agua	
Plataformas montaje aerogeneradores	0,31	-	0,30	-	-	-	Permanente
Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,35	-	0,38	-	-	-	Temporal
Viales del parque eólico	1,43	0,19	2,01	0,01	-	-	Permanente
Sobreancho de viales	1,52	0,22	2,21	0,01	0,01	-	Temporal
LA-MT	4,11	4,30	0,53	0,06	0,14	0,04	Permanente/Temporal (*)
Vial de acceso a SET	0,01	-	-	-	-	-	Permanente
SET Las Mazas 30/55 kV	0,14	-	-	-	-	-	Permanente
LSAT 55 kV	0,04	-	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	-	-	0,34	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	**6,04**	**0,19**	**2,31**	**0,01**	**0,00**	**-**	
SUP. A RESTAURAR	**1,87**	**4,52**	**3,46**	**0,07**	**0,15**	**0,04**	
TOTAL	**7,91**	**4,71**	**5,77**	**0,08**	**0,15**	**0,04**	

(*) Se considera una afección permanente sobre las masas forestales ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

Tabla 64. Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 3. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

Elemento	Superficie de afección (ha)						Tipo de afección
	Masas forestales	Zonas de cultivo	Matorral	Zonas antrópicas	Zonas sin vegetación	Cursos de agua	
Plataformas montaje aerogeneradores	0,19	-	0,42	-	-	-	Permanente
Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,28	-	0,45	-	-	-	Temporal
Viales del parque eólico	1,34	0,19	2,18	0,01	-	-	Permanente
Sobreancho de viales	1,47	0,22	2,42	0,01	0,01	-	Temporal
Zanjas MT (tramo final)	0,02	-	0,01	-	-	-	Temporal
LA-MT	4,48	3,18	0,01	0,06	0,10	0,01	Permanente/Temporal (*)
Vial de acceso a SET	0,01	-	-	-	-	-	Permanente

Elemento	Superficie de afección (ha)						Tipo de afección
	Masas forestales	Zonas de cultivo	Matorral	Zonas antrópicas	Zonas sin vegetación	Cursos de agua	
SET Las Mazas 30/55 kV	0,14	-	-	-	-	-	Permanente
LSAT 55 kV	0,04	-	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	-	-	0,34	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	**6,20**	**0,19**	**2,60**	**0,01**	**-**	**-**	
SUP. A RESTAURAR	**1,77**	**3,40**	**3,23**	**0,07**	**0,11**	**0,01**	
TOTAL	**7,97**	**3,59**	**5,83**	**0,08**	**0,11**	**0,01**	

(*) Se considera una afección permanente sobre las masas forestales ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

Tal y como se muestra en las tablas anteriores, las infraestructuras del proyecto se plantean mayoritariamente en zonas de matorral, principalmente brezales, y masas forestales, que se corresponden fundamentalmente con encinares y bosques mixtos caducifolios.

En base a todo lo anterior, las labores de despeje y desbroce se han caracterizado como un impacto de amplia extensión, permanente durante toda vida útil del parque eólico, pero recuperable y reversible. Además, se ha considerado una intensidad alta para este impacto dada la escasa superficie que podrá ser restaurada y la afección a vegetación natural. De esta forma, el impacto se caracteriza como **moderado para las tres alternativas**.

En cuanto a los movimientos de tierra y apertura de zanjas, así como el tránsito de maquinaria podrán provocar impactos indirectos sobre la abundancia y productividad vegetal, por la generación de polvo que pudiera ocluir sus estomas y reducir su productividad. Estas afecciones dependerán, además, de la cantidad de superficie movilizada y de la climatología. Se han caracterizado como temporales, recuperables y reversibles, de intensidad baja/media y extensión parcial. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se han valorado como **compatible para todas las alternativas**.

Por último, la construcción y adecuación de viales provocará un impacto no sinérgico, de baja intensidad, permanente en parte de su extensión durante toda la vida útil, recuperable, reversible y de extensión puntual. De este modo, se considera **un impacto compatible para todas las alternativas**.

- Afectación a especies protegidas e HICs

Tal y como se describe en el apartado 6.9.2 del análisis realizado a partir de la cartografía de Hábitats de Interés Comunitario del Atlas 2005 (MITERD), las ortofotografías de máxima actualidad del PNOA y la prospección botánica, **se han identificado una serie de afecciones directas sobre los hábitats producidas por cada una de las alternativas del proyecto** (Tabla 65, Tabla 66. Tabla 67).

Tabla 65. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 1. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

Elemento	Superficie de afección (ha) sobre HICs					
	4030	**4090**	**8210**	**9160**	**9340**	**91E0***
Plataformas montaje aerogeneradores	-	0,20	-	-	0,36	-
Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,14	0,18	-	-	0,29	-
Viales del parque eólico	0,39	0,84	0,02	0,10	1,22	-
Sobreancho de viales	0,39	0,94	0,02	0,14	1,51	-
LS-MT 30 kV	0,02	0,02	-	-	0,07	0,02
Sobreancho LSMT	0,03	0,07	-	-	0,19	0,07
Instalaciones auxiliares	0,09	-	-	-	0,25	-
SET Las Mazas 30/55 kV	-	-	-	-	-	-
LSAT 55 kV	-	-	-	-	-	-
SUPERFICIE AFECTADA	**1,06**	**2,25**	**0,04**	**0,24**	**3,89**	**0,09**

Tabla 66. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 2. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

Elemento	Superficie de afección (ha) sobre HICs					
	4030	4090	8210	9160	9340	91E0*
Plataformas montaje aerogeneradores	0,03	0,01	-	-	0,39	-
Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,06	0,15	-	-	0,35	-
Viales del parque eólico	0,36	1,03	0,02	0,10	1,51	-
Sobreancho de viales	0,29	0,82	0,01	0,09	1,12	-
LA-MT 30 kV	0,03	0,29	-	0,49	1,60	0,02
Instalaciones auxiliares	0,09	-	-	-	0,25	-
SET Las Mazas 30/55 kV	0,12	-	-	-	-	-
LSAT 55 kV	-	-	-	-	-	-
SUPERFICIE AFECTADA	**0,98**	**2,30**	**0,03**	**0,68**	**5,22**	**0,02**

Tabla 67. Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario por la alternativa 3. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

Elemento	Superficie de afección (ha) sobre HICs					
	4030	4090	8210	9160	9340	91E0*
Plataformas montaje aerogeneradores	-	-	0,01	-	0,59	-
Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,14	0,03	0,03	-	1,11	-
Viales del parque eólico	0,54	0,87	0,02	0,10	1,57	-
Sobreancho de viales	0,43	0,74	0,01	0,10	1,17	0,00
Zanjas de MT (tramo final)	-	-	-	-	0,03	-
LA-MT 30 kV	-	-	-	0,18	1,16	0,20
Instalaciones auxiliares	0,09	-	-	-	0,25	-
SET Las Mazas 30/55 kV	0,12	-	-	-	-	-
LSAT 55 kV	-	-	-	-	-	-
SUPERFICIE AFECTADA	**1,32**	**1,64**	**0,07**	**0,38**	**5,88**	**0,20**

En cuanto a flora protegida, **el proyecto no presenta coincidencias con ningún ejemplar de flora catalogada**. De hecho, los ejemplares más cercanos se localizan a en los bosques acidófilos que se desarrollan en los barrancos de la parte noroccidental de la envolvente a la altura de la subestación Las Mazas y se corresponden con el helecho *Woodwardia radicans*, incluida en el LESPRE.

En base a todo lo anterior, se han identificado **4 impactos negativos** sobre los HICs y

la flora protegida de la zona cono consecuencia de la construcción y adecuación de viales, el tráfico de maquinaria, las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Las labores de despeje y desbroce y la construcción y adecuación de viales se han caracterizado como impactos de extensión media, intensidad alta/media, permanentes durante toda la vida útil del proyecto, pero recuperables y reversibles. De esta forma, estos impactos se caracterizan como **moderados para todas las alternativas del proyecto.**

En cuanto a los movimientos de tierra y apertura de zanjas, así como el tránsito de maquinaria podrán provocar impactos indirectos sobre la flora protegida y los HICs de la zona, por la generación de polvo que pudiera ocluir sus estomas y reducir su productividad al limitar su capacidad fotosintética. Estas afecciones se han caracterizado como temporales, recuperables y reversibles, de intensidad baja y extensión puntual. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se han valorado como **compatible para todas las alternativas**.

7.3.1.7 Impactos sobre la fauna

Se han identificado **11 impactos negativos** que la construcción del presente proyecto puede suponer sobre la fauna. Estas afecciones se producirían sobre la fragmentación de hábitats y la conectividad ecológica de las especies, debido a un **aislamiento de las poblaciones** dentro del territorio, sobre la **abundancia y diversidad de especies animales** y sobre **especies catalogadas**. Del mismo modo, es posible que se produzca la **mortalidad directa o indirecta de ejemplares**.

- Aislamiento de poblaciones

El proyecto se localiza en un área en la que están presentes diferentes formaciones vegetales que permite la presencia de especies faunísticas ligadas a diversos ambientes. Por ello, se han identificado **3 impactos negativos** debido a las acciones de despeje y desbroce, construcción y adecuación de viales y movimientos de tierras y apertura de zanjas. Durante estas actividades se crearán obstáculos en el medio que provocarán la fragmentación de los hábitats y repercutirán de forma negativa en la conectividad ecológica de las especies.

Tal como se detalla en el **Anexo IX. Estudio de conectividad ecológica del territorio. Análisis de corredores ecológicos, efecto barrera y fragmentación**, la zona de

implantación del proyecto se corresponde con un área empleada por el grupo de rapaces durante todo el año, aunque su probabilidad de ocurrencia es mayor en el extremo oeste del aerogenerador FP-02, el cual se corresponde con el Alto de Fuente Pico. En esta área es recurrente el campeo de multitud de especies, entre ellas el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el milano real (*Milvus milvus*) y el milano negro (*Milvus migrans*). No obstante, durante las obras de construcción del parque eólico, dado su desplazamiento por el aire, no es presumible que estas especies vean dificultados sus movimientos.

En cuanto a la conectividad terrestre y las posibles afecciones sobre la misma, éstas se determinaron mediante el estudio de los posibles corredores existentes en la zona para las especies. Considerando la extensión de masas forestales existentes en la zona de estudio, como especie clave se ha seleccionado al corzo (*Capreolus capreolus*), un mamífero de hábitos forestales y cuya presencia fue confirmada en las prospecciones de campo. Fueron definidas las áreas focales a comunicar y se elaboró un mapa de las resistencias que los distintos usos del suelo de la zona pueden generar al desplazamiento de la especie. Con estos datos de base, se diseñó la red de corredores con el mínimo coste al desplazamiento y se observó que existen tres corredores principales que comunican las masas boscosas situadas al norte y al sur del parque eólico. De estos tres corredores, uno discurre al oeste del extremo del parque, estando libre de afecciones por el proyecto. Los otros dos, se localizan en lado este, cruzando uno ellos la zona en la que se sitúan la línea de evacuación de las diferentes alternativas. De esa forma, si bien el corredor central podría estar condicionado por el proyecto, existen condiciones favorables en la zona para la existencia de otros dos corredores principales que permitirían el desplazamiento de las especies sin verse afectadas.

En todo caso, hay que tener en cuenta que, en el caso de los grandes mamíferos, la ausencia de un vallado perimetral de las instalaciones hace poco probable un efecto barrera importante, ya que no limita de forma notable la libre circulación de estas especies.

En el caso de las especies más pequeñas (micromamíferos, anfibios y reptiles), la presencia de estas infraestructuras lineales puede suponer un efecto barrera cuyo principal impacto vendría asociado, igual que se comentó en el caso de los anfibios, a la mortalidad por atropello. De todas formas, el escaso calibre de las pistas del parque eólico en cuanto a dimensiones y la baja intensidad de tráfico que transitará por las mismas hacen que estas

afecciones vayan a ser en general muy reducidas. Además, el desplazamiento de muchas de estas especies, sobre todo anfibios y micromamíferos, es crepuscular y/o nocturno, etapa del día en la que la circulación de vehículos va a ser todavía más reducida o inexistente, por lo que no existirán episodios de mortalidad por atropello y las pistas no supondrán una barrera al desplazamiento de los ejemplares. En el caso de los reptiles, no se espera afección sobre los lacértidos, ya que su mayor velocidad de desplazamientos les permite franquear con rapidez las pistas de escasa dimensión como las que se construirán en el parque eólico, disminuyendo la probabilidad de ser atropelladas. Las especies de reptiles más vulnerables son aquellas de movimientos más reducidos como las distintas especies de culebras, si bien no fueron detectadas especies en los trabajos del seguimiento anual de fauna.

Los impactos relacionados con la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas se han caracterizado como temporales, recuperables y reversibles (una vez finalizadas las obras) y de extensión parcial, cuyas afecciones sobre los movimientos de la fauna se consideran **compatibles para todas las alternativas del proyecto.**

En cuanto a la eliminación de la cubierta vegetal por el desbroce, se provocará una transformación de los biotopos faunísticos, disminuyendo el área de campeo de las especies. La vegetación más afectada por el proyecto son zonas de matorral, principalmente brezales, y masas forestales, que se corresponden fundamentalmente con encinares y bosques mixtos caducifolios, biotopos ampliamente distribuidos en la zona de estudio. En consecuencia, la reducción de la superficie prevista para el proyecto no impedirá los desplazamientos de las especies por estos biotopos. De este modo, el impacto relacionado con las acciones de despeje y desbroce se considera no sinérgico, permanente, de extensión parcial, reversible, recuperable y de intensidad media. Por tanto, este impacto es valorado como **compatible para todas las alternativas del proyecto.**

- Abundancia y diversidad

La construcción y adecuación de viales, tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierras podrían afectar a la abundancia y diversidad faunística de la zona de implantación y, por ello, se han identificado **3 impactos negativos**.

Tal como se detalla en el apartado 6.10, la zona de implantación del proyecto se caracteriza por recoger la presencia de un gran número de especies de todos los grupos faunísticos, aunque el grupo de las aves es de los más ricos entre los vertebrados, tanto en número de especies como en abundancia. La heterogeneidad del hábitat, compuesto por zonas de matorral, pastizal, canchales rocosos, bosques de coníferas (*Pinus* sp.) y encinar (*Quercus* sp.), junto con prados y pastos ganaderos constituyen una importante área de alimentación para las aves y, de ahí, su abundancia y diversidad.

Además, en base a la información registrada durante el año de seguimiento, en un área de 5 km entorno a los elementos del proyecto, se localizan varios puntos de interés. El más cercano se corresponde con un nido de alimoche localizado a 0,63 km, 0,6 km y 0,13 km, del aerogenerador FP-02 de las alternativas 1, 2 y 3, respectivamente.

Tabla 68. Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de interés para la fauna detectados durante el año de seguimiento. N: nido, D: dormidero, R: refugio. Fuente: elaboración propia.

Punto de interés			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Especie | Cod		Tipo	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento
Alimoche común		N	0,63	LS-MT	0,60	FP-02	0,13	FP-02
Milano real		D	1,73	LS-MT	1,90	LA-MT	2,73	LA-MT
Cuervo grande		N	3,82	SET	3,87	LA-MT	3,66	LA-MT
Buitre leonado		N	3,93	FP-03	3,98	Vial	3,73	FP-02
Buitre leonado		N	3,98	FP-03	4,34	Vial	4,34	Vial
Buitre leonado		N	4,34	Vial	4,60	LA-MT	4,60	LA-MT
Halcón peregrino		N	4,62	SET	-	-	-	-
Buitre leonado		N	4,94	Vial	-	-	-	-
Quirópteros	RQU07	R	1,03	Vial	1,03	Vial	1,03	Vial
	RQU13	R	1,19	Vial	1,19	Vial	1,19	Vial
	RQU10	R	2,48	LS-MT	2,67	LA-MT	3,61	LA-MT
	RQU11	R	3,70	Vial	3,71	Vial	3,71	Vial
	RQU12	R	3,80	Vial	3,81	Vial	3,81	Vial
	RQU14	R	-	-	4,05	FP-03	3,76	FP-02
	RQU05	R	4,42	FP-03	4,42	FP-03	4,16	FP-03
	RQU04	R	-	-	4,44	FP-02	4,00	FP-02
	RQU15	R	-	-	4,49	FP-02	4,09	FP-02
	RQU06	R	4,73	FP-03	4,67	FP-02	4,21	FP-02
	RQU01	R	3,79	Vial	-	-	-	-
	RQU02	R	4,76	LS-MT	-	-	-	-

De este modo, teniendo en cuenta que las acciones previamente identificadas provocarán perturbaciones relacionadas con la presencia humana, como altos niveles de ruido, se producirá una afección, especialmente, sobre la fauna menos tolerante a la presión antrópica. Se provocará así el abandono de estas zonas, disminuyendo la diversidad y abundancia faunística, y pudiendo afectar al éxito reproductor de las aves con puntos de nidificación próximos a la zona de obras. No obstante, se trata de impactos temporales, limitados al periodo en el que se realicen estas unidades de obra, de extensión parcial, aunque de intensidad media/alta, **resultando compatible el impacto relacionado con la construcción de viales y moderados los impactos causados por las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra para todas las alternativas**.

- Mortalidad directa o indirecta

Las acciones de despeje y desbroce y el tráfico de maquinaria pueden producir la mortalidad de aquellos ejemplares que habiten en ese medio, especialmente para aquellas especies que tengan una limitada capacidad de huida. Se identifican así **2 impactos negativos**. Sin embargo, se trata de impactos poco probables, por lo que se han valorado como **compatibles** para todas las alternativas del proyecto.

- Afectación a especies protegidas o singulares

En base a la información recopilada en campo, en la zona de estudio potencialmente se localiza un relevante número de aves catalogadas a nivel nacional o estatal. Específicamente, se ha detectado la presencia del alimoche común (*Neophron percnopterus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y cormorán moñudo (*Gulosus aristotelis*), catalogadas como “Vulnerable”, y el milano real (*Milvus milvus*) como “En peligro” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Además, tanto el cormorán moñudo, como el alimoche común y el milano real figuran en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria con el mismo grado de protección que en el CEEA.

Dentro del grupo de los quirópteros se han detectado numerosas especies catalogadas como “Vulnerable” en el CEEA como el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*), murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*), murciélago

ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus)*, nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*), nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*) y murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*). Además, se localizaron ejemplares de murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), especie catalogada como "Vulnerable" en el CREA.

Sobre estas especies producirán principalmente impacto las acciones que afectan al resto de la fauna (tráfico de maquinaria, despeje y desbroce y movimientos de tierras), identificándose **3 impactos negativos**. Se trata de impactos temporales, de extensión puntual para el tráfico de maquinaria y parcial para las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra. En cuanto a su intensidad, se considera media para el despeje y desbroce y los movimientos de tierras para las alternativas 1 y 2 y alta para la alternativa 3, dada la cercanía de un nido de alimoche común a la posición del aerogenerador FP-2. Por su parte, se considera baja la intensidad del impacto causado para el tráfico de maquinaria para todas las alternativas. Esto da como resultado **3 impactos compatibles para las alternativas 1 y 2, mientras que para la alternativa 3 resulta compatible el impacto causado por el tráfico de maquinaria y moderados los impactos causados por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra.**

7.3.1.8 Impactos sobre figuras de protección

Durante esta fase del proyecto, se han identificado **3 impactos negativos** sobre las figuras de protección.

- Red de Espacios Protegidos

Todas las infraestructuras de las distintas alternativas se ubican fuera de los límites de los Espacios Protegidos presentes en la zona, localizándose el más próximo, Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, a 1,75 km de la línea de evacuación subterránea de la alternativa 1, a 1,11 km de la línea aérea de evacuación de la alternativa 2 y a 0,66 km de la línea aérea de la alternativa 3. De este modo, los presumibles impactos que pudieran producirse serán indirectos y, además, dado que este espacio solapa con los Espacios Red Natura 2000 en esta zona, las afecciones sobre los valores de esta zona protegida serán evaluadas dentro del apartado de Red Natura 2000 y, **no se prevé que se produzcan sobre este Parque Natural afecciones adicionales**.

Tabla 69. Distancia de cada uno de los elementos de las alternativas del proyecto al Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Fuente: MITERD.

	Distancia		
	Alternativa 1	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
Aerogeneradores	2,52 km	2,68 km	2,52 km
LSMT 30 kV	1,79 km	-	-
LAMT 30 kV	-	1,11 km	0,70 km
LSAT 55 kV	3,06 km	3,06 km	3,06 km
Viales	2,23 km	2,25 km	2,25 km

- Red Natura 2000

El área en la cual se localiza el parque eólico no coincide geográficamente con la superficie de ningún espacio incluido bajo esta figura de protección. Los espacios RN2000 más próximos son la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo y la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, encontrándose a 0,63 km el elemento más cercano que se corresponde con la línea de evacuación aérea de la alternativa 3.

Tabla 70. Distancia de las distintas alternativas del parque eólico "Fuente Pico" a los espacios Red Natura 2000 incluidos dentro de la envolvente de 10 km entorno a las alternativas. Fuente: MITERD.

Espacio Protegido	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	Distancia	Elemento	Distancia	Elemento	Distancia	Elemento
ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo (ES0000143)	1,75 km	LS-MT	1,11 km	LA-MT	0,63 km	LA-MT
ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007)	1,79 km	LS-MT	1,11 km	LA-MT	0,70 km	LA-MT
ZEC Montaña Oriental (ES1300002)	5,09 km	Viales	5,09 km	Viales	5,09 km	Viales
ZEC Río Asón (ES1300011)	5,03 km	Viales	6,12 km	Viales	6,38 km	Viales
ZEC Río Miera (ES1300015)	6,16 km	LS-MT	6,24 km	LA-MT	7,29 km	Viales

Las posibles afecciones sobre la Red Natura 2000 se han evaluado en un informe específico (ver **Anexo V. Estudio de afecciones a la Red Natura 2000**). En dicho informe, en relación con los hábitats de interés comunitario claves para los espacios Red Natura 2000 se especifica que las actuaciones del proyecto no deteriorarán de forma alguna la estructura y funciones necesarias para la existencia a largo plazo de los hábitats de interés comunitario de los espacios. Del mismo modo, no se consideran afecciones sobre la flora protegida dada la no coincidencia del proyecto con los espacios Red Natura 2000.

En cuanto a los taxones animales de interés comunitario, durante la fase de construcción del proyecto, las principales afecciones que podrían producirse estarían relacionadas con las molestias por ruido y vibraciones. No obstante, hay que tener en cuenta la distancia a los espacios Red Natura 2000 y la presencia de dos carreteras de notable entidad (autovía A-8E-70 y nacional N-634), emisoras de fuertes ruidos, entre el proyecto y los espacios más próximos. De este modo, y teniendo en cuenta la temporalidad de esta afección, se considera **no significativa**.

- Otros espacios de interés

Tal como se recoge en el apartado 6.11.3 del Inventario Ambiental, el proyecto no es coincidente con ninguna de las Áreas Importantes para las Aves (IBAs). Ninguna de las infraestructuras de las alternativas del proyecto es coincidente con ninguna IBA. Sin embargo, a 656 m al este del elemento del proyecto más cercano, la línea de evacuación de la alternativa 3, se localiza la IBA Nº27 “Marismas de Santoña”.

Estos lugares no gozan de protección legal, si bien han sido incluidas dentro del apartado de Figuras de Protección por su relevancia para la conservación de especies de aves. Aunque, dado que no se produce una correspondencia espacial del proyecto con estas áreas y la distancia con el más próximo, **no se han identificado impactos sobre estas áreas**.

El humedal “Marismas de Santoña” (H130020) está incluido en el área de 5 km alrededor del proyecto, pero no presenta **ninguna coincidencia con los elementos**

Con respecto a los Montes de Utilidad Pública, la mayoría de los elementos del parque eólico de las tres alternativas, a excepción de un tramo del vial de acceso, se localizan en una masa forestal del MUP nº59, 59BIS y 60.

En cuanto a las líneas de evacuación, los tramos iniciales de las tres alternativas son coincidentes con el MUP nº 59BIS y el MUP nº 60, mientras que los tramos medios cruzan el MUP nº 400 y, en el caso de la alternativa 1, el MUP nº 60.

Tabla 71. Coincidencia territorial del proyecto con MUPs. Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza de Cantabria.

MUPs	Elemento	Superficie afección (ha)			Tipo de afección
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
59	Plataformas montaje aerogeneradores	0,41	0,41	0,59	Permanente
	Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,49	0,49	0,49	Temporal
	Viales del parque eólico	2,3	2,48	2,32	Permanente
	Sobreancho de viales	2,72	2,69	2,56	Temporal
	Zanjas de MT (tramo final)	-	-	0,03	Permanente
	SET Fuente Pico	-	0,12	-	Permanente
	Instalaciones auxiliares	0,43	0,43	0,43	Temporal
59BIS	LAMT	-	-	0,29	Permanente
	Viales del parque eólico	0,43	0,43	0,43	Permanente
	Sobreancho de viales	0,50	0,50	0,50	Temporal
60	Plataformas montaje aerogeneradores	0,2	0,2	0,02	Permanente
	Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,24	0,24	0,24	Temporal
	Viales del parque eólico	0,32	0,55	0,79	Permanente
	Sobreancho de viales	0,39	0,55	0,86	Temporal
	LSMT	0,24	-	-	Permanente
	LAMT	0,9	2,74	0,78	Permanente
400	LAMT	-	0,57	0,35	Permanente
SUP. PERMANENTE		4,8	7,5	5,6	
SUP. TEMPORAL		4,77	4,9	5,08	
SUP. TOTAL		9,57	12,4	10,68	

Atendiendo a lo anterior, se han identificado **3 impactos negativos** sobre estos espacios como consecuencia de la construcción y adecuación de viales, las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra. Todas ellas son afecciones no sinérgicas, recuperables, reversibles y de extensión parcial/puntual. En cuanto a la intensidad, se considera media para todas las alternativas dado que una gran parte de la superficie de afección tiene carácter permanente durante toda la vida útil del parque eólico al corresponderse con los elementos propios del proyecto (aerogeneradores, viales, línea de evacuación (LSMT y LAMT)). Resultan así los impactos por la construcción y adecuación de viales y por los movimientos de tierra como **compatibles para todas las alternativas del proyecto** mientras que el impacto por las tareas de despeje y desbroce, dado su efecto directo

sobre estos montes, se valora como **moderado**.

7.3.1.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

Desde el punto de vista socioeconómico, un proyecto de estas características implica cambios principalmente en los usos del territorio y en las actividades económicas relacionadas con la producción energética. Durante la fase de construcción, se han identificado **8 impactos** sobre este factor, **uno de ellos positivos.**

- Variación en el modo de vida

Con la construcción del parque eólico se produce la ocupación de una determinada superficie del terreno que conlleva un cambio en el uso de dicho suelo, con la consiguiente **variación en el modo de vida**. De este modo, se prevén **3 impactos negativos** como consecuencia de la construcción y adecuación de viales, del montaje de las instalaciones auxiliares y del montaje de los elementos permanentes.

Tal como se recoge en las tablas 43, 44 y 45, las mayores ocupaciones de los viales y los elementos auxiliares y permanentes del proyecto se producen sobre masas forestales, muy extensas en la zona, y manchas de matorral. De este modo, no se llegará a producir un cambio relevante en el modo de vida de la población de la zona y, de hecho, en muchos casos se trata de ocupaciones temporales, salvo las cimentaciones de los aerogeneradores, los apoyos y los viales. Se consideran así impactos de intensidad baja, puntuales, reversibles y recuperables, valorándose **estos impactos como compatibles para todas las alternativas**.

Por otro lado, se requerirá la ocupación y el uso de infraestructuras locales, tales como caminos o carreteras, como consecuencia del tráfico de vehículos. Se ha identificado así **otro impacto negativo** sobre las variaciones en el modo de vida. Sin embargo, dado el carácter temporal, reversible y recuperable, así como su baja intensidad, se valora como **compatible para todas las alternativas del proyecto**.

- Economía local

La construcción del proyecto implicará un **impacto positivo** por la demanda de mano de obra e inducción de las actividades económicas. Se producirá una contratación de personal para realizar las obras, el hospedaje de operarios de obra y demás acciones similares que redundará en un beneficio económico para los municipios de la zona. Tampoco pueden

obviarse los beneficios que supone el pago de los impuestos municipales en concepto de obras que derivan en un beneficio para la población.

- Salud pública y seguridad

Se pueden producir molestias a la población como consecuencia de todas las actividades molestas y perjudiciales para la salud durante esta fase, principalmente derivadas del tráfico de maquinaria y el movimiento de tierras, así como por la generación y almacenamiento de residuos.

Durante la construcción del proyecto, los residuos generados serán principalmente restos y escombros de la obra civil, componentes eléctricos, aislantes, materiales de montaje, plásticos, maderas, cartones, etc. Por otra parte, se producirán residuos peligrosos procedentes de aceites utilizados en el montaje de aerogeneradores y las subestaciones eléctricas.

En la zona de implantación del proyecto se localizan un buen número de núcleos urbanos, aunque la mayoría de los elementos del proyecto se localizan a una cierta distancia de estos (Tabla 72). Únicamente, el tramo inicial del vial de acceso, así como el trazado de la línea de evacuación de las tres alternativas discurren próximos a núcleos de población. Dada la coincidencia del trazado de la línea de evacuación proyectada en subterráneo para la alternativa 1 y el núcleo poblacional de Secadura, este impacto se valora con intensidad media en lo que respecta a movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Sin embargo, dado el carácter temporal de estas acciones, así como la relativa distancia con la mayoría de los núcleos urbanos, estos **impactos se valoran como compatibles para todas las alternativas del proyecto**.

Tabla 72. Distancia de cada una de las alternativas a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN.

Núcleo	Distancia Alt.1 (m)
Secadura	0,00
Casa Fernández	162,95
Caburrao	526,86
San Miguel de Aras	544,71
Casas de Cerecedo	697,64

Núcleo	Distancia Alt. 2 (m)
Barrio de Bliega	222,87
Secadura	281,40
Casa Fernández	321,22
Arbose	421,48
Caburrao	528,65

Núcleo	Distancia Alt. 3 (m)
Barrio de Bliega	0,04
Secadura	339,16
Caburrao	528,65
San Miguel de Aras	549,60
Llueva	664,45

Núcleo	Distancia Alt.1 (m)
Nogalino	835,30

Núcleo	Distancia Alt. 2 (m)
San Miguel de Aras	549,60
Venta de Cobos	805,37
Nogalino	841,14

Núcleo	Distancia Alt. 3 (m)
Casas de Cerecedo	703,04
Nogalino	841,14
La Resilla	951,62

7.3.1.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Se ha realizado esta valoración en base a las prospecciones y correspondientes Informes Arqueológicos elaborados, cuyo ámbito engloba los sistemas de aerogeneración, viales de interconexión y líneas de evacuación de las alternativas analizadas.

Tal como se recoge en las conclusiones del Informe Arqueológico, de todos los bienes culturales localizados en la zona estudiada se observa que **ninguno de ellos se vería directamente afectado por la instalación de las infraestructuras eólicas.** No obstante, los viales del parque eólico se encuentran relativamente próximos a varios elementos arqueológicos por lo que podrían producirse afecciones indirectas sobre los mismos.

En base a la información recogida en los Inventarios Arqueológicos, así como en el listado del Inventario del Patrimonio Cultural de Cantabria, se observa que en las inmediaciones de las infraestructuras del parque eólico se ubican al menos tres elementos inventariados: la Cueva de Trampascuevas, cuyo elemento más próximo sería el vial de acceso situado a 90 metros; la Cueva de Peñarrobra, a 140 m de la zanja de línea de media tensión; y La Torre, a 35 metros del vial de acceso. Asimismo, se distinguen varios elementos no inventariados, como la presencia de varias cuadras de uso ganadero. Sin embargo, se ubican a suficiente distancia de la zona de obras como para considerar que no se producirán afecciones a raíz del proyecto.

En cuanto a la línea de evacuación subterránea de la alternativa 1 perimetra el entorno de protección de la Cueva de Otero (BIC) (ref. 39102) a la altura de la CA-267 en Secadura, Los BICs más cercanos en al trazado de la LSAT serían, la Cueva del Otero (ref 102035), El Otero II (ref 102013) y Otero IV (ref 102024), estando a una distancia de 120 m, 70 m y 30 m respectivamente.

Por su parte, la línea de evacuación de la alternativa 2 no es coincidente ni está próxima a elementos culturales o arqueológicos.

Sin embargo, en el caso de la alternativa 3, aunque la línea de evacuación no presenta coincidencias, sí se localiza a escasos metros de la Cueva de Arriba Casa de Prado (ref.102.026). A pesar de que la presencia de este elemento no ha sido corroborada en campo se considera que podrían producirse afecciones indirectas durante las obras de construcción de la línea de evacuación.

Al igual que para el resto de elementos del parque eólico, también se han detectado elementos patrimoniales no inventariados en el entorno de la línea de evacuación, como es el caso de varias cuadras de uso ganadero.

En base a todo lo anterior, se han identificado **2 impactos negativos** como consecuencia de la construcción y adecuación de los viales y los movimientos de tierra. Se trata de afecciones indirectas, no sinérgicas y de baja/media intensidad, resultando en **impactos compatibles para todas las alternativas**. No obstante, en el caso de la alternativa 1 por su cercanía al entorno de protección de los BICs y la alternativa 3 dada la relativa cercanía del trazado de su línea de evacuación a la Cueva de Arriba Casa de Prado, el impacto relacionado con los movimientos de tierra tiene un valor de importancia mayor para estas alternativas.

7.3.1.11 Impactos sobre el paisaje

Durante esta fase del proyecto, se han identificado **7 impactos negativos** sobre la calidad del paisaje preexistente

- Alteración de la calidad paisajística

La pérdida de la calidad intrínseca del paisaje se produce por la introducción de nuevos elementos distorsionadores como los aerogeneradores durante su izado, las subestaciones, los apoyos y las instalaciones auxiliares, así como por las tareas de despeje y desbroce, la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierras, que modificarán los atributos del marco perceptual.

El análisis y la valoración del componente paisajístico en el área de estudio, detallado en el **Anexo IV. Estudio de paisaje**, se ha enfocado a través de la aplicación de los conceptos de calidad (pese a ser ésta una propiedad subjetiva, que depende del criterio del observador),

visibilidad y fragilidad paisajística. En base a los análisis de calidad y fragilidad del paisaje, el territorio en los alrededores de la zona de implantación del parque eólico Fuente Pico presenta una valoración paisajística Baja, mientras que la línea de evacuación discurre por zonas con valor paisajístico Medio-Alto en el caso de la alternativa 1 y Bajo-Medio-Alto en las alternativas 2 y 3. Ninguna de las infraestructuras de las alternativas analizadas se localiza dentro de los límites de alguno de los Paisajes Relevantes de Cantabria.

En base a lo anterior, las tareas de despeje y desbroce se considera que producen una afección recuperable, reversible, de extensión parcial e intensidad media dada la valoración paisajística de la zona de implantación del proyecto, resultado en un **impacto moderado para la totalidad de las alternativas** dado que afectan a superficies de terreno similares. En cuanto a los impactos causados por los movimientos de tierras y la construcción y adecuación de viales se consideran no sinérgicos, recuperables, reversibles, de extensión puntual e intensidad baja, valorándose como **compatibles**.

Por otro lado, en el caso del montaje de los elementos del parque (aerogeneradores, apoyos, SET) se valora el montaje, no la propia presencia de estos elementos, que será valorada en la fase de explotación, con inclusión de su valor sinérgico. De este modo, esta acción junto con el montaje de las instalaciones auxiliares son impactos no sinérgicos, temporales, recuperables, reversibles, de extensión parcial/puntual e intensidad media. Se valoran como **compatibles para todas las alternativas del proyecto**. No se consideran diferencias entre alternativas para ninguno de los dos impactos ya que, aunque las alternativas proyectan un mayor número de apoyos, estos discurren por el mismo tipo de vegetación y por la misma zona, no esperándose diferencias significativas en su alteración de la calidad paisajística.

- Visibilidad

La visibilidad en esta fase va a estar asociada a las labores de montaje de los aerogeneradores y demás elementos permanentes y a la presencia de las instalaciones auxiliares.

La acción más impactante corresponde a las labores de montaje de los elementos permanentes (por lo que se le otorga mayor intensidad), que ocasionará una intrusión visual media puesto que las grúas y maquinaria utilizadas para el izado de estas infraestructuras

podrán ser observadas desde una mayor distancia, aunque las masas forestales colindantes actúan como barrera visual de la mayor parte de la maquinaria. En base a ello, y dado que la construcción de los elementos de más altura no se producirá al mismo tiempo, este impacto se caracteriza como **compatible para todas las alternativas del proyecto.**

El impacto que generan las instalaciones auxiliares y el acopio de materiales, por su parte, se considera **compatible** por tratarse de un impacto temporal, fácilmente recuperable, reversible, de extensión e intensidad baja.

7.3.2 Fase de operación

Se trata de la fase más extensa del proyecto, disminuyendo la cantidad de efectos que pueden presentarse, aunque con una mayor duración en el tiempo.

7.3.2.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro

Durante la fase de operación del parque eólico se han identificado **5 impactos sobre la atmósfera, 4 de ellos negativos.**

- Alteración de la calidad del aire

Durante la fase de explotación del parque eólico 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, considerándose un **impacto no significativo**.

En cambio, se evitan importantes emisiones a la atmósfera de contaminantes si se compara una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía. De este modo, la generación de energía por el funcionamiento del parque eólico se considera que tiene **un impacto positivo sobre la calidad del aire para todas las alternativas**.

- Contaminación lumínica

Los aerogeneradores poseen luces tanto en la góndola como en la torre para marcar la posición de cada máquina que causan la contaminación lumínica de la zona que tendrá un efecto sinérgico con el resto de las promociones eólicas renovables que se localizan en la zona. De este modo, se ha identificado **un impacto negativo** como consecuencia de la presencia del proyecto.

Este impacto se mantendrá durante toda la vida útil del parque eólico, se considera recuperable, reversible, de aparición irregular y de intensidad baja dado que se plantean únicamente 3 aerogeneradores. Por tanto, se trata de un impacto **compatible para todas las alternativas del proyecto**.

- Contaminación electromagnética

Las líneas de alta tensión inducen a su alrededor determinados campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que la integran. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, creándose los campos magnéticos por el movimiento de estas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea. De este modo, se ha identificado **un impacto negativo** como consecuencia de la presencia del proyecto que por su baja intensidad y su reversibilidad y recuperabilidad se ha valorado como **compatible para todas las alternativas del proyecto**.

- Contaminación acústica

Como consecuencia del giro de las palas durante el funcionamiento del parque eólico, se producirá un aumento de los niveles sonoros en la zona. Este aumento sonoro también se deberá al tráfico de los vehículos durante las labores de mantenimiento. En consecuencia, se han identificado **2 impactos negativos** como consecuencia del mantenimiento del parque eólico y por la propia presencia del proyecto.

Tal como se recoge en el **Anexo III. Estudio de modelización acústica**, los niveles de inmisión teóricos en los diferentes receptores sensibles seleccionados como consecuencia de la puesta en marcha de cada una de las alternativas del parque eólico son inferiores a los valores límite producidos por emisores acústicos establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica.

Todos los receptores considerados presentan valores inferiores a los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica, tanto en periodo día como en periodo noche, para todas las alternativas analizadas.

A pesar de que todas las alternativas analizadas cumplen los valores establecidos en la

normativa en lo que respecta a los límite de inmisión y objetivos de calidad acústica, la alternativa 2 supondría un aumento del nivel de ruido de mayor intensidad en parte de receptores sensibles que el resto de las alternativas analizadas.

Por todo ello, el impacto generado por la presencia del proyecto se ha valorado con una extensión parcial, intensidad baja, reversible, irregular y recuperable. Todo ello da lugar a un impacto **compatible para todas las alternativas del proyecto.**

En cuanto a los posibles ruidos generados por las labores de mantenimiento, dado que estas labores se producirán en momentos puntuales durante la vida útil del proyecto, este impacto se considera de baja intensidad, extensión puntual, reversible, irregular y recuperable, valorándose como **compatible para todas las alternativas del proyecto.**

7.3.2.2 Impactos sobre el cambio climático

Tal como recoge en las conclusiones del **Anexo VII. Análisis de huella de carbono**, la puesta en funcionamiento del proyecto supondrá un efecto positivo sobre el cambio climático evitando, de acuerdo con las estimaciones realizadas, la emisión de 89.664 tCO_2eq a lo largo del periodo de 20 años de vida útil respecto al mix actual energético (2023), y de entre 281.000 y 819.000 tCO_2eq a lo largo del periodo de 20 años de vida útil, en función de la tecnología de generación del sistema eléctrico peninsular con la que se compare.

De este modo, la generación de energía por el presente proyecto se ha identificado como un **impacto positivo** sobre el cambio climático, ya que la energía generada puede satisfacer la demanda que de otra forma se podría cubrir a partir de fuentes que implicasen la combustión de combustibles fósiles como el gas o el carbón.

7.3.2.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

Este factor del medio **no será afectado por ninguna de las acciones del proyecto en la fase de operación**.

7.3.2.4 Impactos sobre la edafología

- Pérdida de suelo

Durante la fase de explotación del parque eólico **no se ha identificado ningún impacto**

por la pérdida de suelo.

- Compactación, erosión y contaminación

Por la presencia de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de los aerogeneradores en la zona, potencialmente podría producirse la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos que pueden derramarse en las zonas de trabajo. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo, en todo caso, muy reducida la presencia de vehículos y maquinaria.

Otra posible circunstancia accidental que puede darse es la ocurrencia de derrames o fugas de aceite desde el rotor de los aerogeneradores. No obstante, para que se produzca una contaminación del suelo el vertido debe llegar al nivel del suelo desde el rotor y el volumen del vertido debe ser tal que se acumule hasta sobrepasar el área de la cimentación del aerogenerador.

En base a todo lo anterior, durante la fase de explotación se han considerado **3 potenciales impactos** respecto a la **composición del suelo**, originados por la presencia de las instalaciones, las labores de mantenimiento y la generación y gestión de residuos. Al tratarse de impactos asociados a situaciones accidentales y poco probables, de intensidad baja en caso de ocurrencia, recuperable, reversible y de baja extensión, su caracterización es **compatible para todas las alternativas del proyecto**.

7.3.2.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

- Alteración de la calidad de las aguas

Durante la fase de operación, se ha considerado **un impacto negativo** como consecuencia de la generación y gestión de residuos que pudieran ocasionar la contaminación puntual y accidental de los cauces de la zona.

Se trata de un impacto asociado a situaciones accidentales, temporales, poco probables y de intensidad baja. Por ello, se ha valorado como **compatible para la todas las alternativas**.

- Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

Durante la fase de operación, se ha considerado **un impacto negativo** como consecuencia de la generación y gestión de residuos que pudieran llegar a los acuíferos de la zona y ocasionar una contaminación puntual y accidental. Se trata de un impacto asociado a situaciones accidentales, temporales, poco probables y de intensidad baja. Por ello, se ha valorado como **compatible**.

- Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

Por otra parte, no son esperables afecciones al **régimen de escorrentías** de la zona, dado que se diseñará una red de drenaje transversal y longitudinal en los caminos y plataformas, de manera que se garantice el mantenimiento de la red de drenaje.

7.3.2.6 Impactos sobre la flora y vegetación

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico, la afección más importante sobre este factor es la eliminación periódica de la vegetación que pueda suponer un riesgo para la instalación. Además, estos desbroces se extienden a la línea de evacuación de la alternativa 2 y 3 al estar proyectada en aéreo hasta la SET Las Mazas 30/55kV y ser necesarios desbroces para el mantenimiento de la franja de prevención antiincendios. No obstante, esta pérdida de vegetación ya ha sido valorada durante la fase de construcción. Por lo tanto, **no se prevé que las acciones asociadas a esta fase produzcan nuevos impactos en este factor.**

7.3.2.7 Impactos sobre la fauna

Los impactos sobre la avifauna y los quirópteros son uno de los aspectos medioambientales más críticos en la ejecución de parque eólicos. Se han identificado un total de **6 impactos negativos**

- Aislamiento de poblaciones

Los aerogeneradores podrían suponer un obstáculo en los desplazamientos de la avifauna y la quiropterofauna, identificándose **un impacto negativo** por la presencia del proyecto. Adicionalmente, en el caso de la alternativa 2 y 3, al estar proyectada en aéreo la línea de evacuación más extensa, los conductores podrían provocar un efecto barrera en los movimientos del elenco de aves y quirópteros de la zona.

En el **Anexo IX. Estudio de conectividad ecológica del territorio. análisis de corredores ecológicos, efecto barrera y fragmentación**, se ha evaluado el posible efecto barrera que generaría este parque eólico. Así, se ha estimado que, del total del área de ocupación estimada para los aerogeneradores, la superficie mínima que quedaría libre para el posible paso de aves supone el 76,22% del área total. Por tanto, la zona ocupada por las turbinas eólicas reduciría tan sólo en un 23,78% la superficie de paso si las aspas de todos los aerogeneradores estuvieran alineadas.

Asimismo, se ha calculado la distancia existente entre los aerogeneradores previstos. Aunque no existe normativa ambiental aplicable respecto a la distancia que es necesario mantener entre aerogeneradores para minimizar este efecto barrera sobre aves y quirópteros, el Decreto 32/2006, de 27 de marzo, por el que se regula la instalación y explotación de los parques eólicos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias en su Artículo 25 habla de las distancias de los aerogeneradores a viviendas o a otros aerogeneradores indicando en su epígrafe 2: *La distancia mínima entre dos aerogeneradores de una misma línea no será inferior a dos (2) diámetros de rotor*.

Con esta premisa, las distancias obtenidas en el caso del Parque Eólico Fuente Pico superan ampliamente el doble del diámetro del rotor en todos los casos, superando incluso en algunos casos el triple del diámetro del rotor, por lo que se considera que esta distancia debería suficiente para permitir el paso de estas especies, tanto de la avifauna en general, como de las especies de quirópteros. Con todo, podrían existir excepciones en el caso de algunas especies, que serán indicadas a continuación.

Durante el año de seguimiento, considerando la localización del parque eólico en el Alto de Fuente Pico, se ha observado la presencia de numerosas aves planeadoras por las corrientes de aire que les facilitan su remonte. Destaca la presencia de buitre leonado (*Gyps fulvus*), en todas las épocas del año, tanto cicleando en busca de comida como en vuelo directo hacia zonas de alimentación. De hecho, la mayor parte de los vuelos registrados en zona de barrido de palas se corresponden con ejemplares de buitre leonado, aunque también se han registrado estos vuelos para otras rapaces. Del mismo modo, podría producirse un efecto barrera sobre los desplazamientos de aves en migración activa, dado que han sido observadas en campo durante las épocas de migración ejemplares migrantes de aves acuáticas, aunque el proyecto no se localiza en una ruta de migración principal.

Por el contrario, no es esperable que la avifauna general vea dificultados sus movimientos diarios dado que estos suelen producirse por debajo del área de barrido de las palas.

En cuanto a los quirópteros, es relevante señalar que la especie más detectada *Pipistrellus pipistrellus,* con el 75,28% de los registros, hace uso del espacio tanto a la altura del barrido de las palas como a baja altura. En menor medida, fueron el murciélago de herradura grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) y el murciélago de herradura pequeño (*Rhinolophus hipposideros*), cuyas tendencias de vuelo suelen producirse a baja altura, siendo más escasos sus vuelos en altura.

En cuanto a las especies detectadas en el trazado previsto para la línea de evacuación para las alternativas 2 y 3, el número de trayectorias de vuelo registradas a la altura de los conductores fueron limitadas, aunque se correspondieron íntegramente con aves rapaces dado que las especies de avifauna general suelen desplazarse a baja altura.

En base a todo lo anterior, dada la presencia en la zona de especies con tendencias de vuelo a la altura de los elementos del proyecto, el número de aerogeneradores proyectados y la longitud de la línea aérea de evacuación, este impacto se considera de extensión amplia para la alternativa 2 y 3 y extensión parcial en el caso de la LSMT de la alternativa 1, intensidad alta, persistente durante toda la vida útil del proyecto, reversible, sinérgico (con otros parques eólicos de la zona) y recuperable. Esto da como resultado un **impacto moderado para todas las alternativas** sobre el aislamiento de poblaciones como consecuencia de la presencia de los elementos del proyecto.

- Abundancia y diversidad

Durante la fase de explotación del parque eólico, se producirán perturbaciones que podrían llegar a propiciar que la fauna se desplace a otras áreas. De este modo, se han identificado **2 impactos negativos** sobre la abundancia y diversidad relacionados con la presencia del proyecto y las labores de mantenimiento.

Teniendo en consideración el análisis de densidad Kernel realizado, la probabilidad de presencia de aves rapaces es continua en el área de implantación de los aerogeneradores,

así como en el área de implantación de la línea de evacuación aérea de la alternativa 2 y 3. Concretamente, esta probabilidad de uso del espacio es mayor en la zona oeste del punto de implantación del aerogenerador FP-02.

En el caso de los quirópteros, se considera que se encuentran distribuidos por la zona de implantación del proyecto dado que en la envolvente de 1 km alrededor de los aerogeneradores, un 50% de la superficie se corresponde con hábitats favorables para quirópteros-. Estos hábitats están representados por arbolado, pasto arbolado, coníferas, bosques de frondosas caducifolias y perennifolias y roquedos. La mayor superficie está representada por bosques de frondosas perennifolias (44,8%).

En consecuencia, se ha valorado como de intensidad media el impacto causado por la presencia del proyecto y como baja el causado por las labores de mantenimiento. Se consideran, además, impactos recuperables, reversibles y de extensión puntual para las labores de mantenimiento y parcial para los elementos del proyecto. En base a todo ello, se han valorado como **compatibles para todas las alternativas.**

- Mortalidad directa e indirecta

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico podría producirse la colisión de aves y quirópteros contra los aerogeneradores. Estas colisiones pueden causar la muerte de ejemplares, así como ser fuente de lesiones tanto por el impacto con el aerogenerador como por las turbulencias que generan los rotores. Además, en el caso de la línea de evacuación en aéreo de la alternativa 2 y 3 podría producirse la colisión o electrocución de las aves contra la misma. Consecuentemente, se ha identificado un **impacto negativo** por la presencia del proyecto.

Tal como se ha detallado en el apartado 6.10.21, el Índice de Riesgo de Colisión (SRI) estimado del parque eólico es de 30,63 aves/año para un total de 16 especies. Los valores más elevados entre especies de gran envergadura se obtuvieron en buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 3,21 aves/año concentrándose los valores en los meses de diciembre, noviembre y junio (92% del total), busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 1,01 aves/año y el cuervo grande (*Corvus corax*) con 0,27 aves/año y para las aves de pequeño tamaño es la golondrina común (*Hirundo rustica*) centrado en el mes de octubre.

A nivel de aerogenerador, el mayor valor sucede en el aerogenerador FP-02 seguido por el aerogenerador FP-01 (70% de los valores) en el caso de la alternativa 1. Corresponden principalmente a los movimientos aves de pequeño tamaño como la golondrina común (*Hirundo rustica*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) principalmente (más del 65% de los valores de SRI calculado).

Dado que los aerogeneradores de las alternativas 2 y 3 se localizan en la misma zona, se considera que las tasas de colisión calculadas para la alternativa 1 serán similares para las alternativas 2 y 3.

En consecuencia, el impacto causado por la presencia del proyecto se ha valorado como de intensidad alta. Se trata de una afección permanente durante la vida útil del proyecto, muy sinérgica con el resto de las promociones del entorno y de extensión parcial. Se considera, por tanto, un **impacto moderado para todas las alternativas del proyecto**.

Por otro lado, las labores de mantenimiento del parque eólico pueden derivar en la mortalidad ocasional de algún ejemplar por atropello. Si bien, resulta poco probable, por lo que este **impacto negativo** causado por las labores de mantenimiento se ha valorado como **compatible para todas las alternativas**.

- Afectación a especies protegidas o singulares

Tal y como se ha expuesto anteriormente, durante el seguimiento de fauna realizado han sido detectadas especies de avifauna y quiropterofauna catalogadas tanto a nivel autonómico y estatal, identificando un **impacto negativo** por la presencia del proyecto. Los elementos del proyecto provocarán sobre las especies catalogadas las mismas afecciones que afectan al resto de la fauna. No obstante, este impacto se considera mitigable, debido a la condición por la cual han sido catalogadas como singulares o protegidas las especies, que implican que su recuperación presente mayores dificultades, sinérgico con el resto de las promociones del entorno y permanente durante la vida útil del proyecto. Dada la diversidad de especies protegidas localizadas y su vulnerabilidad con este tipo de proyectos, se ha considerado una extensión parcial e intensidad alta para las alternativas 1 y 2 y muy alta para la alternativa 3 (dada la cercanía del aerogenerador FP-02 a un nido de alimoche). Resulta así en un **impacto moderado para todas las alternativas del proyecto,** aunque con un valor de importancia superior para la alternativa 3.

7.3.2.8 Impactos sobre las figuras de protección

- Red Natura 2000

En el caso de la Red Natura 2000 (ver **Anexo V. Estudio de afecciones sobre Red Natura 2000)** se estima que durante la fase de explotación del parque eólico, dado que tanto al norte como al sur se localiza parte del territorio de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo, así como la ZEC Montaña Oriental, se podrían producir afecciones en los desplazamientos de las especies con tendencia a presentar vuelos a gran altura y con la capacidad física para superar la diferencia de cota que existe entre los terrenos de la zona y el área ocupada por el parque eólico

En base a lo anterior, se ha identificado un impacto negativo por la presencia del proyecto sobre los taxones de interés, especialmente sobre las aves rapaces, por el posible efecto barrera y colisión de estas contra los aerogeneradores. Este efecto generado es indirecto, de intensidad baja e irregular, aunque permanente durante la vida útil del parque eólico, considerándose **compatible para todas las alternativas del proyecto.**

- Otros espacios de interés

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico, la afección más importante sobre este factor es la eliminación periódica de la vegetación que pueda suponer un riesgo en las inmediaciones de los aerogeneradores y la línea aérea de evacuación de la alternativa 2 y 3 para el mantenimiento de la franja de prevención antiincendios.

No obstante, la pérdida de la vegetación de estos MUPs ya ha sido valorada durante la fase de construcción. Por lo tanto, **no se prevé que las acciones asociadas a esta fase produzcan nuevos impactos en este factor.**

7.3.2.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

Sobre este factor se generan **2 impactos positivos** y **2 negativos** como consecuencia de la instalación del parque eólico. Además, a diferencia de la fase de construcción, estos impactos son permanentes durante toda la fase de explotación del parque eólico.

- Variación del modo de vida

No se prevén impactos significativos sobre el modo de vida de la población durante la explotación del proyecto.

- Economía local

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico se producirá una demanda de mano de obra que originará un **impacto positivo** sobre la economía local. Se trata de un impacto que se producirá con toda seguridad y tendrá una duración durante toda la vida útil del parque eólico.

Por otro lado, se ha identificado un **impacto positivo** como consecuencia de la generación de energía que implica el pago de impuestos municipales anuales, así como las rentas del alquilar de las tierras sobre las que se implanta el proyecto.

- Salud pública y seguridad

En cuanto a los potenciales impactos derivados del funcionamiento del parque eólico, se han identificado **2 impactos negativos** por la presencia del proyecto con las posibles molestias que esto acarrearía y por la generación de residuos.

El funcionamiento de los aerogeneradores provocaría vibraciones, ruidos y la contaminación lumínica por las balizas luminosas instaladas para la señalización aeronáutica de los aerogeneradores.

En el caso del confort sonoro, el proyecto cumplirá con los límites acústicos establecidos en la legislación vigente y hay que tener en cuenta que en las inmediaciones de los aerogeneradores no se localizan núcleos de población. Dada esta relativa distancia de las poblaciones con los aerogeneradores, la afección a la población por la contaminación lumínica se considera de baja intensidad.

Por todo ello se considera que el impacto sobre la población por la presencia del proyecto es de intensidad baja, extensión puntual, permanente durante la fase de explotación, aunque de aparición irregular, fácilmente recuperable y reversible. Por tanto, el impacto se valora como **compatible.**

En cuanto al posible impacto sobre la salud humana derivado de los vertidos accidentales de los residuos generados, hay que indicar que algunas de las instalaciones

(transformadores y celdas de MT de los aerogeneradores), contienen sustancias peligrosas como el hexafluoruro de azufre SF_6. No obstante, estos equipos se someterán a un cuidadoso mantenimiento preventivo y dispondrán de un sistema para la retención de posibles fugas de aceites. Por otro lado, se prevé la instalación de una fosa séptica para el vertido de las aguas residuales generadas en los aseos y vestuarios del edificio de control, así como de una sala para el almacenamiento de aceites y residuos.

De este modo, en la fase de explotación, se contemplan principalmente impactos por contaminaciones accidentales por lo que se trata de un **impacto compatible** por su baja probabilidad de ocurrencia, su carácter temporal, recuperable y reversible.

En cuanto a posibles peligros para la salud humana derivados del aumento del **riesgo de incendios**, en caso de ocurrencia, la vía de exposición más probable sería el aire, resultando en impactos por la inhalación de gases de combustión. Hay que indicar que para la operación del parque eólico se elaborará el correspondiente Plan de Autoprotección.

No se esperan impactos sobre la salud humana por otros factores como la propagación de plagas o vectores de enfermedades, etc.

7.3.2.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Tal como se recoge en las conclusiones del Informe Arqueológico, de todos los bienes culturales localizados en la zona estudiada se observa que ninguno de ellos se vería directamente afectado por la fase de instalación de las infraestructuras eólicas. Por tanto, **en fase de funcionamiento, tampoco existiría ningún impacto sobre la integridad de los elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria.**

Sin embargo, **si se ha identificado** un impacto negativo por la presencia del proyecto sobre el patrimonio cultural y arqueológico, como consecuencia de la visibilidad de alguno de los elementos del proyecto desde alguno de los elementos **integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria o de sus entornos de protección.**

Del total de los 77 elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico localizados en la zona de estudio, la alternativa 1 sería visible desde 7 (el 9,1 %), de los cuales

3 (3,9%) únicamente se tendría visibilidad desde el entorno de protección y no desde el propio elemento.

En el caso de las alternativas 2 y 3, estas serían visibles desde 37(48,1 %) y 36 (46,8%) elementos patrimoniales respectivamente, de los cuales 7 únicamente se tendría visibilidad desde el entorno de protección y no desde el propio elemento.

Cabe destacar que ninguna de las alternativas es visible desde el BIC Santuario de Nuestra Señora Bien Aparecida, conjunto histórico-artístico de gran valor histórico, paisajístico, sagrado y religioso.

En lo que respecta al camino de Santiago, es de destacar que los aerogeneradores de las alternativas analizadas serán visibles únicamente desde 3,59 km de recorrido en el caso de la alternativa 1, desde 26,33 km desde la alternativa 2 y desde 27,13 km en el caso de la alternativa 3.

Tabla 73. Nº de elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria con visibilidad de alguno de los elementos del proyecto.

Tipo	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	Visible	No visible	Visible	No visible	Visible	No visible
BIC	3 (3)	17	26 (6)	21	25 (6)	22
BIL	2	2	6 (1)	2	6 (1)	2
BI	2	14	5	17	5	17
Total	**7**	**33**	**37**	**40**	**36**	**41**

Debido a la visibilidad del proyecto sobre el conjunto de elementos patrimoniales, se puede concluir que los impactos sobre los mismos, a pesar de ser indirectos, se valoran como **moderados** para las tres alternativas, aunque con un valor de importancia menor en el caso de la alternativa 1.

7.3.2.11 Impactos sobre el paisaje

El impacto sobre el paisaje durante la fase de operación es uno de los más conocidos y controvertidos en relación con la instalación de un parque eólico. Independientemente de la percepción subjetiva que cada individuo tenga, la implantación de los elementos del proyecto produce una pérdida de calidad e intrusión visual.

Se han identificado **2 impactos negativos** como consecuencia de la presencia del proyecto sobre la calidad paisajística y la visibilidad del proyecto. Dada la relevancia de estos impactos, se ha realizado un estudio específico para valorar la incidencia del proyecto sobre el paisaje, que se puede consultar en el **Anexo IV. Estudio de paisaje** y cuyos resultados y conclusiones se especifican a continuación.

- Alteración de la calidad paisajística

Tal como se ha comentado previamente, los paisajes localizados en las inmediaciones del proyecto presentan valoraciones paisajísticas dispares (Baja para el área de ocupación del parque eólico y Baja-Media-Alta para los terrenos de las líneas aéreas de evacuación de las alternativas 2 y 3). Sin embargo, al tratarse de un impacto sinérgico, permanente a lo largo de la vida útil del proyecto, de intensidad media y extensión parcial en el caso de la línea de evacuación aérea, se valora como **moderado para todas las alternativas del proyecto**.

- Visibilidad

El análisis de visibilidad realizado para cada una de las alternativas del proyecto ha tenido en consideración las posiciones de los aerogeneradores y los apoyos de la línea de evacuación.

En base al análisis de visibilidad realizado, el conjunto de los elementos del proyecto de la **alternativa 1** serán visibles desde 8.935 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 26,6 % de la superficie total.

Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 20,5 y el 24,9 % de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 2 el que presenta una mayor visibilidad.

El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al noreste y al sur.

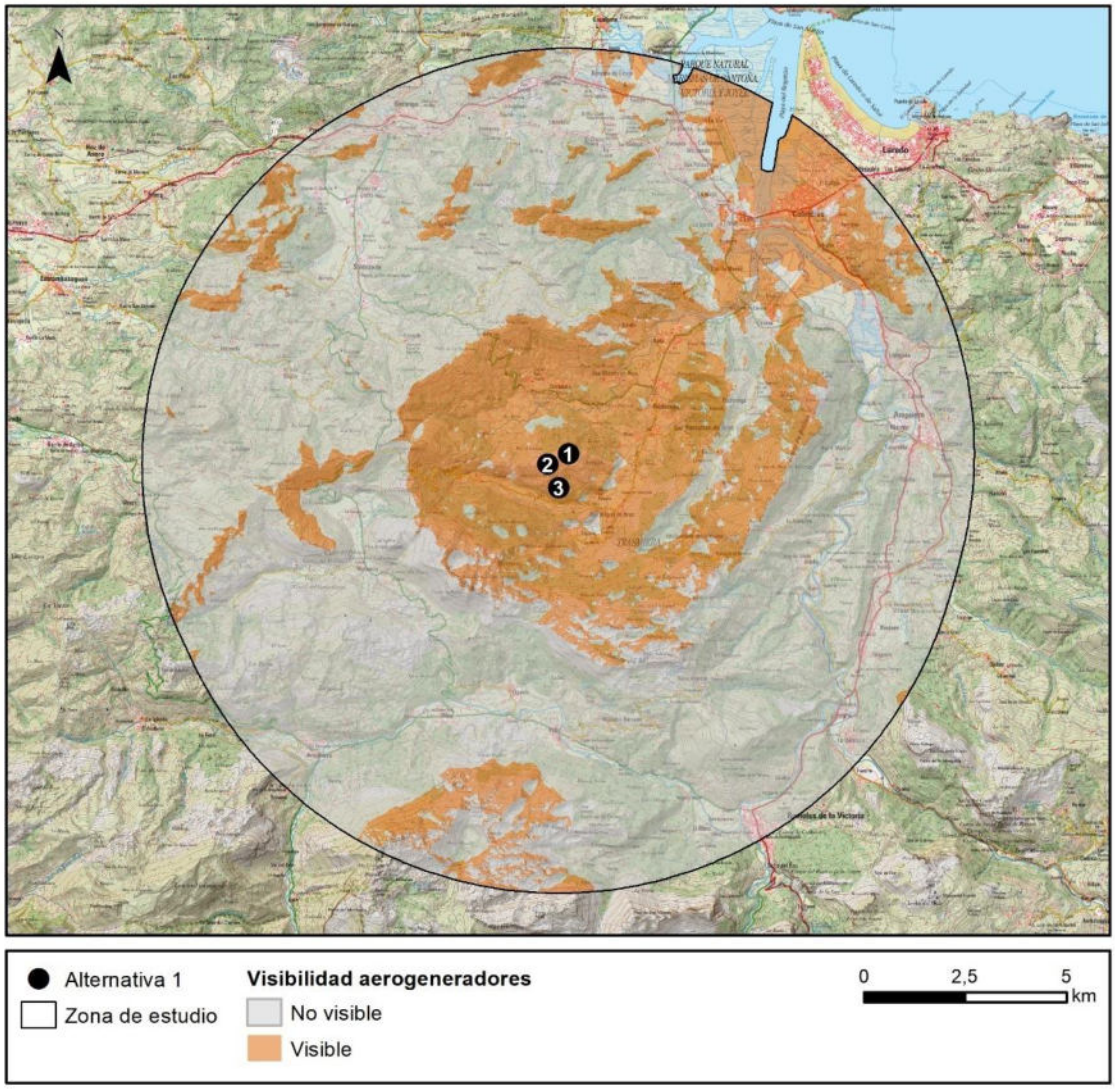


Figura 53. Cuenca visual de los elementos de la alternativa 1 del proyecto. Fuente: elaboración propia.

En base al análisis de visibilidad realizado, el conjunto de elementos (aerogeneradores y apoyos de la línea de evacuación) de la **alternativa 2** serán visibles desde 14.797 ha, lo que representa el 32,8% del área de estudio.

Concretamente los aerogeneradores serán visibles desde 8.568 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 24,9% de la superficie total de la zona estudiada. El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al noreste y al sur.

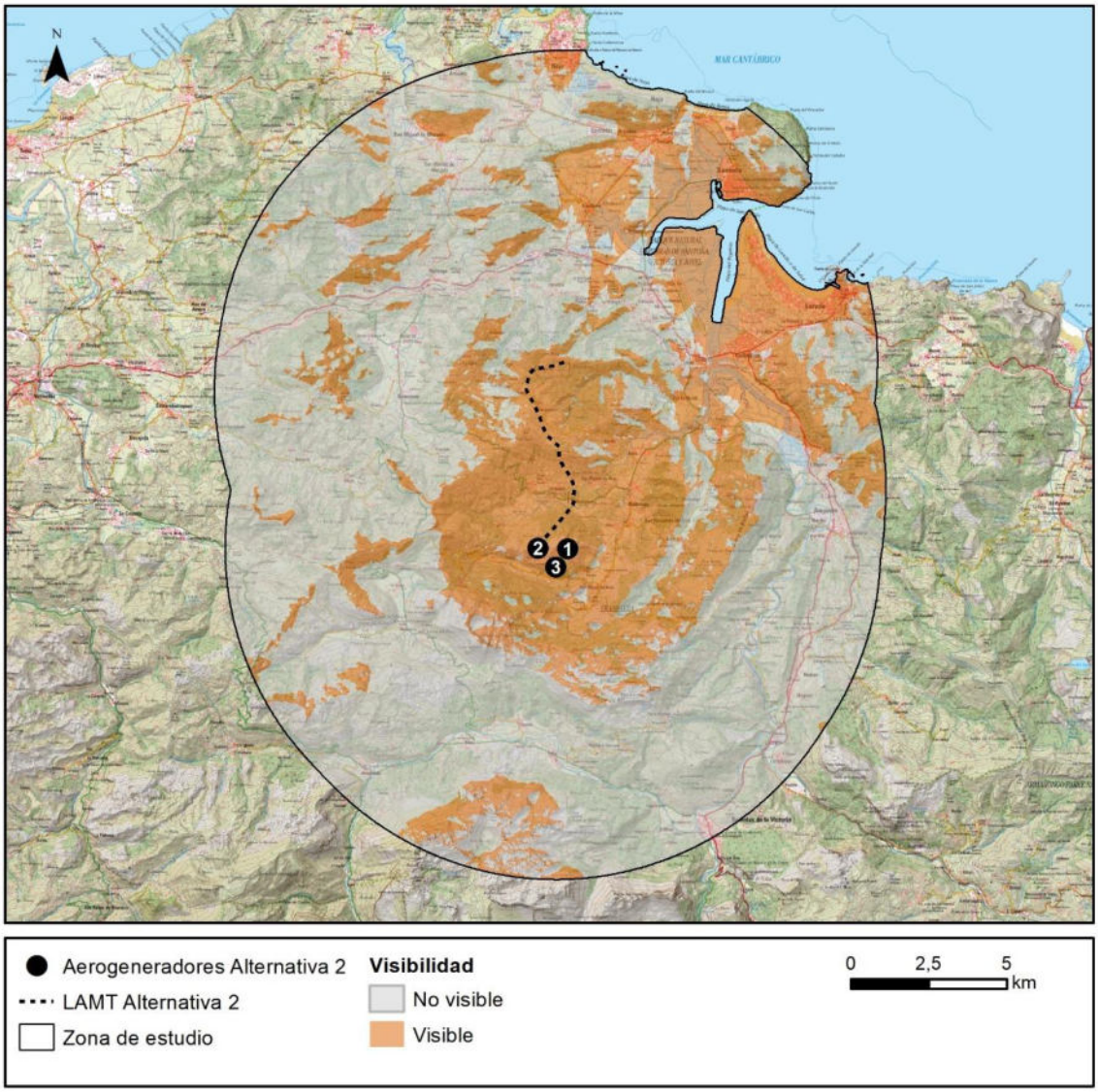


Figura 54. Cuenca visual de los elementos de la alternativa 2 del proyecto. Fuente: elaboración propia.

En base al análisis de visibilidad realizado, los elementos de la **alternativa 3** serán visibles desde 14.934 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 33,1% de la zona estudiada.

Los aerogeneradores de esta alternativa serán vistos desde 8.800 hectáreas dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 25,2% de la superficie total de la zona estudiada. El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al noreste y al sur.

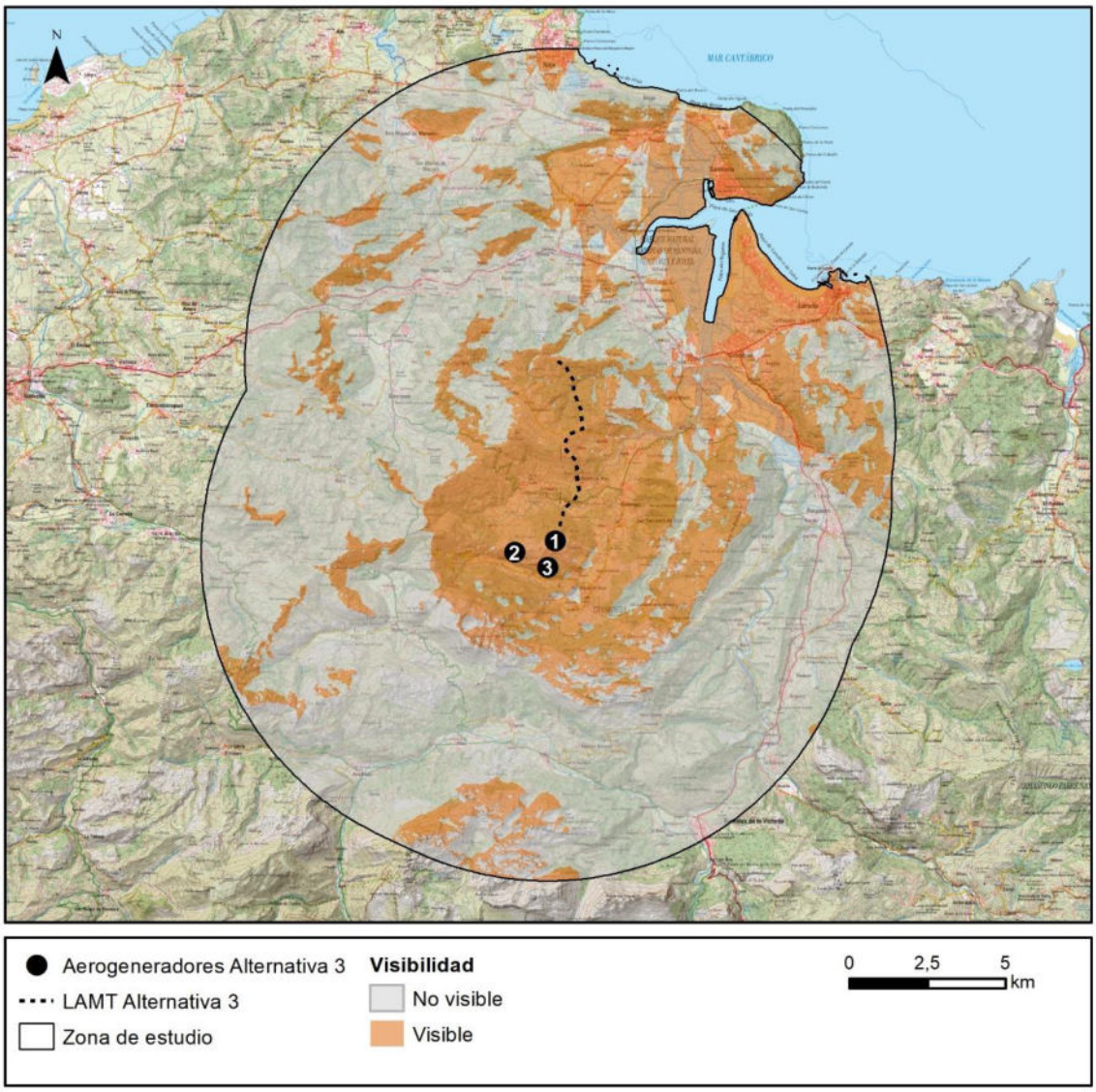


Figura 55. Cuenca visual de los elementos de la alternativa 3 del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Atendiendo a las zonas con mayor concentración potencial de observadores, los aerogeneradores de la alternativa 1 serán visibles desde 17 núcleos de población de más de 100 habitantes localizados en la envolvente de 10 km, que suman un total de 13.548 habitantes. En cuanto a la alternativa 2, los aerogeneradores serán visibles desde 15 núcleos de población, que suman un total de 12.906 habitantes. Por último, los aerogeneradores de la alternativa 3 de los núcleos de población de más de 100 habitantes localizados en la envolvente de 10 km, estos son visibles desde un total de 15, que suman 13.492 habitantes.

Además, hay que señalar que en el entorno inmediato (1 km) de los aerogeneradores de

todas las alternativas no se localizan núcleos urbanos.

En base a todo lo anterior, este impacto se ha valorado con una intensidad media, extensión parcial, sinérgico, permanente a lo largo de la vida útil del proyecto, recuperable y reversible. Esto da como resultado un **impacto moderado para la totalidad de las alternativas** y sin diferencias entre las mismas.

7.3.3 Fase de desmantelamiento

Dado que los parques eólicos tienen una vida útil, se ha realizado una valoración de las afecciones que tendría sobre los distintos factores del medio una fase de desmantelamiento de todas las instalaciones del parque eólico y su infraestructura de evacuación.

7.3.3.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro

Durante el desmantelamiento del proyecto, las afecciones más relevantes se producen por la alteración de la calidad del aire, la contaminación lumínica y la contaminación acústica, identificándose **4 impactos negativos** sobre la atmósfera.

- Alteración de la calidad del aire

El tráfico de maquinaria provocará el aumento de las partículas de polvo en suspensión y contaminantes atmosféricos que producirán una afección en la calidad del aire aunque este impacto negativo se valora como **compatible** dada su temporalidad, recuperabilidad, reversibilidad y baja intensidad.

- Contaminación lumínica

Dado que, por motivos de seguridad aérea, las grúas de montaje de los aerogeneradores deben balizarse, se ha contemplado como un impacto negativo, temporal durante el tiempo que dure el desmantelamiento, de intensidad baja puesto que no se desmontarán los aerogeneradores simultáneamente, fácilmente reversible y recuperable, lo cual aporta un valor del impacto **compatible para todas las alternativas**.

- Contaminación electromagnética

Ninguna de las infraestructuras contempladas durante la fase de desmantelamiento del

proyecto produce emisiones electromagnéticas, por lo que **no se prevén impactos** durante esta fase.

- Contaminación acústica

Los niveles de ruido durante la fase de desmantelamiento se elevarán por el tránsito de vehículos y el desmantelamiento de la obra civil, identificándose **2 impactos negativos**. Se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que los ocasiona, fácilmente recuperables y no acumulativos. En el caso del tránsito de vehículos se considera una intensidad baja mientras que para el desmantelamiento de la obra civil esta intensidad se considera media. Así, se valoran como **compatibles para todas las alternativas del proyecto**.

7.3.3.2 Impactos sobre el cambio climático

Se han identificado **2 impactos negativos** como consecuencia del desmantelamiento del proyecto y del tráfico de maquinaria a lo largo de esta fase.

Durante el funcionamiento del parque eólico se contribuye a reducir las emisiones de dióxido de carbono generando energía de forma limpia. Una vez sea desmantelado, esa contribución desaparece. Se trata de un impacto permanente, irreversible, de extensión parcial e intensidad baja, por lo que se valora como **compatible**.

Por otro lado, por el desplazamiento de la maquinaria y los vehículos se generarán gases de combustión que repercuten en la huella de carbono. No obstante, este **impacto negativo** es de escasa magnitud, resultando **compatible**.

7.3.3.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

Las diferentes acciones planteadas durante el desmantelamiento del presente proyecto supondrán **un impacto positivo y dos negativos** sobre el medio geológico y geomorfológico.

- Características geológicas

El desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto puede suponer una afección sobre el sistema kárstico, principalmente a las cuevas más cercanas presentes en la envolvente de 100 m. Se trata de un impacto de intensidad medida, extensión puntual, permanente e irrecuperable, resultando **moderado** para todas las alternativas.

Además, el aumento del tránsito de maquinaria y personal en viales cercanos a elementos geológicos de interés puede causar afección a los mismos debido al incremento de presión sobre el terreno y de las vibraciones inherentes al uso de maquinaria pesada. Dando lugar a un impacto de intensidad baja, puntual, temporal y recuperable por lo que se valora como **compatible** para todas las alternativas.

- Cambios en el relieve

La restitución de la zona a sus condiciones previas a la implantación del proyecto tendrá un **impacto positivo** sobre el relieve, una vez se complete el proceso de desmontaje de la obra civil y restauración ambiental.

7.3.3.4 Impactos sobre la edafología

Las diferentes acciones planteadas durante el desmontaje del presente proyecto supondrán **2 impactos negativos** sobre el suelo.

- Pérdida de suelo

En la fase desmantelamiento del proyecto, **no se producirá la pérdida de superficies de suelo**, por lo que no se identifica ningún impacto sobre este factor.

- Compactación, erosión y contaminación

Durante la fase de desmantelamiento, se han identificado **2 impactos negativos** debido a las acciones relativas al transporte de materiales y funcionamiento de la maquinaria, así como a la generación y gestión de residuos.

El tránsito de los vehículos y maquinaria durante las labores de desmantelamiento podría ocasionar la compactación de los suelos sobre los que se produzca este desplazamiento. Sin embargo, estos se realizarán por los viales existentes de tal forma que se trata de un impacto de baja intensidad, extensión puntual, temporal, reversible y totalmente recuperable, valorándose como **compatible para todas las alternativas del proyecto**.

Por otro lado, la generación y almacenamiento de los residuos causaría contaminación de los suelos en caso de producirse su derrame o vertido. No obstante, se trata de un impacto de carácter accidental por lo que dada su baja probabilidad de ocurrencia se valora como

compatible para todas las alternativas.

7.3.3.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Se han identificado **3 impactos negativos** por el desmantelamiento de los elementos del proyecto, el tránsito de vehículos y por una incorrecta gestión de los residuos y materiales producidos.

Dado que ciertas infraestructuras del proyecto presentan tanto cruzamientos como la ocupación de la zona de policía de cauces de la zona, durante las labores de desmantelamiento de los elementos del proyecto podrían generarse partículas en suspensión que terminaran en los cursos fluviales. Sin embargo, se trata de un impacto temporal, fácilmente recuperable y reversible, por lo que se valora como **compatible para todas las alternativas.**

La circulación de vehículos provocará un aumento de los niveles de polvo en suspensión que podrían terminar en los cursos fluviales de la zona, alterando la calidad de sus aguas. Este **impacto negativo** tiene una intensidad baja, es temporal, reversible y recuperable, por lo que se considera **compatible para todas las alternativas del proyecto**.

En cuanto a la generación de residuos, el posible impacto sobre los cursos fluviales se produciría por el derrame o vertido de residuos. Sin embargo, se trata de un impacto accidental y, dado que se adoptarán las medidas preventivas necesarias para evitarlo, se considera un **impacto negativo compatible**.

- Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

Se han identificado **3 impactos negativos** por el desmantelamiento de los elementos del proyecto, el tránsito de vehículos y por una incorrecta gestión de los residuos y materiales producidos.

Dadas las coincidencias del proyecto con cursos fluviales, durante el desmantelamiento de los elementos del proyecto y la circulación de vehículos podrían generarse partículas en suspensión que terminaran en los cursos fluviales y otras masas de agua, así como en acuíferos subterráneos. Sin embargo, se trata de impactos temporales, fácilmente

recuperables y reversibles, por lo que se valoran como **compatibles para todas las alternativas.**

En cuanto a la generación de residuos, el posible impacto sobre los cursos fluviales se produciría por el derrame o vertido de residuos. Sin embargo, se trata de un impacto accidental y, dado que se adoptarán las medidas preventivas necesarias para evitarlo, se considera un **impacto negativo compatible**.

- Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

No se producirán alteraciones en la red de drenaje y escorrentía superficial de la zona de implantación del proyecto durante la fase de desmantelamiento.

7.3.3.6 Impactos sobre la flora y vegetación

En conjunto, sobre la vegetación de la zona de estudio se han identificado un total de **4 impactos, 2 positivos y 2 negativos**.

- Abundancia, densidad y diversidad

Durante la fase de desmantelamiento del parque eólico y su infraestructura de evacuación asociada se han identificado **2 impactos sobre la vegetación**, uno positivo por el desmantelamiento de la obra civil y restauración ambiental y otro negativo por el tránsito de maquinaria.

El **impacto positivo** se origina por el desmantelamiento de la obra civil que permitirá devolver los terrenos a su estado original, en la medida de lo posible, y, por lo tanto, se favorecerá la recuperación de la vegetación. Finalizado el desmantelamiento, es previsible la colonización de estas zonas por formaciones vegetales naturales que sigan el proceso de sucesión vegetal.

La producción de partículas en suspensión y contaminantes derivados de la acción del transporte de materiales y el funcionamiento de la maquinaria, puede limitar la productividad vegetal. No obstante, esta afección es de escasa intensidad y extensión parcial, por lo que este **impacto negativo** se valora como **compatible**.

- Afectación a especies protegidas e HICs

Durante la fase de desmantelamiento del proyecto, se han identificado **2 impactos sobre los HICs y la vegetación protegida**, uno positivo por el desmantelamiento de la obra civil y otro negativo por el tránsito de maquinaria.

De igual modo que para la abundancia y diversidad vegetal, el **impacto positivo** se origina por el desmantelamiento de la obra civil ya que esta acción permitirá recuperar la extensión de los HICs afectados dado que se llevará a cabo una restauración ambiental.

Durante el tráfico de vehículos se producirán partículas en suspensión y contaminantes que dada la presencia en la zona de flora protegida e HICs, podrán ver afectada su productividad vegetal. No obstante, esta afección es de escasa intensidad y extensión puntual, por lo que este **impacto negativo** se valora como **compatible**.

7.3.3.7 Impactos sobre la fauna

El desmantelamiento del proyecto produce **4 impactos positivos** y **2 impactos negativos** sobre la fauna para todas las alternativas.

- Aislamiento de poblaciones

El desmantelamiento y la retirada de los aerogeneradores y la línea aérea de evacuación eliminará el efecto barrera provocado por estas infraestructuras. Por tanto, las especies recuperarán sus patrones de libre movimiento, es decir, se produce un **impacto positivo** sobre el aislamiento de las poblaciones.

- Abundancia y diversidad

Las perturbaciones generadas por la presencia del proyecto durante toda la vida útil del parque eólico desaparecerán con el desmantelamiento de los aerogeneradores, los apoyos eléctricos y el resto de las infraestructuras permanentes. De este modo, se produce un **impacto positivo** ya que el restablecimiento de las condiciones de tranquilidad permitirá la recuperación de la abundancia y diversidad de especies faunísticas en la zona.

- Mortalidad directa o indirecta

La retirada de los aerogeneradores y la línea aérea hará que el impacto identificado en la fase de explotación relativo a la mortalidad directa de individuos originada por la colisión con las palas de los aerogeneradores y los conductores eléctricos desaparezca al retirar estas

infraestructuras y, por tanto, se produce un **efecto positivo** sobre este factor.

Por otro lado, se ha identificado un **impacto negativo** por el tránsito de la maquinaria durante las labores de desmantelamiento del parque ya que se podría causar la mortalidad directa de ejemplares por atropello. Este impacto negativo, dada la temporalidad de las acciones de desmantelamiento, así como la baja probabilidad de ocurrencia, se considera **compatible.**

- Afectación a especies protegidas o singulares

La retirada de los elementos del proyecto tiene un **efecto positivo** sobre la fauna ante el fin del riesgo de colisión, beneficio que también repercute en las especies protegidas.

Del mismo modo que para la fauna sin catalogación, se ha identificado un **impacto negativo** por el tránsito de la maquinaria y personal ya que se podría causar la mortalidad directa de ejemplares. Este impacto negativo, dada la baja probabilidad de ocurrencia y la temporalidad de las acciones de desmantelamiento, se considera **compatible.**

7.3.3.8 Impactos sobre figuras de protección

- Red Natura 2000

El desmantelamiento de los elementos del proyecto conllevará un **efecto positivo** en los taxones de interés comunitario de los espacios RN2000 de la zona dado que se eliminará el riesgo de mortalidad por colisión y el efecto barrera asociados a la presencia de los aerogeneradores.

- Otros espacios de interés

Puesto que durante la construcción del proyecto se produjo la afección, por parte de los elementos del proyecto a los MUPs nº59, nº60 y nº400, con el desmantelamiento de los elementos del proyecto y el desmontaje de la obra civil se prevén **dos impactos positivos** sobre estos montes tras las labores de restauración.

7.3.3.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

En la fase de desmantelamiento se generarán 6 impactos sobre el medio socioeconómico, **4 de carácter negativo y 2 positivo.**

- Variación en el modo de vida

Se ha identificado **un impacto negativo** como consecuencia del tráfico de maquinaria, aunque dada la escasa duración de las obras de desmantelamiento, este impacto se considera temporal, reversible y recuperable, valorándose como **compatible para todas las alternativas del proyecto.**

- Economía local

Con el fin de llevar a cabo el desmantelamiento del proyecto, se producirá la demanda de mano de obra que repercutirá **positivamente** en la economía de la zona. Adicionalmente, se producirán otros beneficios económicos asociados al mantenimiento de la maquinaria y el hospedaje del personal.

No obstante, se identifica un **impacto negativo** por el desmantelamiento del proyecto que provocará la pérdida del cobro de las rentas de alquiler de los propietarios de las tierras en las que se implanta el proyecto y los impuestos municipales anuales. Este impacto negativo se ha caracterizado como **compatible**.

- Salud pública y seguridad

Se pueden producir molestias a la población como consecuencia de actividades más perturbadoras y perjudiciales para la seguridad y salud, principalmente derivadas del tránsito de maquinaria y la generación y almacenamiento de residuos, identificándose así **2 impactos negativos**.

El tránsito de vehículos aumentará los niveles sonoros y las partículas químicas (polvo, contaminantes atmosféricos) en el ambiente mientras que los residuos generados durante esta fase podrían afectar a la salud de la población de la zona en el caso de derrames o vertidos. Sin embargo, dada la relativa distancia a los núcleos de población, así como el carácter temporal y la intensidad baja de estos impactos, se valoran como **compatibles para todas las alternativas**.

Por otro lado, se ha identificado un **impacto positivo** sobre la población por el desmantelamiento de los aerogeneradores ya que conllevará la eliminación de las vibraciones, los ruidos y la contaminación lumínica causada por las balizas luminosas

instaladas para la señalización aeronáutica de los aerogeneradores.

7.3.3.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Durante esta fase del proyecto **no se prevén impactos significativos sobre los elementos culturales y arqueológicos.**

7.3.3.11 Impactos sobre el paisaje

Con el desmantelamiento del parque eólico y, por lo tanto, con el cese de su funcionamiento se generarán **4 impactos positivos** sobre la **calidad paisajística** y la **visibilidad**.

- Alteración de la calidad paisajística

Con el desmantelamiento de los aerogeneradores y del resto de las infraestructuras antrópicas asociadas al proyecto, así como su obra civil, se revierte el impacto negativo causado durante el funcionamiento del parque eólico. De este modo, se producen **2 impactos positivos** ya que retirando todos los elementos antrópicos se devuelve la calidad paisajística a la zona.

- Visibilidad

La presencia de los elementos del proyecto en el entorno durante toda la vida útil del parque eólico impactaba negativamente sobre el paisaje. En consecuencia, con el desmantelamiento de las infraestructuras del parque eólico y la obra civil, se producirán **2 impactos positivos** sobre la intrusión visual en el paisaje.

7.4 RESUMEN GENERAL DE IMPACTOS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Tras la identificación, análisis y valoración de los impactos que potencialmente podría causar cada una de las alternativas de este proyecto sobre los diferentes factores del medio, se procede a realizar la selección de la alternativa más beneficiosa desde el punto de vista ambiental. Esto es, la alternativa que tiene o bien menos impactos o los mismos, pero con valores de importancia inferiores.

Con el fin de realizar esta selección, se ha realizado una tabla resumen de los impactos que se pueden producir en una de las fases del proyecto (construcción, operación y

desmantelamiento) para las diferentes alternativas del proyecto (Tabla 74).

Tabla 74. Número de impactos en cada fase del proyecto.

	Fase construcción			Fase operación			Fase desmantelamiento		
	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Positivos	1	1	1	4	4	4	16	16	16
Compatibles	69	69	67	15	15	15	23	23	23
Moderados	10	10	12	6	6	6	1	1	1
Severos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Críticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALES	**80**	**80**	**80**	**25**	**25**	**25**	**40**	**40**	**40**

En **fase de construcción**, la totalidad de las alternativas del proyecto presentan **10 impactos moderados** sobre la geología, la flora, la fauna, los MUPs y el paisaje. No obstante, la alternativa 3 presenta otros **2 impactos moderados sobre la fauna** por la afectación a especies protegidas o singulares dada la cercanía a un nido de alimoche por parte del aerogenerador FP-02. En consecuencia, durante esta fase la alternativa 3 resultaría más perjudicial.

Durante la **fase de operación** del proyecto, todas las alternativas presentan **6 impactos moderados** que se producen sobre el paisaje, el patrimonio cultural y la fauna. La única diferencia entre las alternativas se produce en el impacto relacionado con el aislamiento de poblaciones, que se ve reducido en el caso de la alternativa 1 al tener una línea de evacuación subterránea frente a la aérea de las alternativas 2 y 3. Además también se aprecian diferencias relacionadas con la alteración de especies protegidas o singulares cuyo valor de importancia es superior, y por tanto más perjudicial, para la alternativa 3 por la cercanía de su aerogenerador FP-02 a un nido de alimoche común.

En cuanto a la **fase de desmantelamiento, todas** las alternativas presentan **1 impacto moderado** sobre las características geológicas producido por el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto.

En conjunto, la alternativa 1 presenta una mejor valoración global desde el punto de vista ambiental, por lo que ha sido la alternativa seleccionada.

8 RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El artículo 35 del texto consolidado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, establece en su apartado d) que en los Estudios de Impacto Ambiental *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 (…).*

Según dicha ley, sin perjuicio de las definiciones contenidas en la normativa sobre instalaciones nucleares y radiactivas, se entenderá por:

- ***Vulnerabilidad del proyecto****: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.*
- ***Catástrofe****: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.*
- ***Accidente grave****: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.*

La **metodología empleada** para realizar el análisis completo de la vulnerabilidad del Proyecto presenta diferentes fases:

1. Análisis de la exposición del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes.
2. Análisis de la vulnerabilidad de los equipos y componentes del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes, caso de existir exposición a dichos fenómenos.
3. Estimación del nivel de riesgo del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes.

Para la identificación de aquellos accidentes graves o catástrofes relevantes, que potencialmente puedan suponer efectos adversos significativos en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto, se ha empleado la siguiente información relevante disponible a nivel regional:

- Decreto 80/2018, de 4 de octubre, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT).
- Ley de Cantabria 3/2019, de 8 de abril, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Cantabria.
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo Inundaciones (INUNCANT).
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).
- Planes de emergencia exterior de empresas químicas ubicadas en Cantabria (Decreto 114/2005, de 16 de septiembre). Las cercanas al proyecto eólico son: SOLVAY QUÍMICA S.L, DERIVADOS DEL FLÚOR S.A., DYNASOL ELASTÓMETROS S.A., TERMINALES QUÍMICOS DE SANTANDER S.A., CEPSA ELF GAS S.A., SNIACE S.A. y ASTURIANA DEL ZINC, S.A. (AZSA).
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT).

8.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE RIESGOS Y EXPOSICIÓN DEL PROYECTO

El Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT) es el instrumento organizativo de respuesta frente a las emergencias generales de Protección Civil en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Este Plan establece los mecanismos para la movilización y organización de recursos humanos y materiales necesarios para la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente, así como la forma en que éstos se coordinan.

El Plan define y estructura los riesgos en tres tipologías:

- **Naturales**. Son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales, siendo los accidentes que provocan, múltiples y variados.
- **Tecnológicos**. Son aquellos causados por la aplicación y/o uso de tecnologías desarrolladas por el hombre.

- **Antrópicos**. Son aquellos debido a actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Están directamente relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre.

No obstante, debe tenerse en cuenta que un riesgo concreto puede tener diferentes causas. Por ejemplo, un incendio puede tener su origen tanto en casus naturales como antrópicas y tecnológicas.

En consecuencia, la identificación de los riesgos potenciales y el análisis de la exposición y vulnerabilidad del proyecto frente a los mismos se realizará sin tener en consideración la tipología establecida en el PLATERCANT, centrándose en aquellos accidentes graves más comunes y las catástrofes naturales existentes, si bien para algunas de estas la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

Con el fin de evaluar la vulnerabilidad del proyecto frente a los mismos, se estudian lo siguientes **accidentes graves y catástrofes**:

- Inundaciones
- Movimientos sísmicos
- Riesgos geológicos
- Incendios forestales
- Fenómenos atmosféricos adversos
- Contaminación ambiental

8.1.1 Riesgo de inundaciones

Para identificar los riesgos de inundación se ha consultado como fuente la cartografía elaborada por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y el MITERD.

8.1.1.1 Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)

Las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) son aquellas zonas del territorio para las que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable.

En base a la información cartográfica, las infraestructuras del parque eólico

(aerogeneradores, viales, SET, etc.), así como la línea de evacuación**, no se localizan sobre zonas de riesgo potencial de inundación**, quedando el más cercano a 4,5 km al noreste del trazado de la línea de evacuación.

8.1.1.2 Zonas de flujo preferente

Las zonas de flujo preferente son áreas en las que, con periodos de recurrencia frecuentes, las avenidas generan formas erosivas y sedimentarias debido a su gran energía al ser las zonas en las que se concentra preferentemente el flujo. Estas zonas se delimitan con el objeto de preservar la estructura y funcionamiento del sistema fluvial, dotando al cauce del espacio adicional suficiente para permitir su movilidad natural, así como la laminación de caudales y carga sólida transportada, favoreciendo la amortiguación de las avenidas.

Consultada la cartografía de Zonas de Flujo Preferente de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y del MITERD **se ha comprobado que en las inmediaciones del parque eólico se localiza una zona de flujo preferente.** Concretamente, el proyecto presenta coincidencias con el río Clarín por parte del punto de inicio del vial de acceso al parque eólico.

8.1.1.3 Zonas inundables

Las zonas inundables son los terrenos que pueden resultar inundados durante las crecidas no ordinarias de los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos.

De acuerdo con la información disponible en el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) así como en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, **el proyecto presenta una coincidencia con zonas inundables del río Clarín** por parte del punto de inicio del vial de acceso al parque eólico. Por su parte, los aerogeneradores se localizan a más de 500 metros de estas zonas inundables.

En base a la cartografía consultada, **alguno de los elementos del proyecto se encuentra expuesto al riesgo de inundación**. Por lo tanto, **la probabilidad del proyecto frente a este riesgo puede ser considerada como Media**.

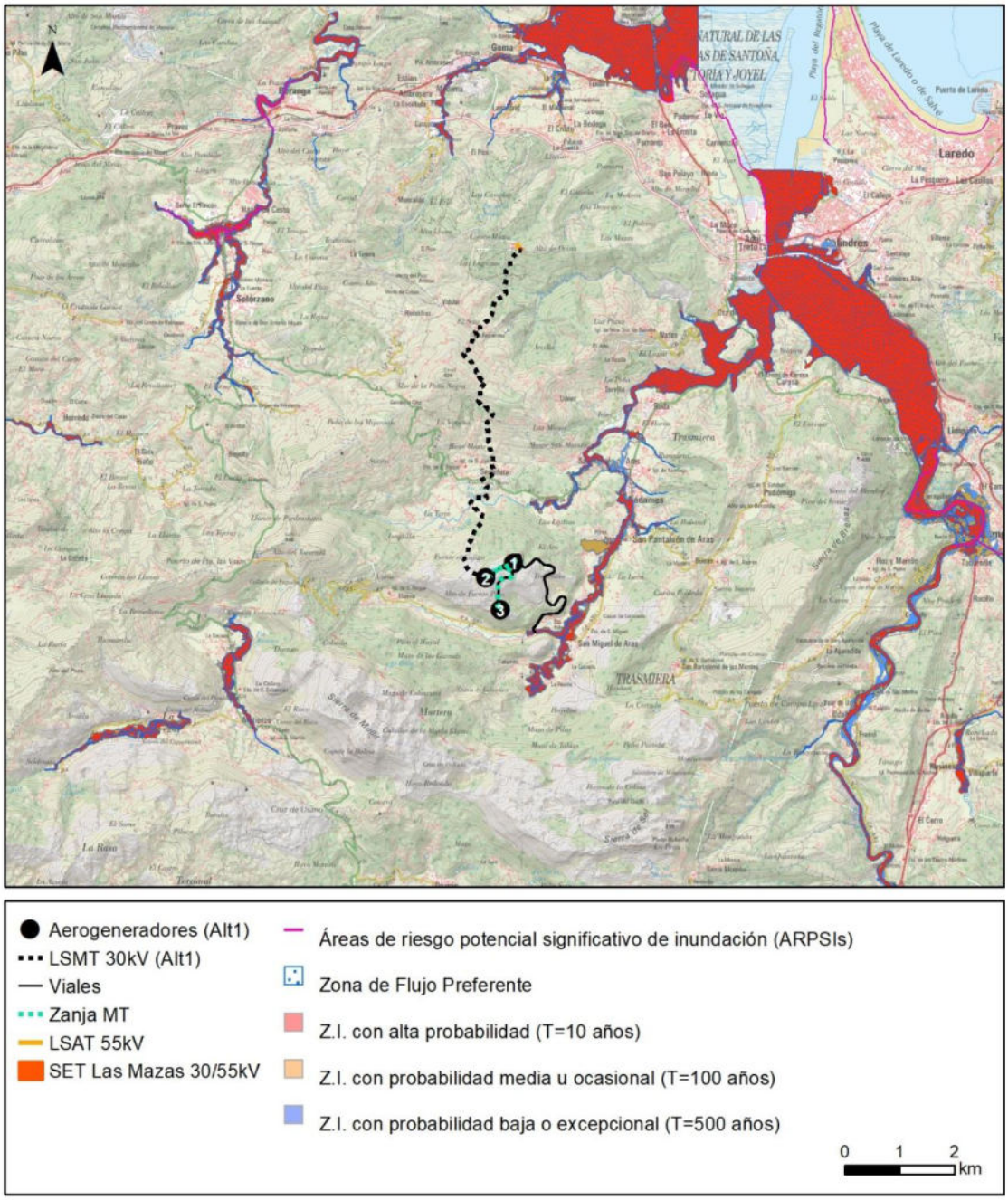


Figura 56. Áreas con riesgo potencial de inundación (ARPSI) y riesgos potenciales de inundación en el entorno del proyecto. Fuente: CHC y MITERD.

8.1.2 Riesgo de movimientos sísmicos

La Península Ibérica es una zona de relativa estabilidad sísmica. Los sectores con mayor peligrosidad se localizan en los antiguos contactos de la Placa Ibérica (sector Bético y Pirineos) y el entorno de las estructuras asociadas al proceso de apertura del surco de Valencia (sector oriental peninsular). Estos sectores representan las zonas con mayor

densidad de terremotos que pueden alcanzar magnitudes significativas especialmente para el sector meridional peninsular.

Sin embargo, además de estos sectores, se conoce la existencia de dominios interiores de la Península, donde es habitual la presencia de seísmos de magnitudes medias y bajas o con periodos de calma amplios entre terremotos puntuales.

Para el análisis de los riesgos relacionados con eventos sísmicos en la zona de implantación del proyecto se han tenido en consideración el mapa de peligrosidad sísmica de España (IGN 2015), la base de datos de fallas del Cuaternario de Iberia, así como los eventos sísmicos registrados por el Instituto Geográfico Nacional para el entorno de la zona de estudio.

El mapa de peligrosidad sísmica de España divide el territorio en zonas diferenciales teniendo en cuenta su nivel de peligrosidad (calculándose el terremoto más fuerte probable para un período de 500 años). Los valores que se observan en el mapa se corresponden con la aceleración sísmica dada en valores de aceleración de la gravedad (PGA). Aquellas zonas con valores mayores de PGA se corresponden con zonas con mayor peligrosidad sísmica, siendo aquellas más próximas al límite entre las placas tectónicas euroasiática y africana; mientras que las zonas con valores menores son zonas con menor peligrosidad.

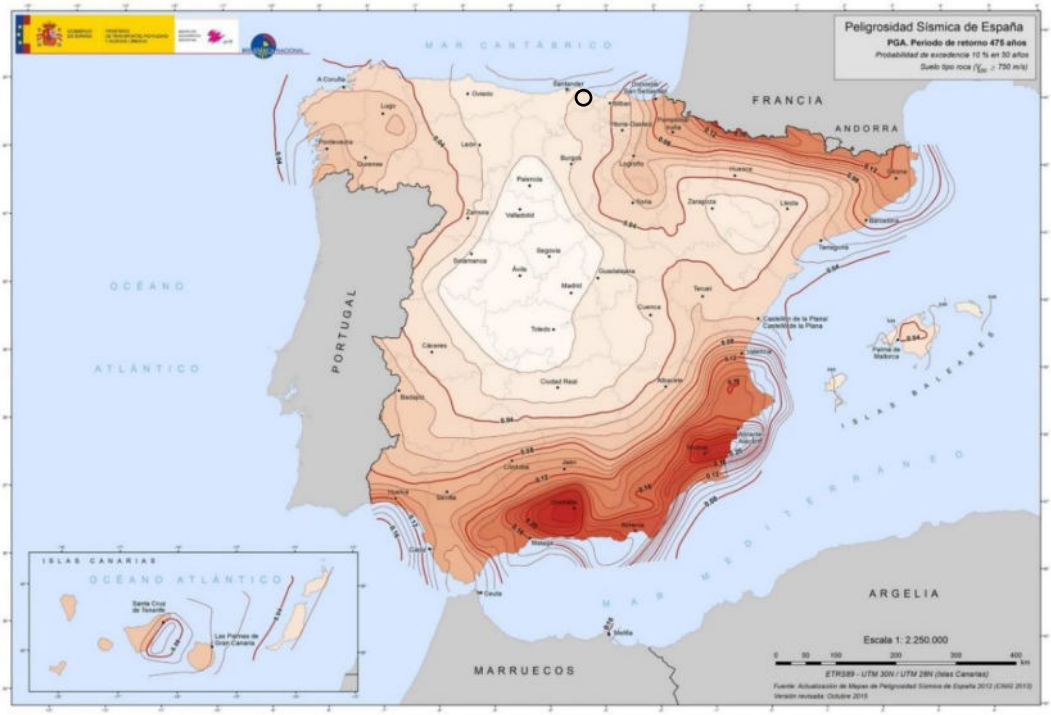


Figura 57. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (en valores de aceleración) con zona aproximada del proyecto marcada. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

En base a esta información, la zona de estudio presenta una peligrosidad **Baja** (entre 0,04 y 0,03 cm/s^2).

Con respecto a las fallas del Cuaternario, en la zona de implantación del proyecto no se localizan fallas activas. De hecho, las más próximas, Ventaniella, se localizan a unos 100 km del proyecto.

En lo que respecta a los eventos sísmicos registrados, la zona norte de España no se caracteriza por sufrir movimientos sísmicos significativos. En el caso de Cantabria, los últimos reseñables se registraron en los años 2009 y 2013. El terremoto de 2009 tuvo una magnitud mbLg de 2,8 y se produjo a 15 km de profundidad mientras que el de 2013 tuvo una magnitud de 3,4 mbLg y se produjo a 11 km de profundidad, sintiéndose en Villacarriedo, Caceñas, Solares, Espinosa y Ribamontán del Mar. A estos, le siguen otros temblores en el año 2015, siendo especialmente reseñable por su intensidad el de Villacarriedo.

En base a la información consultada, **la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo sísmico puede ser considerada como *Baja***, dada la baja probabilidad de ocurrencia de un

evento de este tipo en la zona de actuación. Además, teniendo en cuenta las características constructivas de las cimentaciones para garantizar la estabilidad de los apoyos de la línea y de los aerogeneradores que recoge la memoria del proyecto técnico se anticipa que, en el caso de un evento sísmico, no se producirían daños sobre las instalaciones.

En base a la información consultada, la vulnerabilidad del parque eólico frente al riesgo sísmico puede ser considerada como Baja, al igual que la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación.

8.1.3 Riesgos geológicos

Desde un punto de vista de los riesgos geológico-geotécnicos y, especialmente, considerando los deslizamientos, la generación de los mismos está condicionada por la naturaleza del sustrato geológico, el relieve y la pendiente media, la orientación, la climatología y especialmente el régimen de precipitaciones y, muchas veces, la actividad humana.

Se ha consultado el visualizador de información geográfica del servicio de mapas de Cantabria, en donde se dispone de información geomorfológica e información de procesos activos de toda la comunidad.

La zona de implantación de los aerogeneradores, viales de acceso y gran parte del trazado de la línea de evacuación de ubica sobre una zona catalogada como “Zonas con características similares condicionantes de procesos de disolución subsidencia”. En particular, la ubicación de aerogeneradores y viales interiores se corresponde con una litología calcárea, que da lugar a zonas de lapiaces semicubiertos por la vegetación.

En cuanto a la línea de evacuación, algunos tramos discurren sobre superficies con cárcavas, coluviones y material de derrubios. Además, uno de los tramos de la línea de evacuación discurre sobre depósitos de tipo aluvial-coluvial.

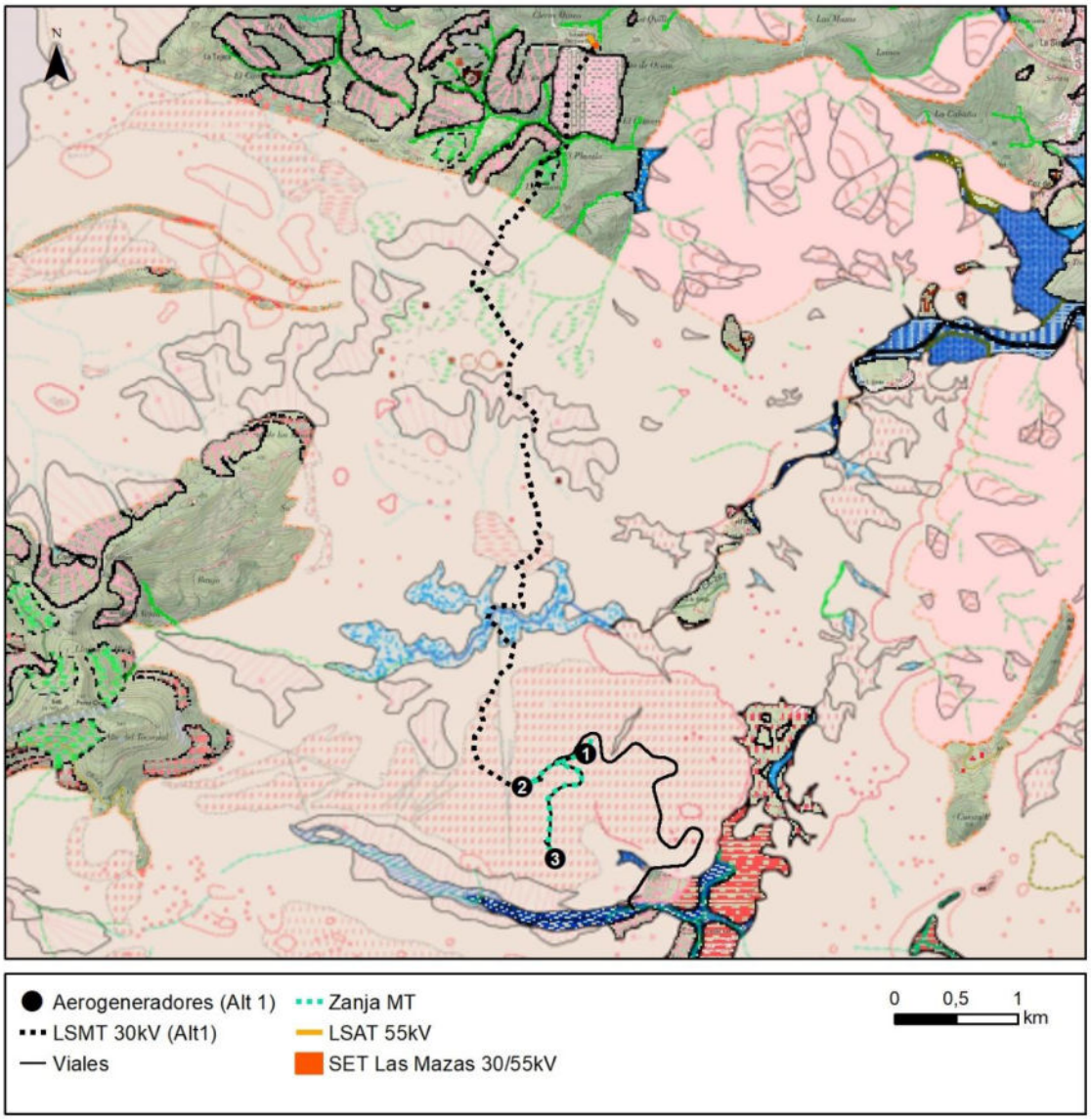


Figura 58. Mapa geomorfológico de procesos activos del parque Fuente Pico. Fuente: Mapas de Cantabria. Visualizador de información geográfica

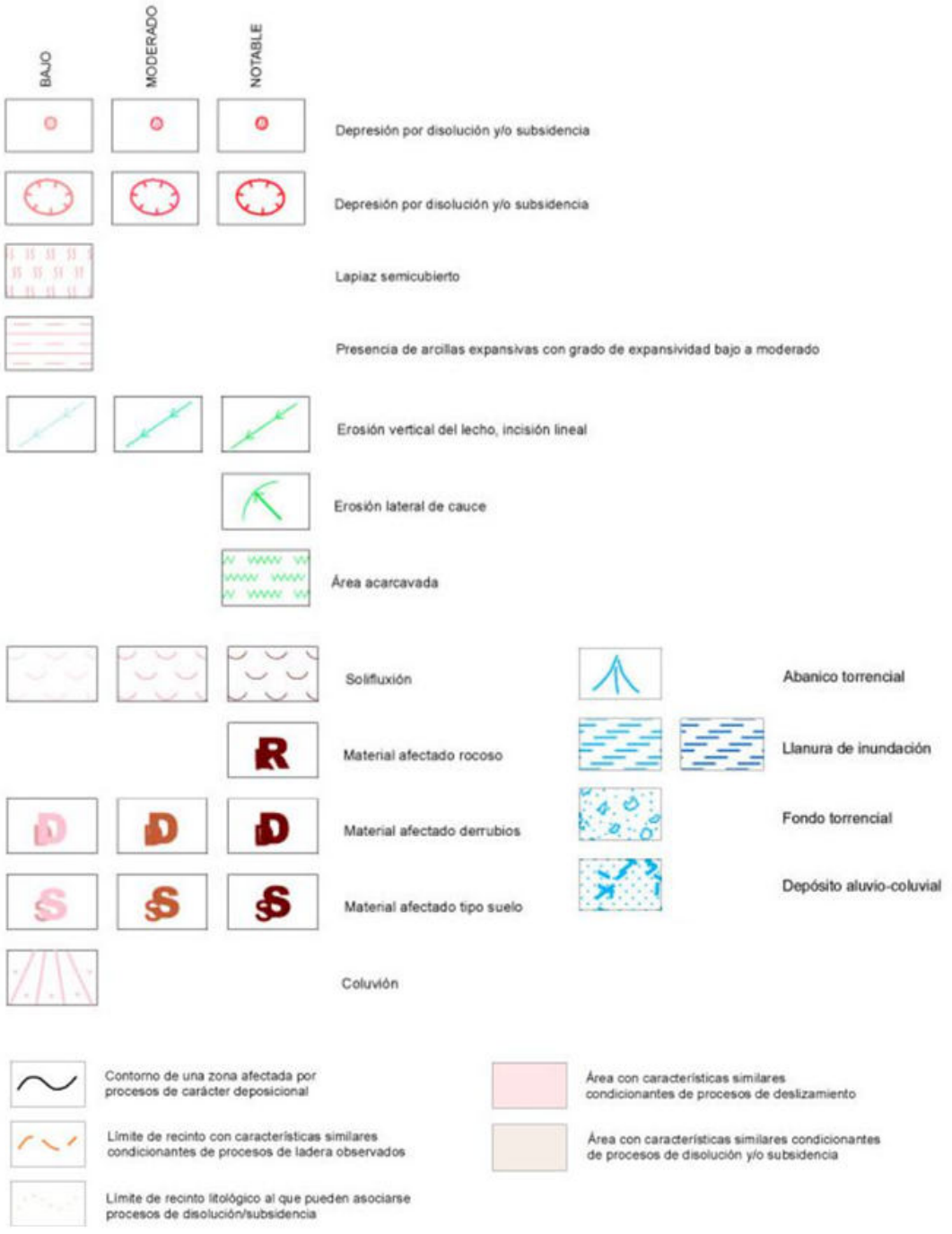


Figura 59. Leyenda del mapa geomorfológico de procesos activos. Fuente: Mapas de Cantabria. Visualizador de información geográfica

En los campos de ***lapiaz semicubierto*** cabe la posibilidad, poco frecuente, de que ocurra algún tipo de colapso o hundimiento, pudiendo generar situaciones de cierto riesgo geológico. Han sido considerados con un nivel de atención bajo. Han sido considerados con

un nivel de atención bajo en la en el Mapa Geológico de Cantabria (Hoja 35-IV ENTRAMBASAGUAS).

Las ***áreas acarcavadas***, merecen atención notable, por ser un proceso bastante frecuente y reciente. Pese a estar en sus etapas iniciales de desarrollo, puede progresar de forma acelerada, una vez que los surcos de erosión inciden por debajo de la cobertura vegetal. Existen puntualmente cerca de las cabeceras de la red fluvial secundaria. Su origen se encuentra en la alta deforestación sufrida en la zona que, junto con las fuertes precipitaciones ocasionales, que dan lugar a una paulatina pérdida de suelo. Han sido señalados con un nivel de atención notable en el Mapa Geológico de Cantabria (Hoja 35-IV ENTRAMBASAGUAS).

Los depósitos de tipo ***aluvial-coluvial*** cubren zonas deprimidas con suaves pendientes o bien zonas extensas y llanas en los valles de Solórzano y de los ríos Aguanaz, Entrambasaguas y Arroyo de Revilla Son de composición limo-arcillosa con cantos dispersos cuya litología es la del substrato presente en cada caso. Su espesor oscila entre 0,5 y 2 m. Han sido señalados con un nivel de atención moderado en el Mapa Geológico de Cantabria (Hoja 35-IV ENTRAMBASAGUAS).

En base a la información consultada, la vulnerabilidad del parque eólico frente a riesgos geológicos puede ser considerada como Media, al igual que la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación.

8.1.4 Riesgo de incendios forestales

Para analizar el riesgo de incendios forestales en la zona de actuación del proyecto se ha consultado la información del Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).

Este Plan Especial cataloga el territorio de Cantabria en base al riesgo de incendio de sus diferentes territorios. El parque eólico y la práctica totalidad de la línea de evacuación se localizan en zonas con riesgo de **incendio forestal Alto** mientras que en el tramo final de la línea de evacuación se localiza en zona con **riesgo Bajo**.

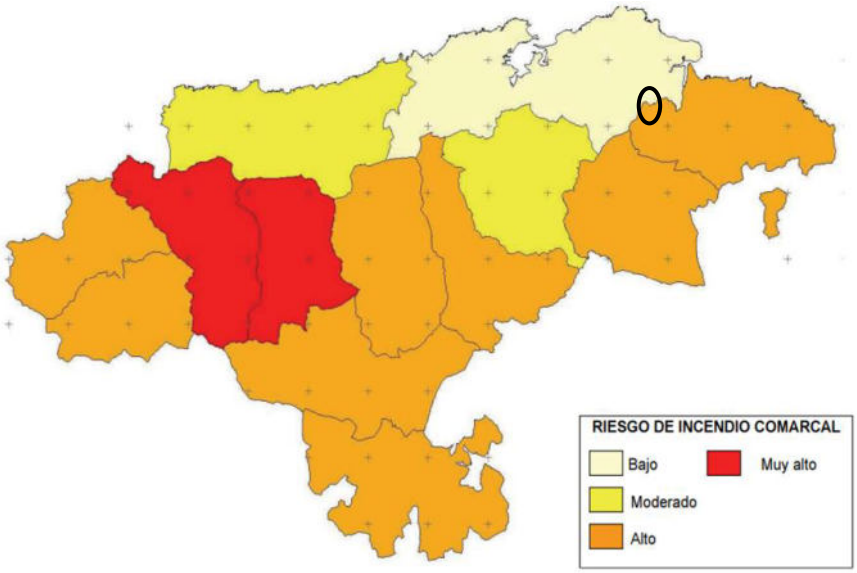


Figura 60. Índice de riesgo de incendio por comarcas. El círculo negro representa la zona de implantación del proyecto. Fuente: INFOCANT.

Del mismo modo, dentro del INFOCANT se ha categorizado el territorio según el riesgo y la vulnerabilidad ante incendios forestales.

En cuanto al **riesgo global de incendio**, que incluye el riesgo natural y el riesgo para la población, es **Bajo** en la zona del parque eólico y en la mayoría del tramo de la línea de evacuación subterránea, salvo en la mitad de su recorrido que se localiza sobre una cuadricula de riesgo **Medio.** Con respecto a la vulnerabilidad, la zona de estudio presenta una **vulnerabilidad global** (atendiendo a la vulnerabilidad natural y sobre la población) **Baja** salvo dos segmentos de la línea de evacuación subterránea que se ubican en un área con vulnerabilidad Alta y otro segmento que se ubica sobre una de vulnerabilidad Media.

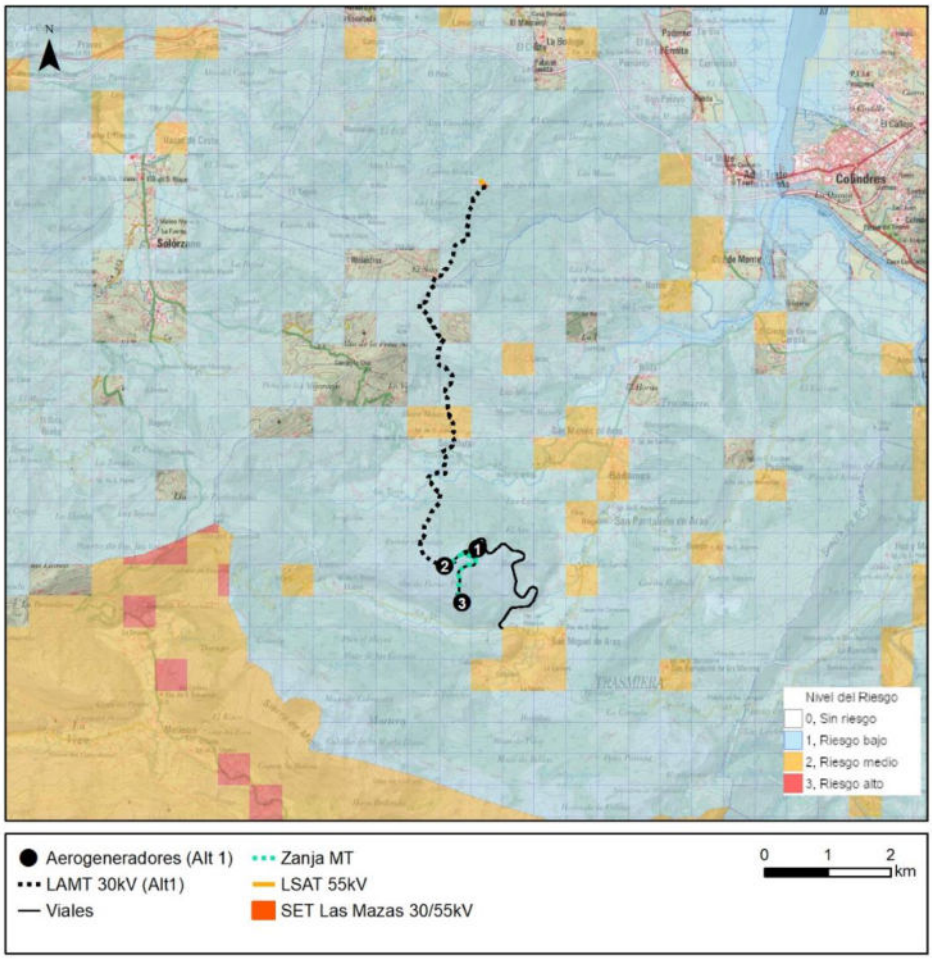


Figura 61. Riesgo global ante incendios forestales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

En base a la información consultada, **los elementos del proyecto apenas se encuentran expuestos al riesgo de incendio forestal**. Además, dadas las características de diseño, con existencia de viales y fajas de protección que harían las veces de cortafuegos y la existencia de medios de extinción en las propias instalaciones, puede contribuir a atajar posibles incendios forestales que puedan tener lugar en la zona.

8.1.5 Riesgo de fenómenos atmosféricos adversos

En el PLATERCANT, se recogen los siguientes riesgos asociados a fenómenos atmosféricos:

- Nevadas
- Lluvias
- Olas de frío.

- Heladas
- Granizo
- Vendavales
- Oleaje en el mar
- Olas de calor
- Sequía

Sin embargo, tal como se recoge en el apartado 6.3, en base a los datos climáticos de la estación del Aeropuerto de Santander, la zona de implantación del proyecto no presenta valores climáticos extremos que pudieran suponer un riesgo atmosférico.

En relación con los vientos, la zona de estudio se caracteriza por presentar vientos que alcanzan los 18 m/s (64,8 km/h), clasificados como **Fuertes**, según los umbrales establecidos por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias. De este modo, la probabilidad de ocurrencia de vientos fuertes en la zona de estudio es Alta. Aunque, el proyecto se diseña de tal manera que soporte condiciones de viento extremas. Las cimentaciones de los aerogeneradores estarán dimensionadas para soportar los esfuerzos derivados de la acción del viento, por lo que **la vulnerabilidad del proyecto a vientos fuertes puede estimarse como Baja**, considerándose los eventos de derrumbes de aerogeneradores o rotura de sus palas por fuertes vientos como hechos excepcionales.

En cuanto al riesgo de nevadas, en el PLATERCANT, se especifica que este riesgo se produce a partir de los 500 m.s.n.m y dado que el proyecto se ubica en altitudes que no superan este valor relativamente próximo al mar y a su influencia, es presumible que **la vulnerabilidad del proyecto por nevadas es Baja**.

Por otro lado, las tormentas eléctricas son un fenómeno meteorológico de gran impacto que provoca numerosas pérdidas de vidas humanas y cuantiosos daños materiales. En base a los datos registrados durante el periodo 2007-2016 por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la zona de implantación del proyecto se encuentra dentro de una zona con densidad anual de descargas media, dentro del rango de 0,501- 0,750 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km^2). De ese modo, se observa que los elementos del proyecto se encuentran expuestos al riesgo de tormentas eléctricas, aunque todos ellos presentan tomas de tierra y se proyecta la instalación de varios pararrayos para la atracción y captación de

estos evitando su impacto con elementos de la instalación. En conclusión, la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación puede calificarse como Media. Sin embargo, **la vulnerabilidad del proyecto a tormentas eléctricas puede considerarse como Baja.**

8.1.6 Riesgo de contaminación ambiental

En Cantabria el riesgo de contaminación ambiental se ha realizado en base a tres parámetros:

- La proximidad a infraestructuras con potencial riesgo químico, como industrias químicas.
- La proximidad a vías de transporte, ferrocarril o carreteras por las que circulen mercancías peligrosas.
- La presencia de elementos contaminantes en la propia instalación.

8.1.6.1 Infraestructuras con potencial de riesgo químico industrial

Se considera como riesgo químico al ocasionado por aquellos establecimientos en los que se almacenan, fabrican y/o manipulan grandes cantidades de sustancias peligrosas. Los accidentes que provoca el riesgo químico son, entre otros, incendios provocados por reacciones entre sustancias combustibles y el oxígeno del aire, explosiones y fugas tóxicas.

Consultado el mapa de riesgo químico aportado por el PLATERCANT, que localiza las empresas incluidas dentro de la Directiva SEVESO III, es decir, aquellas empresas químicas que requieren Planes de emergencia exterior (PEE) para prevenir y, en su caso, mitigar las consecuencias de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, la zona de actuación del parque eólico se encuentra alejada de las zonas de alerta e intervención de las empresas más cercanas al proyecto, las cuales se localizan a unos 20 km al noroeste.

Se considera por tanto que **no hay exposición al peligro por riesgo químico, por lo que no se llevará a cabo su valoración.**

8.1.6.2 Transporte de mercancías peligrosas

En lo que respecta al transporte de mercancías peligrosas, en el entorno del proyecto se localizan varias carreteras en los que se lleva a cabo el transporte de mercancías peligrosas, tal como se recoge en el TRANSCANT.

Sin embargo, **ninguna de las infraestructuras del parque eólico** (aerogeneradores, viales, SET) **y las estructuras de evacuación realizan cruzamientos con vías de transporte de mercancías peligrosas**. La vía más cercana es el tramo 3 de la Autovía A-8, que tiene un riesgo Alto y se localiza a 2,5 km al norte del punto final de la línea de evacuación.

8.1.6.3 Presencia de elementos contaminantes en la propia instalación

Un proyecto de estas características implica la presencia ya sea temporal o permanente de componentes que contengan o utilicen productos químicos para su funcionamiento, como aceites hidráulicos, gasoil. SF6, etc. Estos productos pueden dar lugar a contaminación ambiental en caso de que se desencadene un accidente.

Dadas las características intrínsecas y controles de calidad de fabricación a los que son sometidas las máquinas, todas con marcado CE, así como la existencia de un plan mantenimiento de estas, y el establecimiento de medidas de prevención, control y mitigación asociadas al riesgo de fugas de elementos químicos, se considera que **la probabilidad del riesgo es Baja**. Sin embargo, dada la localización del proyecto en una zona no antropizada, se considera que la **vulnerabilidad del proyecto frente a este fenómeno es Media**.

8.1.7 Riesgo de accidente aeronáutico

Los parques eólicos pueden representar riesgos específicos relacionados con accidentes aeronáuticos. Los principales riesgos identificados son:

a) Impacto directo de aeronaves:
b) Interferencia con rutas aéreas:
c) Daños por caída de tendido eléctrico:
d) Condiciones climáticas adversas:
e) Incendios en altura:

8.1.7.1 Análisis por municipios.

Consultados los datos publicados en la cartografía oficial de Cantabria, a través de mapas.cantabria.es, se comprueba que ninguno de los municipios en los que se localizan las infraestructuras del proyecto del parque eólico de Fuente Pico se encuentran afectados por riesgo ante accidente aeronáutico.

Tabla 75. Análisis por municipios del riesgo por accidentes aeronáuticos (AEROCANT). Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

Municipio	Peligrosidad global municipal	Vulnerabilidad global municipal	Riesgo global municipal
Bárcena de Cicero	No afectado	No afectado	No afectado
Voto	No afectado	No afectado	No afectado

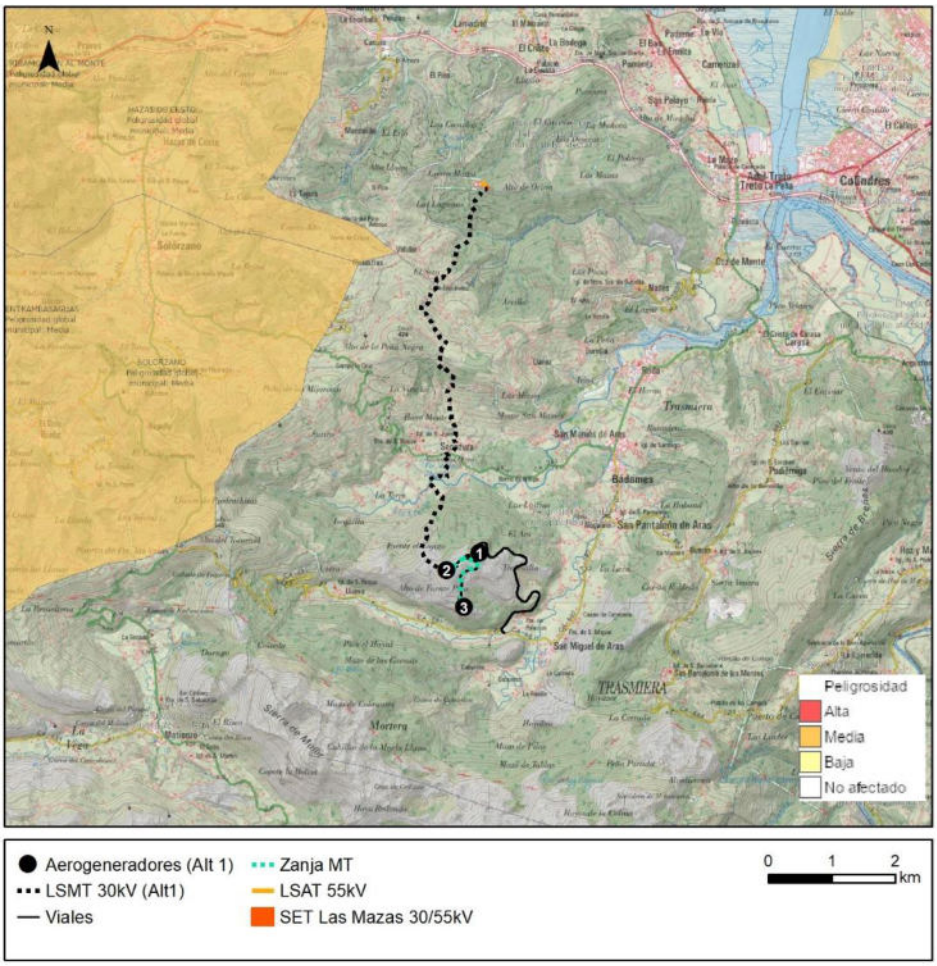


Figura 62. Riesgo municipal por accidente aeronáutico. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

8.1.7.2 Áreas especiales.

Consultados los datos publicados en la cartografía oficial de Cantabria, a través de mapas.cantabria.es, se comprueba ningún elemento del proyecto del parque eólico de Fuente Pico se localizan en zona de según el criterio de área especial del mar colindante a pistas.

8.1.7.3 Peligrosidad del Aeropuerto Sebe Ballesteros de Santander.

Consultados los datos publicados en la cartografía oficial de Cantabria, a través de mapas.cantabria.es, se comprueba que el elemento más cercano a una zona de peligrosidad media sería la LSMT localizada a 4 km de un polígono de 18 km de radio desde la ARP del aeropuerto.

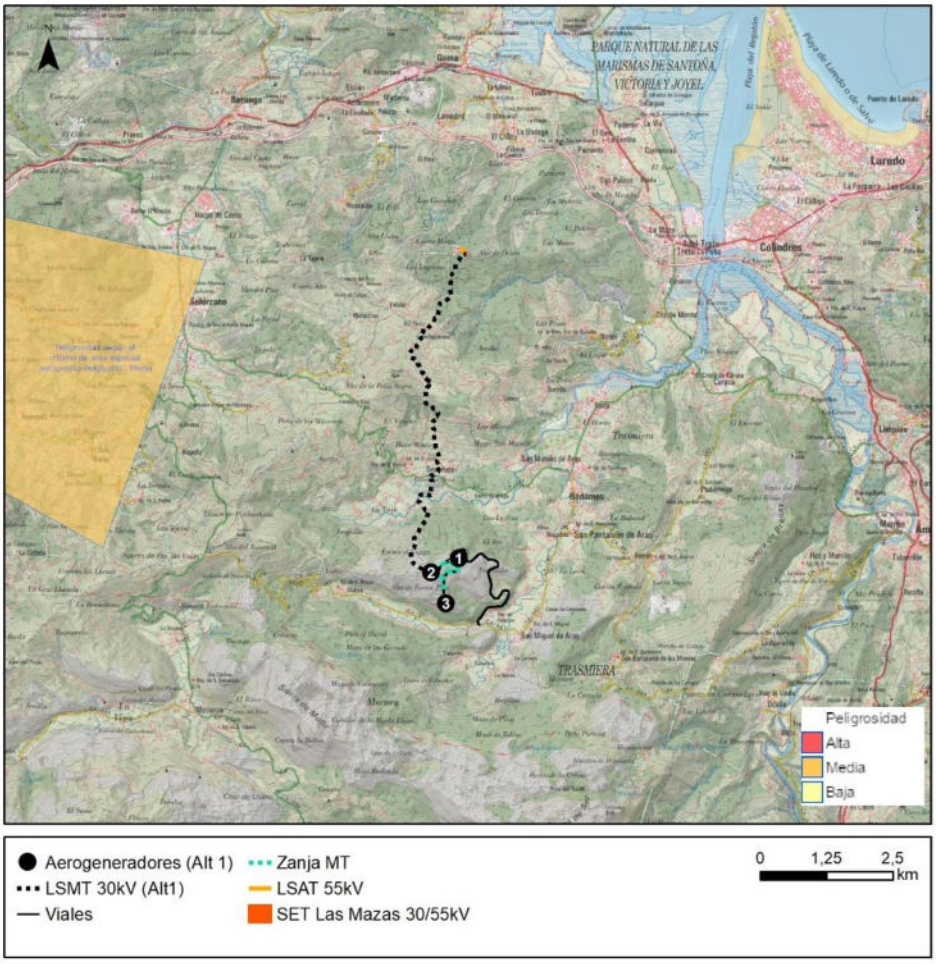


Figura 63.Peligrosidad del Aeropuerto Sebe ballesteros de Santander. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

8.2 VALORACIÓN DE RIESGOS

Tras identificar los fenómenos que puede suponer algún riesgo potencial al proyecto eólico, se realiza una evaluación cualitativa básica de los mismos.

Se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia (*Alta, Media* y *Baja*) y según la vulnerabilidad del proyecto para verse afectado por estos factores de riesgo (*Alta*, *Media* y *Baja*).

Una vez estimados estos posibles riesgos, si fuera necesario, se plantearán y detallarán las medidas pertinentes para evitar así los accidentes graves y las catástrofes.

Tabla 76. Estimación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.

		VULNERABILIDAD		
		Baja	Media	Alta
PROBABILIDAD	Baja	Riesgo escaso	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo muy grave

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad del proyecto obtenida para cada factor de riesgo se obtienen distintas categorías de riesgo:

- **Riesgo Escaso**: No se requieren medidas de actuación.
- **Riesgo Tolerable**: No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se recomiendan comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
- **Riesgo Moderado**: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
- **Riesgo Importante**: No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medidas pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controla el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.
- **Riesgo Muy Grave**: No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Siguiendo esta metodología se ha realizado la valoración de los riesgos para el proyecto

salvo para aquellos para los que no existe exposición por la ausencia de este.

Tabla 77. Valoración y cuantificación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Fenómenos	PARÁMETROS		RIESGO
	Probabilidad	Vulnerabilidad	
Riesgo sísmico	Baja	Baja	ESCASO
Riesgo geológico	Media	Media	**MODERADO**
Incendios forestales	Baja	Media	**MODERADO**
Inundaciones	Media	Baja	TOLERABLE
Fenómenos atmosféricos adversos	Media	Baja	TOLERABLE
Contaminación ambiental	Baja	Media	TOLERABLE
Accidentes aeronáuticos	Baja	Baja	ESCASO

8.3 CONCLUSIONES

Se ha realizado una evaluación de la vulnerabilidad del Parque Eólico "Fuente Pico" ante accidentes graves o catástrofes conforme a la Ley 21/2013 de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018.

Conforme a la información oficial consultada, y en función de las características intrínsecas de la instalación, se ha valorado la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes, y se concluye que **existen 7 riesgos asociados a accidentes graves y/o catástrofes**.

Se ha valorado como **Escaso** el riesgo sísmico del proyecto dada la escasez de episodios sísmicos de magnitud en la zona, así como por las características intrínsecas del proyecto y la zona de implantación. También recibe esta valoración el riesgo de accidentes aeronáuticos. De este modo, no se requieren medidas de actuación al respecto y se consideran riesgos **no significativos**.

En el caso de los riesgos asociados a los fenómenos atmosféricos adversos, el riesgo de inundación y la contaminación ambiental, se han valorado como **Tolerables** dada la mayor probabilidad de ocurrencia en la zona de actuación de vientos fuertes y tormentas eléctricas, la presencia de zonas inundables, así como por la mayor vulnerabilidad del proyecto frente a la contaminación ambiental. Sin embargo, el proyecto está diseñado para soportar las

condiciones meteorológicas adversas, como fuertes vientos, así como las posibles crecidas de los cauces. En el caso del riesgo de la contaminación ambiental, en el apartado 10.1, se establecen las medidas necesarias para prevenir los posibles derrames o escapes. Por todo ello, estos riesgos se valoran como **compatibles**.

El riesgo del proyecto ante los incendios forestales se ha valorado como **Moderado** debido a la presencia de masas forestales en la zona que aumentan la probabilidad de ocurrencia de estos fenómenos y la vulnerabilidad del proyecto frente a este fenómeno. En caso de ocurrencia, se esperan efectos adversos sobre la atmósfera, hidrología, suelo, flora, fauna, espacios protegidos, salud humana y paisaje. No obstante, con el establecimiento de las medidas oportunas (ver apartado 10.1.1.6), entre las que se contempla un Plan de autoprotección contra incendios forestales, así como un sistema de extinción de incendios, se valora este riesgo como **compatible**.

Por último, en el caso de los riesgos geológicos, estos se han valorado también como M**oderado** debido a la coincidencia de los elementos del proyecto con zonas de procesos geomorfológicos activos. En caso de ocurrencia, son posibles efectos adversos sobre la hidrología, suelo, flora, fauna y paisaje. No obstante, con el establecimiento de las medidas oportunas (ver apartado 10.1.1.3), entre las que se contempla “realizar los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto”, se valora este riesgo como **compatible**.

9 POTENCIALES EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS DEL PROYECTO

En la actualidad se está produciendo un significativo desarrollo de instalaciones de energía renovable y, por ello, es necesario estudiar la posibilidad de que el parque eólico proyectado y su infraestructura asociada pueda causar efectos acumulativos o sinérgicos con otras instalaciones de características equiparables existentes o previstas.

Se entiende como efecto sinérgico, según la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* como "Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente". Se define efecto acumulativo como "Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño".

Según se establece en las Directrices Técnicas del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, *para evitar posibles impactos sinérgicos y acumulativos se contemplará en un primer nivel la existencia real o la posible ubicación "futura" de un parque en un radio de 5 km y en un segundo nivel en un radio de otros 5 km, analizando expresamente los parques ya existentes o la posible colocación de otros parques eólicos.*

Se ha realizado un estudio detallado de los potenciales efectos sinérgicos o acumulativos que podrían ser ocasionados por la ejecución del presente proyecto en conjunción con la presencia de otras instalaciones de energía renovable existentes, aprobadas o en tramitación, en un ámbito de estudio de 10 km de radio desde el borde del perímetro del parque eólico, considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas. El mencionado estudio puede consultarse en el **Anexo X. Estudio de sinergias y efectos acumulativos** del presente documento. Se detallan, a continuación, las principales conclusiones de este.

En las inmediaciones del parque eólico Fuente Pico, únicamente se encuentra en tramitación el parque eólico La Rasa. Además, los parques eólicos Las Mazas, Sierra de Sel

y Moncubo disponen de permisos de acceso y conexión. En conjunto, suman un total de 34 aerogeneradores y una potencia instalada de 131 MW. Al incluir el parque eólico Fuente Pico el número de aerogeneradores asciende a 37 y se alcanza una potencia total de 144,5 MW.

En lo que respecta al efecto acumulativo o sinérgico sobre el nivel de ruido, de acuerdo con la modelización realizada teniendo en cuenta únicamente los aerogeneradores como fuente de ruido en la zona, no se prevén sinergias entre los diferentes parques eólicos, debido a las distancias existentes entre los aerogeneradores más cercanos de los diferentes parques eólicos.

No obstante, podría producirse un efecto sinérgico en todas aquellas zonas en que el ruido producido por un parque eólico incidiera al menos con un nivel igual al ruido de fondo. No obstante, este aumento sería únicamente de 3 dB(A), considerándose por tanto reducido.

En lo que respecta al efecto acumulativo y sinérgico sobre el paisaje, la instalación del parque eólico Fuente Pico supondría únicamente un incremento del 1,1% de la superficie del área de estudio desde la cual sería visible algunos de los aerogeneradores de los parques analizados (Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa).

En lo relativo a exposición visual, la instalación del parque eólico Fuente Pico no supone un incremento ni en el número de poblaciones de más de 100 habitantes ni de instalaciones recreativas, respecto a aquellas desde las que serían visibles algunos de los aerogeneradores del resto de parques analizados. Tampoco existe ningún fragmento de senda o camino exclusivamente afectado visualmente por el parque eólico Fuente Pico, por lo que la inclusión de este parque no supone un incremento en la accesibilidad visual de caminos y sendas en el área de estudio.

Respecto a la visibilidad desde carreteras, la instalación del parque eólico Fuente Pico supondría únicamente un incremento de 2,17 km (0,63 %) de carreteras, respecto a aquellas desde las que serían visibles algunos de los aerogeneradores del resto de parques analizados. En el caso del Camino de Santiago, la presencia del parque no supondrá un incremento de la visibilidad, mientras que, en el caso de los BICs, el PE Fuente Pico afectará de forma exclusiva a un bien (5%).

Teniendo en cuenta los valores de incremento en lo que respecta a cuenca visual y accesibilidad, respecto a los generados por el resto de los parques eólicos analizados, no se espera que la inclusión del parque eólico Fuente Pico suponga un impacto acumulativo o sinérgico significativo sobre el paisaje.

En cuanto al efecto sinérgico sobre la fauna, en ninguna de las orientaciones entre los parques eólicos que se encuentran en la envolvente de 10 km del parque eólico de Fuente Pico se esperan efectos barrera al desplazamiento habitual de las aves que puedan suponer el abandono del territorio o un gasto energético significativo causado por la realización de trayectorias de vuelo más largas de lo habitual.

En lo que respecta al riesgo de mortalidad por colisión, en el caso de la avifauna el parque eólico Fuente Pico presenta una aportación del 11% (30,4 aves/año) respecto a los datos de mortalidad estimada acumulada con los 4 parques eólicos en tramitación ubicados dentro de la envolvente de 10 km (276,4 aves/año).

Considerando los valores de referencia de mortalidad de quirópteros disponibles en la literatura científica de parques eólicos europeos, el parque de Fuente Pico supondría una mortalidad de 15-36 murciélagos/año. Si además se tienen en cuenta los parques eólicos en tramitación situados en la envolvente de 10km, se obtiene una mortalidad estimada de 190-456 murciélagos/año, con una aportación del parque eólico Fuente Pico del 7,9%.

En conjunto, no se esperan efectos sinérgicos significativos, aunque los datos acumulados estimados de mortalidad de aves y quirópteros son elevados. No obstante, teniendo en cuenta que se trata de estimaciones, no se considera necesario proponer medidas preventivas, correctoras o compensatorias adicionales a las establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

10 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En función de los impactos potenciales descritos, se pueden establecer una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias. La propuesta de estas medidas estará basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto. Su principal objetivo será la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.

Las **medidas preventivas**, presentan un carácter preventivo, y están enfocadas al control de las operaciones en las fases del proyecto, su fin es evitar o reducir en origen los daños provocados por las actuaciones.

Las **medidas correctoras**, actuarán reparando los efectos ambientales ocasionados por las actividades impactantes del proyecto, no eliminan el impacto, pero si lo atenúan, disminuyendo su importancia. Se adoptan cuando la afectación es inevitable, pero existen procesos y/o tecnologías capaces de minimizar el impacto.

Las **medidas compensatorias**, por su parte, se ejecutan cuando el impacto producido por el proyecto es inevitable o de difícil corrección. Su objetivo es tratar de compensar el efecto negativo del proyecto mediante la generación de efectos positivos relacionados con el elemento afectado.

A continuación, se desglosan las medidas preventivas y correctoras propuestas, con el fin último de evitar y/o minimizar las afectaciones que potencialmente puedan darse sobre los factores ambientales analizados. No se han propuesto medidas compensatorias puesto que no se prevé un impacto muy grave sobre ninguno de los factores analizados.

10.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

10.1.1 Fase de construcción y desmantelamiento

Durante la fase de construcción y desmantelamiento se considera necesario establecer una serie de medidas encaminadas a proteger el entorno de los posibles impactos negativos derivados de las obras.

10.1.1.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Se realizará un mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria con motor de combustión con objeto de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación.
- Los vehículos se someterán rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV) cuando sea necesario.
- Con el fin de limitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, debida a la acción de la maquinaria y de los movimientos de tierra, se realizará un riego periódico con agua en las distintas zonas de obra y caminos de acceso, especialmente en los periodos más secos, a fin de evitar dicha emisión. Se garantizará el cumplimiento de los niveles de emisión previstos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico, y demás normativa vigente en materia de contaminación atmosférica.
- Los acopios de tierras que puedan producirse deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas. En todo caso, si esto no fuese suficiente, se cubrirán los acopios mediante mallas o lonas que eviten la emisión de polvo.
- Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles, en la caja o volquete, con el fin de evitar derrames y minimizar las emisiones de polvo y partículas.
- Se reducirá la altura de la descarga de materiales para minimizar la emisión de polvo.
- Realización de los trabajos, preferiblemente, en periodo diurno, con el objetivo de reducir la contaminación lumínica que producirían los focos en fase de obra.
- Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre

emisión de ruidos.

- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible para que las molestias ocasionadas se alarguen lo mínimo posible en el tiempo.
- Los niveles sonoros durante el día, salvo en operaciones especiales de muy corta duración, deberán ser inferiores a 65 dB(A), medidos a 250 m. fuera del perímetro y a sotavento. En la noche, salvo situaciones de emergencia, no habrá actividades que sean susceptibles de incrementar el nivel sonoro por encima de los 45 dB(A) a esa misma distancia.
- La instalación de los equipos se realizará de forma tal que se eviten vibraciones, trepidaciones o niveles sonoros por encima de los máximos legalmente admitidos.
- Las máquinas permanecerán apagadas cuando no estén en funcionamiento, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.

10.1.1.2 Cambio climático

Las medidas empleadas para el factor Atmósfera serán igualmente efectivas para prevenir impactos sobre el cambio climático.

10.1.1.3 Geología y geomorfología

- Se realizarán los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto.
- Se tendrá en cuenta el criterio de equilibrar al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, a pesar de lo cual, y si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por el órgano competente.
- Al finalizar las obras, se realizará una restauración geomorfológica y fisiográfica de las zonas alteradas temporalmente (áreas de acopio de palas y montaje de grúas de celosía, zona de campamento de obra, acopios y punto limpio).
- Cuando se ejecuten obras en zonas de elevada pendiente se deberá disponer de mallas anti-escorrentía o cualquier otra medida adecuada para evitar el arrastre o rodadura de materiales ladera abajo. El estado de operatividad de los dispositivos anti-escorrentía será objeto de control exhaustivo durante la ejecución de las obras.
- Se realizarán campañas específicas de geofísica para la determinación de oquedades que puedan significar un riesgo para la estabilidad de los elementos del proyecto.

10.1.1.4 Edafología

- Con anterioridad al inicio de las obras, y durante la ejecución de estas, se balizará y señalizará el área de obras y las pistas y explanadas que puedan ser empleadas por la maquinaria. De esta forma se restringirá la zona general de actuación y se minimizarán impactos.
- La capa edáfica o superficial del suelo separada durante las excavaciones se utilizará posteriormente en la recuperación de las superficies alteradas. Con este fin, se separará y apilará en los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior a 1,50 m y con una duración del almacenamiento lo menor posible. En el caso de que este periodo superase los dos meses, se añadirá mulch para mejorar la estructura del suelo y para mantener las condiciones de oxigenación y evitar el apelmazamiento del suelo. En todo caso se deberá aportar cantidad suficiente para mantener un 6% de materia orgánica en este suelo. Así mismo, se procederá al abonado y a la plantación de especies pratenses (preferentemente fjjadoras de nitrógeno) en una dosis mínima de 50 Kg/Ha que permitan mantener la estructura y composición del suelo.
- Los trabajos necesarios para recuperar la cubierta vegetal se abordarán con la mayor brevedad posible a fin de evitar afecciones ecológicas y procesos erosivos. En caso de que los períodos de almacenamiento deban alargarse, los acopios deberán conservarse en perfecto estado mediante el empleo de las técnicas más adecuadas (riegos, abonados, semillados etc.), con el fin de que mantengan su fertilidad y su estructura en óptimas condiciones.
- En ningún caso esta tierra vegetal podrá mezclarse con los estériles procedentes de la excavación o con cualquier otro tipo de residuos o escombros y se garantizará su no deterioro por erosión hídrica o compactación por el paso de maquinaria.
- En el caso de ser necesarios préstamos, estos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.
- En ningún caso los aceites, lodos y combustibles se verterán directamente al terreno. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa aplicable. Si accidentalmente se produjese algún vertido de sustancias contaminantes de cualquier tipo, se procederá a recoger dicho vertido junto con la parte afectada del suelo para su posterior tratamiento.
- Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en

el área de construcción del proyecto.

- Para el lavado de las canaletas de hormigón, se procederá a la ejecución de una balsa de lavado que deberá estar provista de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo de éste. Una vez seco, se procederá a la retirada de este incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. La balsa de lavado se situará siempre lejos de arroyos, ramblas y zonas de escorrentía y en áreas sin pendiente. Este sistema podrá ser sustituido por otros que cumplan la misma función, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.
- La maquinaria de obra se revisará periódicamente para evitar derramamiento de lubricantes o combustibles, realizando para ello las labores de mantenimiento en talleres autorizados (siempre que sea posible), evitando, de esta forma, la potencial contaminación del suelo y las aguas subterráneas.
- En caso de que no sea posible realizar el mantenimiento de la maquinaria en talleres externos, se realizará una gestión adecuada de aceites usados, anticongelante, baterías de plomo y otros residuos peligrosos procedentes de dichas operaciones, con arreglo a lo dispuesto en la normativa ambiental. En particular aquellas operaciones que impliquen riesgo de derrames de fluidos (aceites, refrigerante, líquido de frenos, etc.) o combustibles, se efectuarán protegiendo el suelo mediante cubeto de recogida de derrames portable u otro procedimiento igualmente eficaz.
- Se designarán zonas exclusivas para el depósito temporal de los residuos hasta su recogida por un gestor autorizado y estarán identificados según su código LER y protegidos de las condiciones climatológicas. En caso necesario se instalarán depósitos de doble pared o, en su defecto, cubeto de retención para evitar derrames en caso de rotura.
- El vaciado de los sanitarios químicos, cuando los haya, se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno.
- Los residuos peligrosos se depositarán en una construcción impermeabilizada ubicada en el área de acopio y/o mantenimiento hasta que se lleven a gestores autorizados en bidones de 200 l.
- Si durante el movimiento de tierras de las obras de construcción del parque apareciese cualquier tipo de residuo en el suelo, ya sean domésticos, de construcción y demolición

o de cualquier otra naturaleza, deberá procederse a su retirada inmediata y a su entrega a gestor autorizado.

- Al finalizar la actividad se deberá dejar el terreno en su estado original, desmantelando y retirando todos los elementos constituyentes del proyecto, demoliendo adecuadamente las instalaciones y retirando todos los escombros a vertedero autorizado.
- Los aerogeneradores y resto de equipos serán retirados y reciclados al final de su vida útil, en la medida en que esto resulte técnica y económicamente viable con las tecnologías disponibles a dicha fecha. Se cumplirán las disposiciones del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

10.1.1.5 Hidrología e hidrogeología

- Se solicitarán las autorizaciones pertinentes ante los organismos de cuenca (Confederación Hidrográfica del Cantábrico) para la ejecución de obras y ocupación de Zona de Policía de Cauces y Dominio Público Hidráulico por parte de las infraestructuras del Proyecto.
- Se planificarán y ejecutarán las obras de forma que se evite, en lo posible, el aporte a los cauces de materiales que puedan ser disueltos o transportados en suspensión, para evitar la alteración temporal de la calidad del agua.
- Para aquellos trabajos a realizar en zona de servidumbre de cauces, así como los movimientos de tierra previstos, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos. Entre el cauce y la obra se dispondrá de lonas de geotextil clavadas en el suelo, además se revisarán periódicamente para sustituirlas en el caso de deterioro.
- Durante la ejecución de los trabajos, no se utilizarán los márgenes de los ríos y riberas o zonas de fuertes pendientes próximas como zonas de depósito de materiales, parque de maquinaria, lavados y en general aquellas actividades que supongan un riesgo de contaminación de las aguas o ecosistemas asociados.
- Se evitarán los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al medio fluvial.
- El acceso y el tránsito de la maquinaria a las áreas de actuación se realizará sin interferir con los cauces.
- Los viales proyectados dispondrán de estructuras de drenaje transversal, con objeto de

evitar el efecto presa en épocas de máxima precipitación. En los casos necesarios, se ejecutarán cunetas y drenajes para el encauzamiento de la escorrentía hacia los cauces existentes.

- El agua que pudiera ser necesaria para la realización de la obra será llevada mediante camiones cisterna o en depósitos y obtenida de canalizaciones o de puntos de suministro autorizados, nunca de aguas superficiales mientras discurren por sus cauces naturales.
- Durante la fase de obras y a su finalización se ejecutará la revegetación de las zonas que han quedado desprovistas de vegetación, de forma que se reduzca el riesgo de que las nubes de polvo vayan a depositarse sobre las corrientes de aguas superficiales.
- En aquellos cruces de zanjas eléctricas con cauces, deberán realizarse a una profundidad mínima de 1 m desde el lecho del curso de agua, para evitar posibles afloramientos.
- Las actuaciones se llevarán a efecto de modo que se minimice la afección durante las obras a la vegetación de ribera y las márgenes.
- En la construcción o acondicionamiento de accesos se excluirá la rectificación y canalización de los cauces de cualquier orden, la utilización de terraplenes con drenaje transversal para resolver los cruzamientos con cursos de agua y la concentración del drenaje de varios cursos de agua no permanentes a través de una sola estructura.
- Se deberán respetar en todo momento los regímenes de corrientes de los cauces afectados, así como el desarrollo de los usos reglamentariamente establecidos para el dominio público hidráulico y sus zonas de afección.
- Se deberá incluir la prohibición expresa de establecer vertederos de materiales en zona de policía de cauces, salvo que cuenten con la correspondiente autorización del Organismo de cuenca. Además, no podrán realizarse acopios importantes de material en zonas de fuertes pendientes ni se podrán mantener taludes desnudos o no estabilizados, para reducir el riesgo de incorporación de materiales finos o gruesos a los cauces por desprendimiento o escorrentía.
- Elaboración de un estudio geológico e hidrogeológico del contexto geológico del Karst de la zona del Alto de Fuente Pico, que examine la conexión hidrológica entre los potenciales puntos de vertido y la red hidrológica de la zona, determine los posibles impactos del proyecto sobre el funcionamiento del karst e incluya una topografía

detallada del mismo.

10.1.1.6 Flora y vegetación

- Previo al inicio de las obras, se realizarán una prospección para detectar la presencia de taxones de flora protegida. Se realizará en época favorable, tanto para el parque eólico como para la línea eléctrica de evacuación.
- Se llevará a cabo un jalonamiento previo de las zonas de obra y de tránsito y funcionamiento de la maquinaria para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente a hábitats de interés y especies protegidas próximas a las actuaciones.
- En aquellas zonas donde sea necesaria llevar a cabo el desbroce de vegetación se realizarán de forma selectiva.
- No se emplearán herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas.
- De forma previa al inicio de las obras se realizará un inventario de vegetación afectada por las obras, que servirá para solicitar los permisos oportunos. Para la realización de las talas y podas previstas en proyecto, se deberá disponer del consiguiente permiso al órgano competente.
- Se adoptarán medidas preventivas para minimizar el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras durante la fase de obras (información al personal de obra, limpieza previa de maquinaria, control de la procedencia de préstamos, control de especies utilizadas en la revegetación, etc.).
- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y gestionará por gestor autorizado. En caso de resultar oportuna la quema de estos residuos, se solicitará autorización previa al Órgano Competente.
- En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
- La restauración vegetal se acometerá en todas aquellas zonas donde se haya eliminado la vegetación por motivos operacionales y/o constructivos, siempre teniendo en cuenta que se excluirán aquellas zonas que sean precisas para la correcta operación y

mantenimiento del parque, ya sea para labores de mantenimiento, limpieza, prevención de incendios o tránsito de vehículos. Se realizará mediante una revegetación efectiva y asegurada a largo plazo y mediante el empleo de especies autóctonas y técnicas de bioingeniería.

- Para la completa integración de la revegetación en el entorno deberán utilizarse especies autóctonas herbáceas, arbustivas y arbóreas pertenecientes a la serie de vegetación del ámbito de actuación.
- Todas las especies empleadas en la restauración provendrán, siempre que sea posible, de viveros autorizados.
- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Además, se establecen las siguientes medidas en relación con la prevención de incendios forestales:
    - Se mantendrán limpias de vegetación las cunetas y zonas próximas a las vías de comunicación, edificaciones o instalaciones industriales que dependan del titular de la instalación.
    - Las zonas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirán la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos.
    - En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado siendo requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar.
    - Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de ignición.
    - Se eliminarán residuos inflamables como aceites, grasas, pinturas y trapos impregnados en las zonas cercanas al trabajo.
    - Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente.
    - Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten.
    - Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes.

- En cada punto de trabajo se designará un operario para vigilar las operaciones, debiendo tener el equipo de extinción localizado y dispuesto a intervenir.
- Una vez finalizados los trabajos en cada jornada se controlará el enfriamiento de los elementos y herramientas calentadas.

10.1.1.7 Fauna

- De forma previa a las operaciones de desbroce se propone la realización de una batida de fauna en la zona de actuación, con la finalidad de identificar nidos o madrigueras de especies objetivo y de despejar la zona de posibles animales que campeen por la misma.
- Se realizará un seguimiento de aves y quirópteros durante todas las obras empleando metodologías comparables con las realizadas durante el estudio del ciclo anual de fauna previo. Se prestará especial atención a los puntos de interés identificados durante el año de seguimiento, así como a los nidos históricos de alimoche común de la zona para averiguar si estos están siendo empleados.
  - En caso de que se detecten refugios de quirópteros y nidos activos en el entorno de afección de las obras, se paralizarán las obras en la zona y se avisará al órgano ambiental competente que dispondrá las indicaciones oportunas (limitación de las acciones más perturbadoras entre principios de abril y mediados de junio, monitorización activa de los nidos, entre otras).
- Se evitará, en la medida de lo posible, la afección a charcas temporales y permanentes, así como a los abrevaderos próximos.
- Se limitará la velocidad de circulación en toda la obra a 30km/h con la doble finalidad de reducir los riesgos de atropellos y las molestias derivadas de los ruidos generados.
- En caso de producirse atropellos de especies protegidas, se comunicará inmediatamente al Órgano Ambiental, sin proceder a recoger los restos, salvo indicación expresa en otro sentido.
- Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible y se dispondrá de mecanismos que impidan que puedan quedar atrapados en ellas ejemplares faunísticos.
- Se evitará la creación de barreras al paso de los animales como consecuencia de las obras previstas. Si los taludes generados provocaran un efecto barrera al paso de los animales se establecerán zonas de escape.

- Se instalarán señales indicadoras de la presencia de fauna para evitar posibles atropellos.
- Se evitarán los trabajos nocturnos para que el tránsito de maquinaria y personas durante la fase de construcción no provoque la huida de la fauna de la zona de obras.
- Si durante la fase de obra, se detectara nidificación de alguna especie singular o protegida, se comunicará inmediatamente al Órgano Competente y se tomarán las medidas que este determine.

10.1.1.8 Figuras de protección

- Se delimitará el área de ocupación de los Montes de Utilidad Pública nº 59, nº 59BIS, nº60 y nº400 de tal forma que se eviten mayores afecciones a las masas forestales.

10.1.1.9 Medio socioeconómico

- Se garantizará en todo momento el respeto al libre uso de los distintos caminos públicos para que los habitantes de los núcleos cercanos puedan seguir transitando con normalidad.
- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Se señalizarán adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras.
- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
- Se aplicarán la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales a que obliga la normativa vigente, registrándose tales actuaciones.
- Durante el proceso de construcción, se prestará especial atención al cumplimiento de las normas urbanísticas de los municipios afectados, ajustándose en todo momento a los dispuesto en la norma.
- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas de los sectores necesarios en la zona afectada para contribuir al desarrollo de la economía de la comarca y los municipios, excepto cuando se requiera una empresa de perfil especializado y no se encuentre en esta zona.

10.1.1.10 Patrimonio cultural y arqueológico

Tal como se recoge en el **Anexo Informe arqueológico**, se proponen las siguientes medidas:

- Se propone la repetición de la prospección arqueológica según vayan avanzando las tareas de tala de arbolado y eliminación de la cobertura vegetal, con el fin de asegurar la inexistencia de yacimientos arqueológicos o elementos culturales en la zona de obras.
- Seguimiento arqueológico de las obras por técnico competente en la materia. Esta labor se desarrollará especialmente en el momento de apertura de viales, apertura y confección de plataformas para construcción de zapatas de aerogeneradores y excavación de zanjas de interconexión de cableado eléctrico.
- Reconocimiento de los elementos arqueológicos y culturales con los responsables de la obra, dando a conocer sobre el terreno la localización exacta de los mismos y las medidas que para su protección hayan sido tomadas.
- Revisión de los replanteos de obra sobre el terreno con los responsables de esta, especialmente en áreas cercanas a estructuras arqueológicas y elementos culturales. Asegurando que posibles cambios en el proyecto surgidos en el transcurso de la obra no afectan a los bienes culturales existentes en el ámbito afectado.
- Balizamiento de yacimientos arqueológicos o elementos culturales más cercanos a las zonas de obras en previsión de las posibles alteraciones que puedan sufrir por causas directas o indirectas relacionadas con su desarrollo.

10.1.1.11 Paisaje

- Las construcciones temporales de obra se ubicarán, en la medida de lo posible, en zonas que reduzcan su impacto visual y, en la medida de lo posible, se utilizarán materiales propios de la zona y la aplicación de colores similares a los del fondo visual.
- Se reducirán al mínimo indispensable los movimientos de tierra para minimizar el impacto visual y paisajístico.
- Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.
- La altura y pendiente de terraplenes de nueva construcción debe ser lo más reducida

posible, evitando en todo momento las formas angulosas y con aristas para una mejor integración del paisaje y una mejor recolonización de por parte de la vegetación.

- Una vez finalizada la obra, se realizará una inspección visual de la zona en la que se determinará la necesidad de retirada algún elemento sobrante.

10.1.2 Fase de operación

Durante la fase de explotación del proyecto, también se producirán una serie de impactos. Por lo tanto, se establecen una serie de medidas cuyo objetivo será reducir la importancia de las afectaciones producidas. No obstante, sobre varios de los factores del medio los impactos que se prevén en esta fase del proyecto son de carácter residual y de mínima magnitud por lo que no serán necesarias medidas.

10.1.2.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Se establecerá un programa de mantenimiento regular de los aerogeneradores, con el fin de actuar de forma preventiva sobre aquellas situaciones que puedan afectar a los niveles de emisión sonora.
- Durante la fase de explotación se realizará una medición en la fase de puesta en marcha para comprobar el cumplimiento de los niveles sonoros establecidos y se realizarán mediciones periódicas de ruido durante la vida útil del parque eólico para verificar el cumplimiento de los niveles sonoros establecidos en el Real Decreto 1367/2007.
- Con el fin de reducir las molestias derivadas del ruido, la velocidad de los camiones y maquinaria durante las labores de mantenimiento no superarán los 30 km/h.
- Se adoptarán las medidas necesarias para reducir el consumo regular de hexafluoruro de azufre (SF_6) u otros gases de efecto invernadero, y para evitar emisiones accidentales de SF_6. Cumplimiento de lo establecido en la normativa de aplicación. Se elaborará un protocolo de gestión.
- Tras la puesta en marcha de la instalación, se realizará al menos una medición de intensidad del campo electromagnético comprobando que no se sobrepasan los umbrales marcados por la legislación aplicable.
- En cuanto al balizamiento de los aerogeneradores, se propone la eliminación de algunas de ellas cumpliendo los criterios de balizamiento mínimos para agrupaciones de obstáculos aéreos establecidos en la "*Guía de Señalamiento de Turbinas y Parques*

eólicos" de la AESA. Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.

- Se propone sincronizar la frecuencia de intermitencia de la iluminación diurna del parque eólico con los parques eólicos más cercanos. Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.
- La disminución de la frecuencia entre destellos por minuto (valor fpm) es una medida que favorece a la avifauna respecto a los efectos de la contaminación lumínica. Se valorará ajustar la frecuencia a la mínima posible (20 fpm). Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.
- El sistema de iluminación de la subestación sólo se encenderá en los casos en los que sea estrictamente necesario por la presencia de personal en horario nocturno, o situaciones como la necesidad de proceder a la reparación de alguna avería o emergencia.
- Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán en la subestación modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.
- En cualquier caso, se deberá cumplir con el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias.

10.1.2.2 Edafología

- Se realizará un adecuado mantenimiento preventivo para evitar fugas de aceite en los aerogeneradores. Asimismo, el personal encargado de la operación y mantenimiento del parque deberá realizar un seguimiento e inspección periódica de los aerogeneradores que permita detectar las posibles fugas y evitar que estos vertidos puedan llegar al terreno. Para ello se deberá disponer de los medios necesarios para contener las fugas en caso de que lleguen a la altura del pedestal del aerogenerador (absorbentes, sepiolita, o depósitos portátiles para la retención del vertido, etc.).
- Para el acceso al parque eólico y a los aerogeneradores durante esta fase serán utilizados de forma exclusiva los viales habilitados para tal efecto, no realizando desplazamientos por zonas no destinadas para tal uso.
- Los residuos peligrosos generados (aceites minerales, trapos impregnados, etc.) en el

mantenimiento del parque eólico se almacenarán en un punto limpio destinado para este uso. Este punto deberá proteger el suelo de posibles contaminaciones por derrames o vertido mediante un cubeto de recogida. Se deberán almacenar por un tiempo inferior a seis meses, siendo entregados posteriormente a un gestor autorizado.

10.1.2.3 Hidrología e hidrogeología

- En las tareas de mantenimiento del parque eólico se seguirán las mismas medidas de precaución en el transporte, almacenaje y uso de sustancias contaminantes que ya se han especificado en la fase anterior (fase de obra).
- Los aceites y otros residuos generados en las tareas de mantenimiento deberán ser recogidos en contenedores adecuados y ser entregados al gestor autorizado, debidamente acreditado.
- Se realizará un control del correcto funcionamiento del sistema de drenaje del parque, de los dispositivos de disipación de energía y de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, con el objeto de comprobar si se producen fenómenos erosivos, deposición de sólidos u obstrucciones en la trayectoria de incorporación de las aguas a cursos naturales. En este sentido, se llevan a cabo las oportunas labores de mantenimiento del sistema, dotando las medidas protectoras y correctoras necesarias en el caso de producirse los citados fenómenos.

10.1.2.4 Fauna

- Se evitará el depósito, o en su caso, se retirarán los residuos orgánicos y animales muertos (residuos, muladares, carroñas, piezas de caza no cobradas, etc.) en las zonas del entorno del parque, para evitar la presencia de aves que pretendan alimentarse de las mismas. En el caso de que se localicen, se procederá directamente a su retirada o se avisará a propietarios y/o agentes medioambientales para su correcta gestión.
- En base a los resultados del programa de vigilancia ambiental, podrán determinarse medidas adicionales en coordinación con la administración competente.
- Se evitarán, salvo emergencias, las labores de mantenimiento en periodos nocturnos.
- Se realizará un seguimiento de aves y quirópteros empleando metodologías comparables con las realizadas durante el estudio del ciclo anual de fauna previo. Se prestará especial atención a los puntos de interés identificados durante el año de seguimiento, así como a los nidos históricos de alimoche común de la zona.

- Como medida preventiva con el fin de disminuir el impacto potencial sobre los quirópteros, la iluminación fija del parque eólico contará con sensores de presencia, con el fin de que estas luces estén apagadas durante los períodos de no actividad, de esta forma no se atraerán insectos a las zonas del parque eólico, y tampoco a los quirópteros que haya en la zona.
- No se prevé vallar el parque eólico durante su explotación, sino que se dejará completamente diáfano para permitir la circulación tanto de personas como de animales por su base, y evitar de esta manera que constituya una barrera.
- Se propone la realización de una vigilancia intensiva durante los primeros dos años de funcionamiento del parque eólico. Esta vigilancia se mantendrá en el caso de que se registre un uso continuado de la zona por parte de las especies de interés, especialmente el buitre leonado.

  Esta vigilancia se realizará de forma continua, los siete días de la semana y en toda la franja horaria comprendida entre el orto y el ocaso. No podrán establecerse para los vigilantes jornadas de seguimiento continuo superiores a las 8 horas/jornada a fin de evitar que la fatiga redunde en una pérdida de atención y rendimiento de las labores de vigilancia. Se ha tomado como referencia la metodología detallada en la Instrucción de la Junta de Andalucía sobre la vigilancia ambiental para minimizar el riesgo de muerte por impacto de murciélagos y aves.
- Se propone realizar un análisis en altura que permitirá valorar la actividad de los quirópteros en el área de barrido de los aerogeneradores y establecer las medidas que se consideren necesarias.

10.1.2.5 Medio socioeconómico

- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas de los sectores necesarios en la zona afectada para contribuir al desarrollo de la economía de la comarca y los municipios, excepto cuando se requiera una empresa de perfil especializado y no se encuentre en esta zona.
- Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición continuada en viviendas aisladas y centros educativos inferiores a 0,4 μT de campo magnético.
- Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de

exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y, en su caso, municipal en relación con este factor.

- Los aerogeneradores contarán con cierres de seguridad y las partes en tensión no serán accesibles desde el exterior.
- Se colocará la correspondiente señalización sobre el riesgo de electrocución en aerogeneradores y subestación, de acuerdo con la reglamentación vigente.
- Para evitar el efecto sombra de los aerogeneradores, el rotor se colocará a barlovento. Esta disposición permite reducir las cargas de fatiga, al reducir el efecto de sombra de torre y evitar el ruido aerodinámico producido por las palas cuando el rotor se sitúa a sotavento.

10.1.2.6 Paisaje

- Se propone que los acabados de los aerogeneradores sean de color mate o neutro para así evitar brillos o reflejos que aumenten su visibilidad a largas distancias.

10.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Se proponen las siguientes medidas correctoras para disminuir los impactos sobre los distintos elementos del medio.

10.2.1 Fase de construcción y desmantelamiento

10.2.1.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Realización de los trabajos, preferiblemente, en periodo diurno, con el objetivo de reducir la contaminación lumínica que producirían los focos en fase de obra.

10.2.1.2 Edafología

- La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restitución de las áreas degradadas, comenzando por las zonas de excavación y de estériles, y continuando por las zonas de conducciones, cimentaciones, etc. En las zonas en las que no exista un acopio de tierra vegetal se aportará otra de igual o mayor calidad.
- En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, se informará de inmediato a los técnicos del órgano competente en materia ambiental. Si fuera necesario y en aplicación

del *Real Decreto 9/2005, de 14 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,* se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.

- Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado o vertido autorizado.

10.2.1.3 Hidrología e hidrogeología

- Elaboración de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación aplicable tanto en la fase de construcción como de explotación y desmantelamiento para los casos en los que se pueda producir un vertido incontrolado y accidental de sustancias tóxicas y peligrosas en el medio natural. Este Plan contemplará cómo actuar en caso de emergencia en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente y en particular al sistema hidrológico, de tal manera que se detenga la fuente de contaminación y se restituya el medio contaminado a sus condiciones iniciales.
- Se adoptarán medidas que garanticen la estabilización adecuada de los suelos alterados por el tránsito de maquinaria evitando la erosión de posibles arrastres de materiales hasta los lechos más cercanos.
- En caso de detectar un aporte no adecuado, o sobrenadante u otros aportes, se realizarán zonas de decantación, diseñadas con material y diseño de escape de manera que no suponga un sumidero de biodiversidad.
- Terminadas las obras, en todas aquellas zonas que de algún modo sufriesen una degradación (tránsito de maquinaria en Zona de Policía) se procederá a su rehabilitación hasta conseguir la restauración de los terrenos a su estado primitivo.

10.2.1.4 Flora y vegetación

- En caso de que durante la fase de obras se detecte la introducción de especies exóticas invasoras, se adoptarán medidas de respuesta rápida para erradicarlas.
- Tal y como se ha expuesto anteriormente, finalizadas las obras de construcción y al

finalizar el desmantelamiento de las infraestructuras una vez finalizada su vida útil, se procederá a realizar una restitución ambiental de todos los terrenos afectados. Realizada la restitución morfológica se procederá a revegetar todas las zonas afectadas de acuerdo con las características de la zona.

10.2.1.5 Fauna

- Durante la fase de obra y desmantelamiento, el personal del parque prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o ante la imposibilidad de contactar con éstos se llamará a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competente.

10.2.1.6 Medio socioeconómico

- Los caminos, viales y calzadas que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán mediante reperfilado, nivelación o compactación. Si durante las obras fuese necesario cortar el paso de alguna vía, deberán implementarse rutas alternativas que presten el mismo servicio.

10.2.1.7 Patrimonio cultural y arqueológico

- Elaboración de un Proyecto de intervención arqueológica que contemple y detalle todas las medidas preventivas expuestas además de un seguimiento arqueológico periódico de los movimientos de tierras, prestando especial atención a las zonas más próximas a los bienes arqueológicos con el objetivo de documentar y proteger posibles restos desconocidos hasta la fecha que las obras de ejecución del PE pudiesen sacar a la luz.

10.2.1.8 Paisaje

- Se retirarán los carteles, paneles y demás señalética de obras o actuaciones públicas una vez finalizadas y terminado el plazo de permanencia que determinen, en su caso, los compromisos adquiridos para su financiación.
- Se procederá a la remodelación de formas y volúmenes de las zonas de las instalaciones auxiliares de obra, con el fin de integrarlas en la geomorfología del entorno.

10.2.2 Fase de operación

10.2.2.1 Edafología

- Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado o vertido autorizado.

10.2.2.2 Hidrología e hidrogeología

- Terminadas las obras, en todas aquellas zonas que de algún modo sufriesen una degradación (tránsito de maquinaria en Zona de Policía) se procederá a su rehabilitación hasta conseguir la restauración de los terrenos a su estado primitivo.

10.2.2.3 Fauna

- En lo relativo al impacto por colisión con los aerogeneradores y línea de evacuación, se llevará a cabo un seguimiento periódico semanal de la mortalidad de quirópteros y aves en la totalidad de los aerogeneradores y el trazado aéreo de la línea de evacuación, modificando la frecuencia en base a los resultados obtenidos en el test de corrección relativo a detectabilidad y permanencia. El objetivo del seguimiento de la mortalidad será estimar con la mayor fiabilidad posible la realmente producida por especie, con especial atención a las protegidas.
- Durante la explotación del parque eólico, el personal del parque prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o ante la imposibilidad de contactar con éstos se llamará a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competente.

10.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS

El presupuesto de las medidas preventivas y correctoras establecidas aparece recogido en el Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del parque eólico “Fuente Pico” que se adjunta como anexo al presente documento, siendo el coste de ejecución material en fase de construcción de SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA euros (65.450,00 €) (**ver Anexo XIII. Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental**).

En fase de operación, el coste anual de las medidas preventivas y correctoras establecidas asciende a CIENTO TREINTA Y TRES MIL CIENTO OCHO euros (133.108,00 €) (**ver Anexo XIII. Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental**).

10.4 REDUCCIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS

Una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, se prevé una disminución en la magnitud de algunos impactos ambientales negativos, según se expone en la matriz de impacto tras la aplicación de medidas correctoras (ver **Matriz Final de Valoración de Impactos Alternativa 1 Final en Anexo I**).

Las medidas generan una aportación positiva a los diferentes factores del medio que, desde el punto de vista de la metodología de valoración del impacto residual, se puede traducir en una reducción de la probabilidad de que se produzca un impacto y/o de la intensidad del impacto, que implica una reducción del valor de importancia de este.

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, la incidencia de los impactos moderados identificados durante la fase de construcción ha disminuido, resultando 6 de ellos en impactos compatibles. Se mantienen, aunque con un valor de importancia inferior, los **4 impactos moderados identificados sobre las características geológicas y la vegetación** (abundancia, densidad y diversidad y afectación a especies protegidas e HICs) por las tareas de despeje y desbroce.

En cuanto a los **6 impactos moderados** identificados durante la fase de operación, con las medidas establecidas su valor de importancia disminuye, es decir, su incidencia sobre el medio es menor. Del mismo modo, al igual que durante la fase de construcción, la intensidad

de los impactos compatibles identificados, con las medidas establecidas, se ve reducida.

Tabla 78. Número de impactos en cada fase del proyecto tras la aplicación de medidas.

	Fase construcción	Fase operación	Fase desmantelamiento
Positivos	1	4	16
Compatibles	75	15	23
Moderados	4	6	1
Severos	-	-	-
Críticos	-	-	-
TOTALES	**80**	**25**	**40**

11 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental del parque eólico “Fuente Pico” se adjunta como anexo al presente documento (ver **Anexo XIII. Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental**).

12 VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL

El Parque Eólico “Fuente Pico” se constituye por un total de 3 aerogeneradores Vestas V166-4.5MW, con una potencia total instalada de 13,5 MW, una línea de Media Tensión y sus viales de acceso, todos ellos localizados en el término municipal de Voto (Cantabria).

La Infraestructura de Evacuación del proyecto se compone de la SET Las Mazas 30/55kV, una Línea Subterránea de Evacuación de 30 kV y una Línea Subterránea de Evacuación de 55 kV, localizados en los términos municipales de Voto y Bárcena de Cicero (Cantabria).

Conocido el medio y las principales características del proyecto de instalación del parque eólico se han identificado, para el proyecto, un total de **145 impactos potenciales sobre el medio, 21 de ellos positivos**. Los impactos negativos incidirían especialmente sobre la geología, el medio edáfico, las aguas superficiales, la vegetación, la fauna y el paisaje en fase de construcción, y sobre la fauna y el paisaje durante la fase de explotación. Los impactos positivos repercutirían de manera directa sobre la socioeconomía de la zona y el cambio climático.

Con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, existirán unos impactos residuales que no pueden corregirse o subsanarse de forma completa. Sin embargo, se rebajará el valor de importancia de gran parte de los impactos identificados en las diferentes fases del proyecto.

Examinada la Matriz Final de Valoración de Impactos, se obtienen las conclusiones que se exponen a continuación.

Dado que se producirá la creación de empleo tanto temporal como permanente durante toda la vida útil del proyecto, se producirán relevantes **impactos positivos sobre el medio socioeconómico.** Además, se incrementarán los ingresos de la zona por las tasas de las licencias de obra, los cánones de instalación del parque y los impuestos anuales, entre otros. Otro impacto positivo se genera sobre la disponibilidad de recursos motivado por la generación y distribución de energía renovable frente a otro tipo de energías, reduciendo con ello el consumo de combustibles fósiles y generando un **impacto positivo sobre el cambio**

climático.

En relación con los impactos negativos, **no han sido definidos, tras la aplicación de medidas, impactos severos o críticos,** y, de hecho, la gran mayoría se definen como compatibles (113 impactos) aunque **4 impactos en fase de construcción, 6 impactos en fase de operación y 1 en fase de desmantelamiento se han valorado como moderados por su incidencia sobre el medio natural**.

Durante la fase de construcción, los 4 impactos moderados que persisten inciden sobre la **vegetación** (abundancia, densidad y diversidad y afectación a especies protegidas e HICs) por las tareas de despeje y desbroce y sobre la **geología y geomorfología** por la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Los impactos moderados que se mantienen durante la fase de operación se producen por la presencia física del parque y sus infraestructuras, sobre la que no caben medidas que atenúen los impactos por debajo del nivel moderado. Se mantienen sobre la **fauna** los impactos causados sobre los desplazamientos de la fauna (la presencia de esas infraestructuras puede provocar un obstáculo en los movimientos de aves y quirópteros) y la mortalidad directa e indirecta de ejemplares (tanto de especies de avifauna general como especies protegidas) y sobre el **paisaje** los causados sobre la visibilidad y la calidad intrínseca del paisaje.

Respecto al impacto de mortalidad directa e indirecta, esta afección continúa siendo uno de los principales impactos de este tipo de proyectos. Esta afección, no obstante, ve reducido su valor de importancia, por la aplicación de medidas preventivas tales como la ejecución de un plan de vigilancia durante el funcionamiento del parque, que permitirá detectar rápidamente niveles elevados de mortalidad o afecciones sobre estos grupos faunísticos y actuar consecuentemente aplicando las medidas correctoras que se consideren oportunas.

Se puede concluir que, dadas las características del entorno, así como las actuaciones previstas en el proyecto, **se considera el impacto global sobre la conservación de los recursos naturales y sobre el mantenimiento de la calidad de vida en el entorno de influencia como MODERADO**, siempre que se realice según el proyecto descrito en el

presente documento, sin alteraciones significativas, cumpliendo con las medidas preventivas y correctoras definidas y con un adecuado Plan de Vigilancia Ambiental.

12. BIBLIOGRAFÍA

Ahlbom, A., Bergqvist, U., Bernhardt, J. H., Cesarini, J. P., Grandolfo, M., Hietanen, M. & Matthes, R. (1998). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health physics. 74(4), 494-521.

Amigo, J. M. A. Rodríguez-Guitián, J. J. Pradinho Honrado & P. Alves (2017b). Chapter 6: The Lowlands and Midlands of Northwestern Atlantic Iberia. In Loidi, J. (Ed.). The Vegetation of the Iberian Peninsula. Vol. I. Plant and Vegetation 12. Springer Verlag [págs. 191-250]

Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. &. Ortiz, S. (eds.). (2004). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, pp.1.069.

Conesa, V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Bilbao.

Cushmand S. A. (2006). Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. Biological Conservation. 128 (2): 231-240.

Doadrio, I. (ed.) 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid, 375 pp.

Klingebiel, A.A. i P.H. Montgomery (1961). Land-capability classification. Soil Conservation Service, US Departament of Agriculture, pp. 21.

Lindenmayer, D.B. & Joern F. (2013). Habitat Fragmentation and Landscape Change: An Ecological and Conservation Synthesis. Island Press, pp. 352.

Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.) (2003). Atlas de las aves reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Masó, M. & Pijoan, M. (2011). Anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Omega. pp.888.

McCunney, R. J., Mundt, K. A., Colby, W. D., Dobie, R., Kaliski, K., & Blais, M. (2014). Wind turbines and health A Critical Review of the Scientific Literature. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 56(11), e108–e130.

Ministerio de Agricultura (1974). Caracterización de la capacidad agrológica de los suelos de España. Metodología y normas, pp. 47.

Moreno Moral, G., Sánchez Pedraja, Ó., Laínz, M., Patallo, J., Aldasoro, J.J. & Aedo, C. 2005. Lista roja de la flora vascular cántabra.

Moreno Saiz, J.C., J.M. Iriondo Alegría, F. Martínez García, J. Martínez Rodríguez & C. Salazar Mendías, (eds). (2019). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España.

Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.

Parsons Brinckerhoff: Department of Energy and Climate Change. (2011). Update of UK Shadow Flicker Evidence Base. 6–56.

Pleguezuelos J. M., Márquez R. y Lizana M. (eds.). (2002). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid, 587 pp.

Ramírez Rodríguez, R., Bañuelos, M. J., Cires, E. Álvarez Arbesú, R.L., Valderrábano Luque, J. García Manteca, P. González Rodríguez, G., Marquínez García J. L. & Fernández Prieto, J. A. (2022). Hábitats terrestres de interés comunitario y prioritarios presentes en el Principado de Asturias. Naturalia Cantabricae. 9(2): 139-219.

Rivas Martínez S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 268 pp.

Rivas Martínez, S., Penas, A., del Río, S. Díaz González, T.E. & Rivas Sáenz, S. (2017). Chapter 2: Bioclimatology of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. In Loidi, J. (Ed.). The Vegetation of the Iberian Peninsula. Plant and Vegetation. Springer. 12(I): 29-80.

Rivas Martínez, S., Penas, A., Díaz González, T.E., Cantó, P., del Río, S., Costa J.C., Herrero, L. & Molero, J. (2017). Chapter 5: Biogeographic Units of the Iberian Peninsula and Balearic Islands to district level. A Concise Synopsis. In Loidi, J. (Ed.). The Vegetation of the Iberian Peninsula. Plant and Vegetation. Springer. 12(I): 131-188.

Robles, S. (2014) Evolución geológica de la Cuenca Vasco-Cantábrica. En: Geología de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Eds.: Bodego et al. (2014). Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao, 9-104.

Wind, E. (1999). Effects of habitat fragmentation on amphibians: what do we know and where do we go from here. Proceedings of the Biology and Management of Species and Habitats at Risk, 885-894.

ANEXOS

ANEXO I. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO

ANEXO II. CARTOGRAFÍA

ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA

ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE

ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

ANEXO VI. ESTUDIO DE AFECCIONES A MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

ANEXO VII. ANÁLISIS DE HUELLA DE CARBONO

ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE FAUNA

ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

ANEXO X. ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO XI. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO XII. ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

ANEXO XIII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

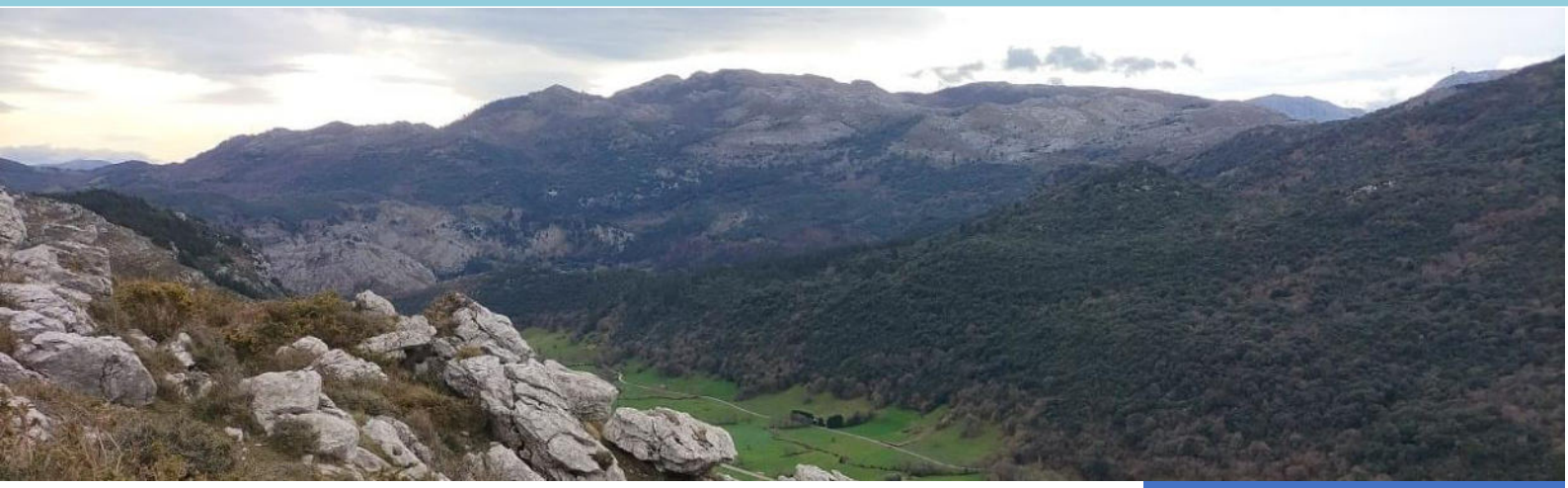
ANEXO XIV. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ANEXO independiente. INFORME ARQUEOLÓGICO

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo I. Matrices de valoración de impactos



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo I. Matrices de valoración de impactos

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D
DIEGO
FERNANDEZ
(R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:28:27 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

García González, Julia

Crespo León, Silvia

Octubre 2025

ÍNDICE

- Matriz de valoración de impactos. Alternativa 1
- Matriz de valoración de impactos. Alternativa 2
- Matriz de valoración de impactos. Alternativa 3
- Matriz final de valoración de impactos. Alternativa 1

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS
ALTERNATIVA 1

IN	EX	MO	PER
Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia
RV	SI	AC	EF
Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto
PR	MC	VALOR	
Periodicidad	Recuperabilidad		

- IMPACTO NEGATIVO COMPATIBLE
- IMPACTO NEGATIVO MODERADO
- IMPACTO NEGATIVO SEVERO
- IMPACTO NEGATIVO CRÍTICO
- IMPACTO POSITIVO

		ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO				CAMBIO CLIMÁTICO	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		EDAFOLOGÍA		HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA			FLORA Y VEGETACIÓN		FAUNA				FIGURAS DE PROTECCIÓN		FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS			PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	PAISAJE	
		Alteración calidad del aire	Contaminación lumínica	Contaminación electromagnética	Contaminación acústica	Huella de carbono	Características geológicas	Cambios en el relieve	Pérdida de suelo	Compactación, erosión y contaminación	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial	Abundancia, densidad y diversidad	Afectación a especies protegidas e HICs	Aislamiento de poblaciones	Abundancia y diversidad	Mortalidad directa o indirecta	Afectación a especies protegidas o singulares	Red Natura 2000	Otros espacios de interés	Variación modo de vida (cambios uso suelo, infraestructuras, etc)	Economía local	Salud pública y seguridad	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico	Alteración de la calidad paisajística	Visibilidad
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de viales	-16	0	0	-16	0	-35	-29	-23	-19	-19	0	-19	-20	-26	-21	-23	0	0	0	-23	0	0	-16	0	-19	0
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales	0	0	0	0	0	0	-19	-19	-18	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	0	-22	-22
	Tráfico de maquinaria y personal	-16	0	0	-16	-20	-18	0	0	-18	-20	-21	0	-18	-18	0	0	-23	-23	0	0	-16	0	-17	0	0	0
	Despeje y desbroce	-16	0	0	-19	-21	0	0	-18	0	0	0	-19	-39	-35	-23	-29	0	-23	0	-29	0	0	0	0	-27	0
	Movimientos de tierra y apertura de zanjas	-21	0	0	-21	0	-37	-23	-23	-25	-24	-22	-24	-22	-22	-21	-29	-23	-22	0	-22	0	0	-20	-19	-19	0
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes	0	-19	0	0	0	0	0	0	-22	-20	-20	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	0	0	0	-22	-25
	Generación y gestión de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
FASE DE OPERACIÓN	Presencia del proyecto	0	-20	-22	-22	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	-31	-24	-40	-38	-23	0	0	0	-18	-26	-31	-31
	Generación de energía	24	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
	Mantenimiento de la instalación	0	0	0	-16	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	-15	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación y gestión de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto	0	-19	0	0	-23	-35	0	0	0	-19	-19	-19	0	0	32	21	32	32	23	21	0	-24	18	0	28	31
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental	0	0	0	-19	0	0	24	0	0	0	0	0	32	22	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	32	35
	Tráfico de maquinaria y personal	-16	0	0	-16	-20	-18	0	0	-18	-20	-20	-20	-18	-18	0	0	-23	-23	0	0	-16	0	-17	0	0	0
	Generación y gestión de materiales y residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS
ALTERNATIVA 2

IN	EX	MO	PER
Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia
RV	SI	AC	EF
Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto
PR	MC	VALOR	
Periodicidad	Recuperabilidad		

- IMPACTO NEGATIVO COMPATIBLE
- IMPACTO NEGATIVO MODERADO
- IMPACTO NEGATIVO SEVERO
- IMPACTO NEGATIVO CRÍTICO
- IMPACTO POSITIVO

		ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO				CAMBIO CLIMÁTICO	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		EDAFOLOGÍA		HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA			FLORA Y VEGETACIÓN		FAUNA				FIGURAS DE PROTECCIÓN		FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS			PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	PAISAJE	
		Alteración calidad del aire	Contaminación lumínica	Contaminación electromagnética	Contaminación acústica	Huella de carbono	Características geológicas	Cambios en el relieve	Pérdida de suelo	Compactación, erosión y contaminación	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial	Abundancia, densidad y diversidad	Afectación a especies protegidas e HICs	Aislamiento de poblaciones	Abundancia y diversidad	Mortalidad directa o indirecta	Afectación a especies protegidas o singulares	Red Natura 2000	Otros espacios de interés	Variación modo de vida (cambios uso suelo, linfraestructuras, etc)	Economía local	Salud pública y seguridad	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico	Alteración de la calidad paisajística	Visibilidad
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de viales	-16	0	0	-16	0	-35	-29	-23	-19	-19	0	-19	-20	-26	-21	-23	0	0	0	-20	-19	0	0	-16	-19	0
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales	0	0	0	0	0	0	-19	-19	-18	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	0	-22	-22
	Tráfico de maquinaria y personal	-16	0	0	-16	-20	-18	0	0	-18	-20	-20	0	-18	-18	0	0	-23	-23	0	0	-16	0	-17	0	0	0
	Despeje y desbroce	-16	0	0	-19	-21	0	0	-21	0	0	0	-19	-39	-35	-23	-29	0	-23	0	-29	0	0	0	0	-27	0
	Movimientos de tierra y apertura de zanjas	-19	0	0	-19	0	-37	-23	-21	-25	-19	-20	-24	-19	-19	-21	-29	-23	-22	0	-22	0	0	-17	-16	-19	0
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes	0	-19	0	0	0	0	0	0	-22	-23	-23	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	0	0	0	-22	-25
	Generación y gestión de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
FASE DE OPERACIÓN	Presencia del proyecto	0	-20	-22	-23	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	-35	-24	-40	-38	-23	0	0	0	-18	-31	-31	-31
	Generación de energía	24	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
	Mantenimiento de la instalación	0	0	0	-16	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	-15	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación y gestión de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto	0	-19	0	0	-23	-35	0	0	0	-19	-19	0	0	0	32	21	32	32	23	21	0	-24	18	0	28	31
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental	0	0	0	-19	0	0	24	0	0	0	0	0	32	22	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	32	35
	Tráfico de maquinaria y personal	-16	0	0	-16	-20	-18	0	0	-18	-20	-20	-20	-18	-18	0	0	-23	-23	0	0	-16	0	-17	0	0	0
	Generación y gestión de materiales y residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS
ALTERNATIVA 3

IN	EX	MO	PER
Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia
RV	SI	AC	EF
Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto
PR	MC	VALOR	
Periodicidad	Recuperabilidad		

- IMPACTO NEGATIVO COMPATIBLE
- IMPACTO NEGATIVO MODERADO
- IMPACTO NEGATIVO SEVERO
- IMPACTO NEGATIVO CRÍTICO
- IMPACTO POSITIVO

		ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO				CAMBIO CLIMÁTICO	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		EDAFOLOGÍA		HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA			FLORA Y VEGETACIÓN		FAUNA				FIGURAS DE PROTECCIÓN		FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS			PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	PAISAJE	
		Alteración calidad del aire	Contaminación lumínica	Contaminación electromagnética	Contaminación acústica	Huella de carbono	Características geológicas	Cambios en el relieve	Pérdida de suelo	Compactación, erosión y contaminación	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial	Abundancia, densidad y diversidad	Afectación a especies protegidas e HICs	Asilamiento de poblaciones	Abundancia y diversidad	Mortalidad directa o indirecta	Afectación a especies protegidas o singulares	Red Natura 2000	Otros espacios de interés	Variación modo de vida (cambios uso suelo, infraestructuras, etc)	Economía local	Salud pública y seguridad	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico	Alteración de la calidad paisajística	Visibilidad
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de viales	-16	0	0	-16	0	-35	-29	-23	-19	-19	0	-19	-20	-26	-21	-23	0	0	0	-20	-19	0	0	-16	-19	0
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales	0	0	0	0	0	0	-19	-19	-18	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	-22	-22
	Tráfico de maquinaria y personal	-16	0	0	-16	-20	-18	0	0	-18	-20	-20	0	-18	-18	0	0	-23	-23	0	0	-16	0	-17	0	0	0
	Despeje y desbroce	-16	0	0	-19	-21	0	0	-21	0	0	0	-19	-39	-35	-23	-29	0	-29	0	-29	0	0	0	0	-27	0
	Movimientos de tierra y apertura de zanjas	-19	0	0	-19	0	-37	-23	-21	-25	-19	-20	-24	-19	-19	-21	-29	-23	-28	0	-22	0	0	-17	-19	-19	0
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes	0	-19	0	0	0	0	0	0	-22	-23	-23	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	0	0	-22	-25
	Gestión y tratamientos de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
FASE DE OPERACIÓN	Presencia del proyecto	0	-20	-22	-23	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	-35	-24	-40	-50	-23	0	0	0	-18	-31	-31	-31
	Generación de energía	24	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
	Mantenimiento de la instalación	0	0	0	-16	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	-15	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación y gestión de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto	0	-19	0	0	-23	-35	0	0	0	-19	-19	0	0	0	32	21	32	32	23	21	0	-24	18	0	28	31
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental	0	0	0	-19	0	0	24	0	0	0	0	0	32	22	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	32	35
	Tráfico de maquinaria y personal	-16	0	0	-16	-20	-18	0	0	-18	-20	-20	0	-18	-18	0	0	-23	-23	0	0	-16	0	-17	0	0	0
	Generación y gestión de materiales y residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0

MATRIZ FINAL DE VALORACIÓN DE IMPACTOS
ALTERNATIVA 1

IN	EX	MO	PER
Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia
RV	SI	AC	EF
Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto
PR	MC	VALOR	
Periodicidad	Recuperabilidad		

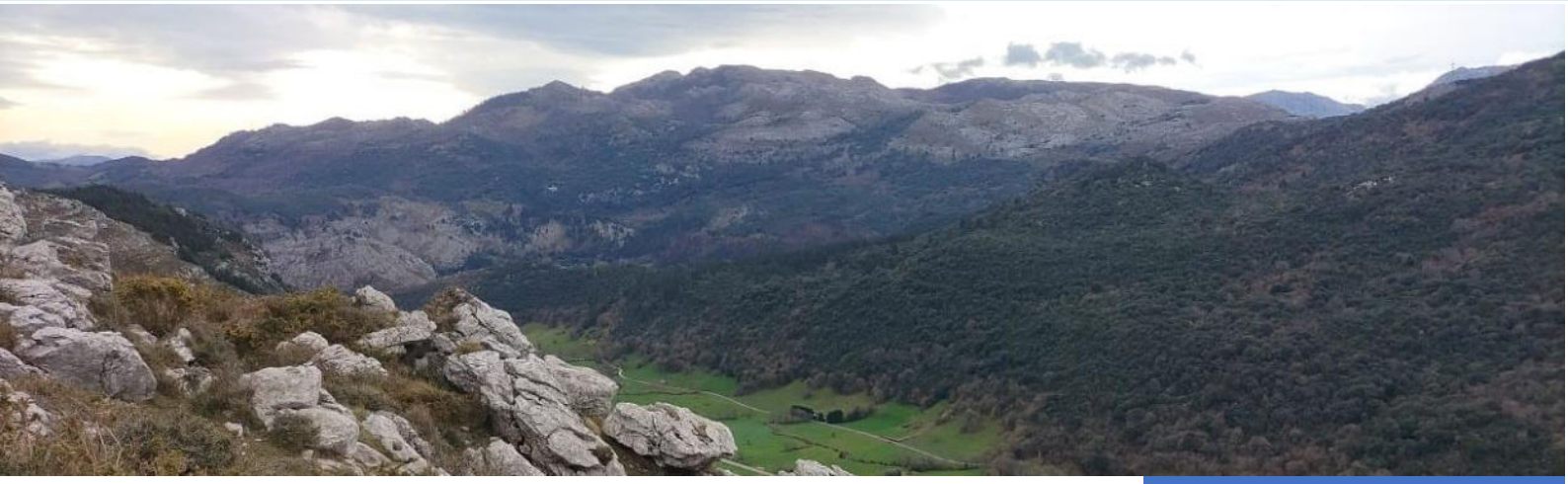
- IMPACTO NEGATIVO COMPATIBLE
- IMPACTO NEGATIVO MODERADO
- IMPACTO NEGATIVO SEVERO
- IMPACTO NEGATIVO CRÍTICO
- IMPACTO POSITIVO

		ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO				CAMBIO CLIMÁTICO	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		EDAFOLOGÍA		HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA			FLORA Y VEGETACIÓN		FAUNA				FIGURAS DE PROTECCIÓN		FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS			PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	PAISAJE	
		Alteración calidad del aire	Contaminación lumínica	Contaminación electromagnética	Contaminación acústica	Huella de carbono	Características geológicas	Cambios en el relieve	Pérdida de suelo	Compactación, erosión y contaminación	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial	Abundancia, densidad y diversidad	Afectación a especies protegidas e HICs	Aislamiento de poblaciones	Abundancia y diversidad	Mortalidad directa o indirecta	Afectación a especies protegidas o singulares	Red Natura 2000	Otros espacios de interés	Variación modo de vida (cambios uso suelo, linfraestructuras, etc)	Economía local	Salud pública y seguridad	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico	Alteración de la calidad paisajística	Visibilidad
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de viales	-16	0	0	-16	0	-32	-25	-23	-19	-19	0	-19	-20	-24	-21	-23	0	0	0	-20	-19	0	0	-16	-19	0
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales	0	0	0	0	0	0	-19	-19	-18	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	0	-22	-22
	Tráfico de maquinaria y personal	-16	0	0	-16	-20	-18	0	0	-18	-20	-21	0	-18	-18	0	0	-23	-23	0	0	-16	0	-17	0	0	0
	Despeje y desbroce	-16	0	0	-19	-21	0	0	-21	0	0	0	-19	-26	-26	-23	-23	0	-23	0	-24	0	0	0	0	-24	0
	Movimientos de tierra y apertura de zanjas	-19	0	0	-16	0	-34	-23	-19	-22	-19	-22	-21	-17	-17	-21	-23	-23	-22	0	-22	0	0	-17	-16	-19	0
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes	0	-19	0	0	0	0	0	0	-22	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	0	0	0	-20	-25
	Generación y gestión de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
FASE DE OPERACIÓN	Presencia del proyecto	0	-20	-22	-20	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	-29	-24	-34	-32	-23	0	0	0	-18	-26	-31	-31
	Generación de energía	24	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
	Mantenimiento de la instalación	0	0	0	-16	0	0	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	-15	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación y gestión de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto	0	-19	0	0	0	-23	-32	0	0	-19	-19	0	0	0	32	21	32	32	26	21	0	-24	18	0	28	31
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental	0	0	0	-16	0	0	24	0	0	0	0	0	32	22	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	32	35
	Tráfico de maquinaria y personal	-16	0	0	-16	-20	-18	0	0	-18	-20	-20	0	-16	-16	0	0	-23	-23	0	0	-16	0	-17	0	0	0
	Generación y gestión de materiales y residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo II. Cartografía



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo II. Cartografía

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:29:01 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

CARTOGRAFÍA

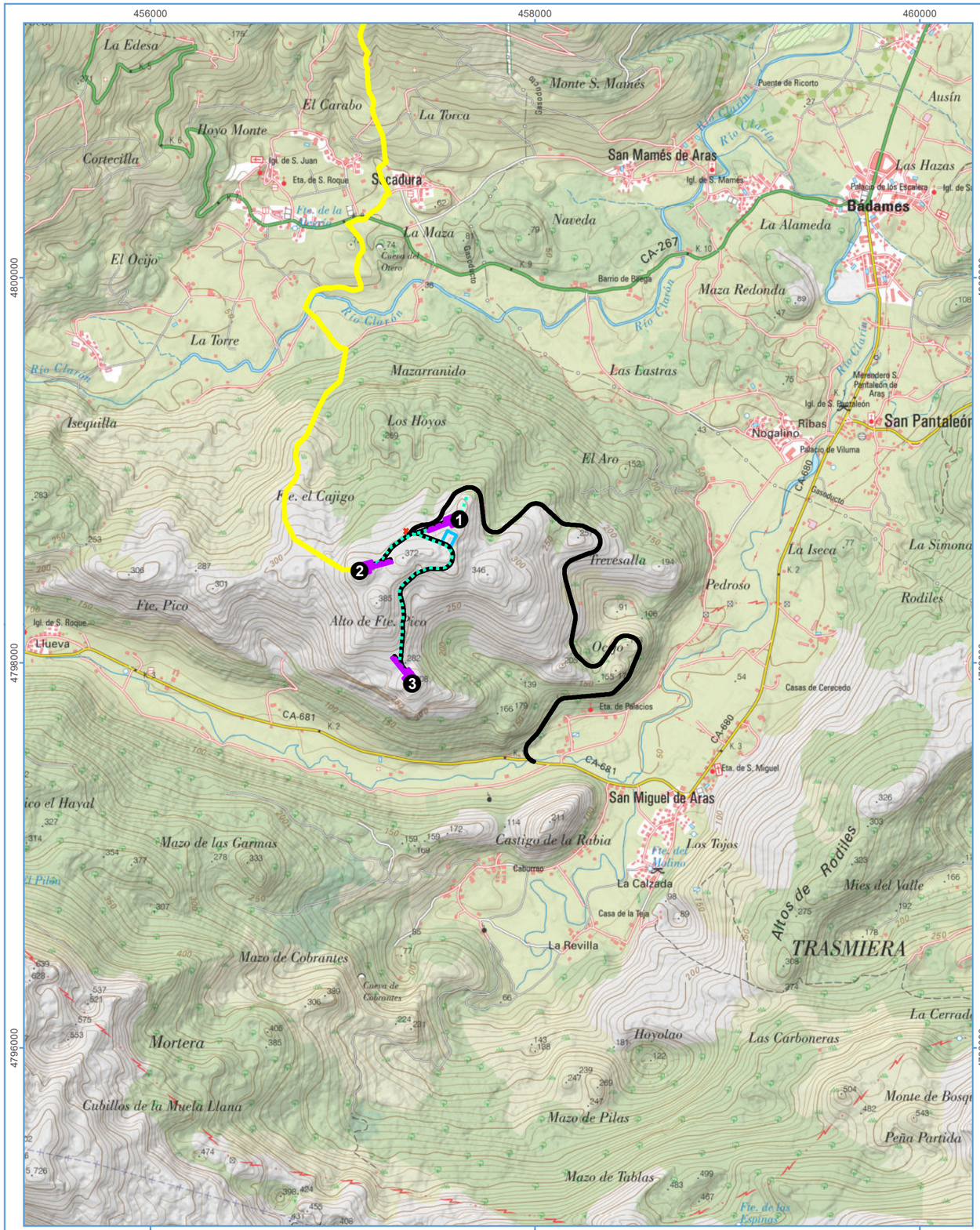
Crespo León, Silvia

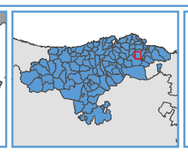
Varela García, Gonzalo

Octubre 2025

ÍNDICE

- Mapa 01. Situación del proyecto.
- Mapa 02. Alternativas del proyecto
- Mapa 03. Hidrología.
- Mapa 04. Usos del suelo.
- Mapa 05 Detalle 1 Hábitats de interés comunitario y flora protegida.
- Mapa 06. Detalle 2 Hábitats de interés comunitario y flora protegida.
- Mapa 07. Detalle 3 Hábitats de interés comunitario y flora protegida.
- Mapa 08. Detalle 4 Hábitats de interés comunitario y flora protegida.
- Mapa 09. Detalle 1 Arqueología
- Mapa 10. Detalle 2 Arqueología
- Mapa 11. Detalle 3 Arqueología
- Mapa 12. Detalle 4 Arqueología
- Mapa 13. Edafología
- Mapa 14. Espacios Naturales Protegidos
- Mapa 15. Montes de Utilidad Pública
- Mapa 16. Puntos de abastecimiento
- Mapa 17. Zonas Protegidas Confederación Hidrográfica del Cantábrico





LEYENDA:

- Aerogeneradores (Alt1)
- Plataformas de aerogeneradores
- Viales (Alt1)
- LSMT 30kV
- LSAT 55kV
- Torre medición
- Instalaciones auxiliares
- SET Las Mazas 30-55kV

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultoría Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:25.000

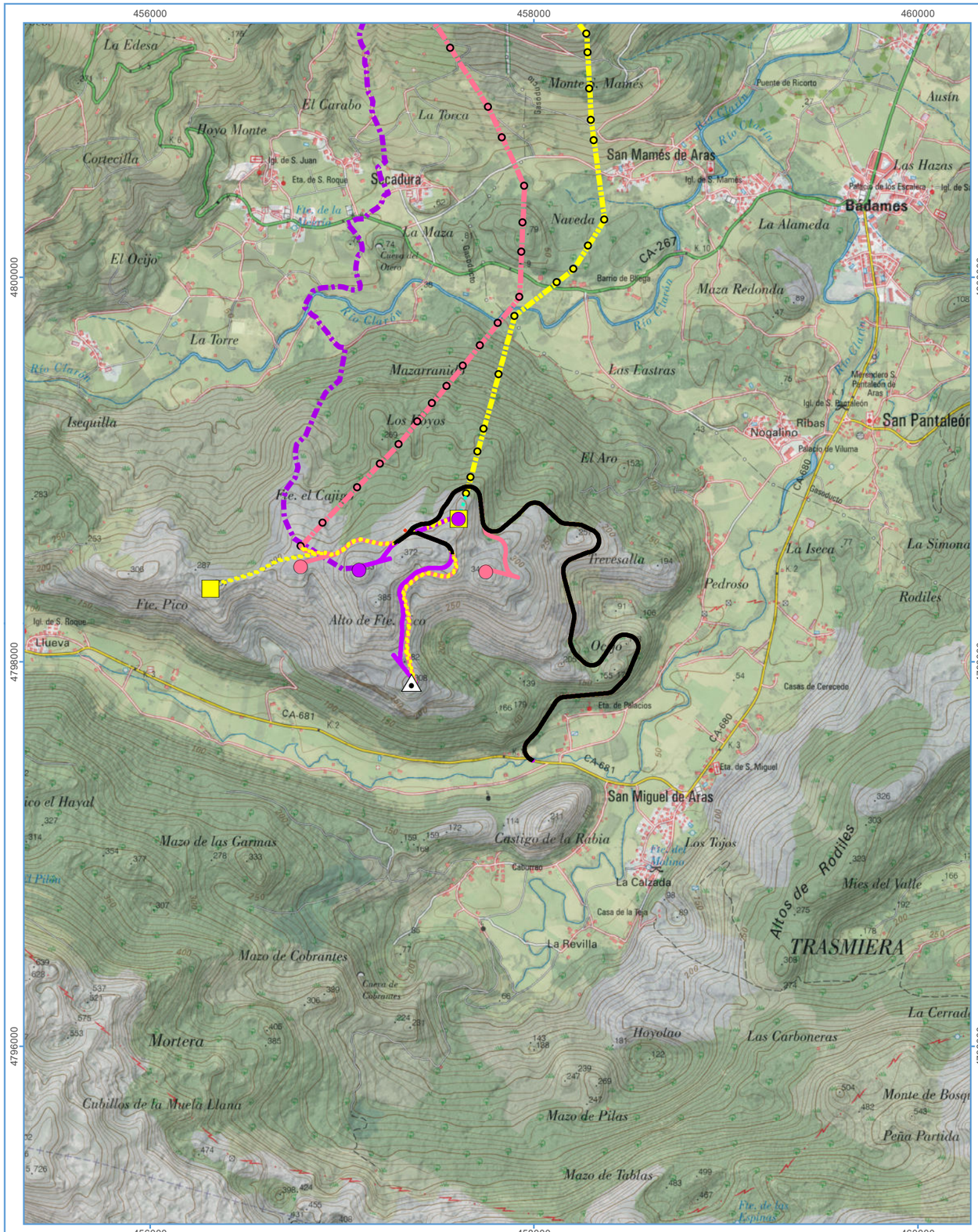
0 250 500 m

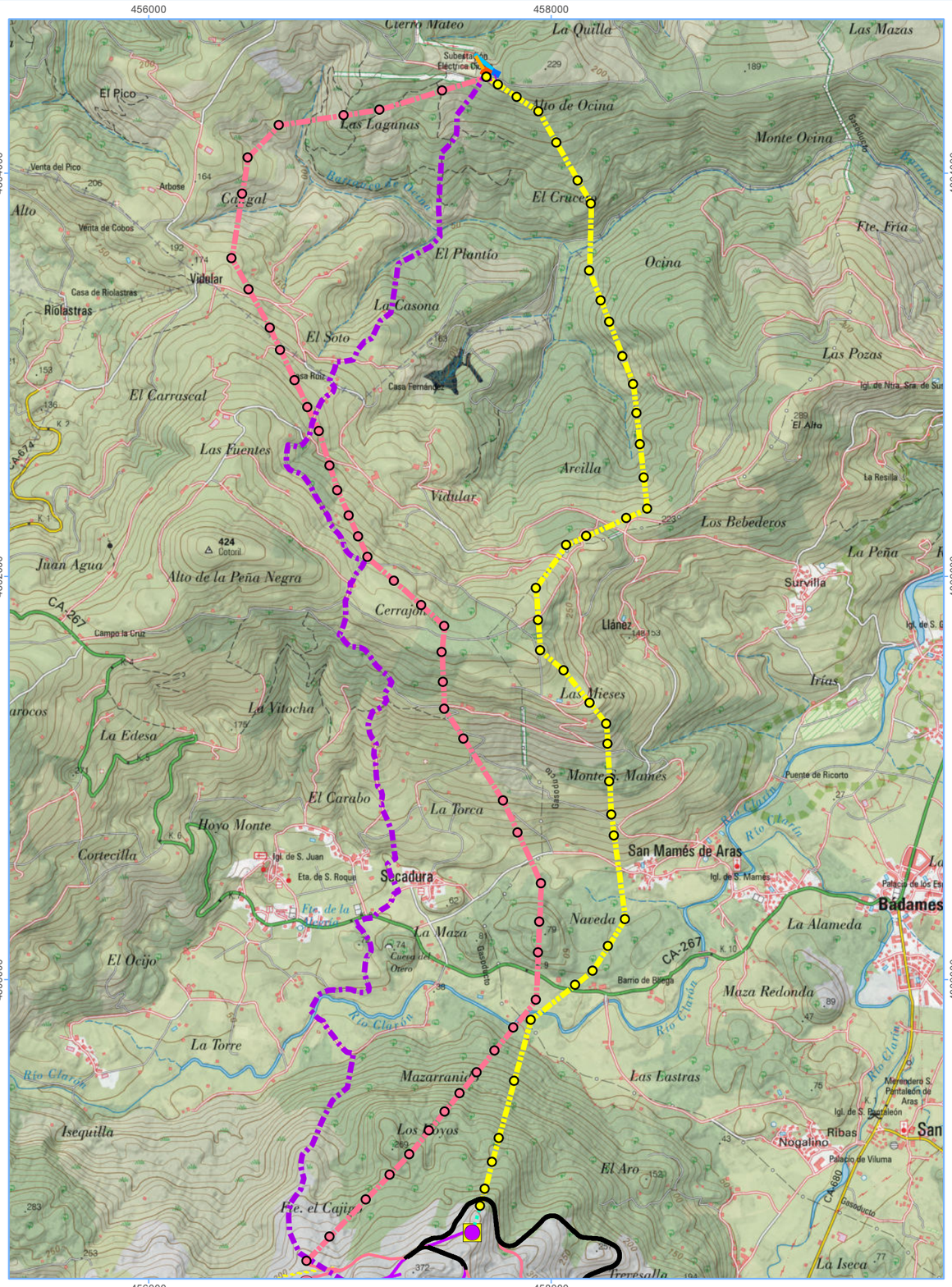
PROYECTO: PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

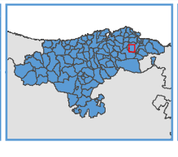
INFORME: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 01

SITUACIÓN DEL PROYECTO







LEYENDA:

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Tramo común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

- Alt2 Apoyos LAMT
- Alt3 Apoyos LAMT
- Torre medición
- ZanjasMT Camino

- Alt 1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV

- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 1)
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 2 y 3)

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:25.000

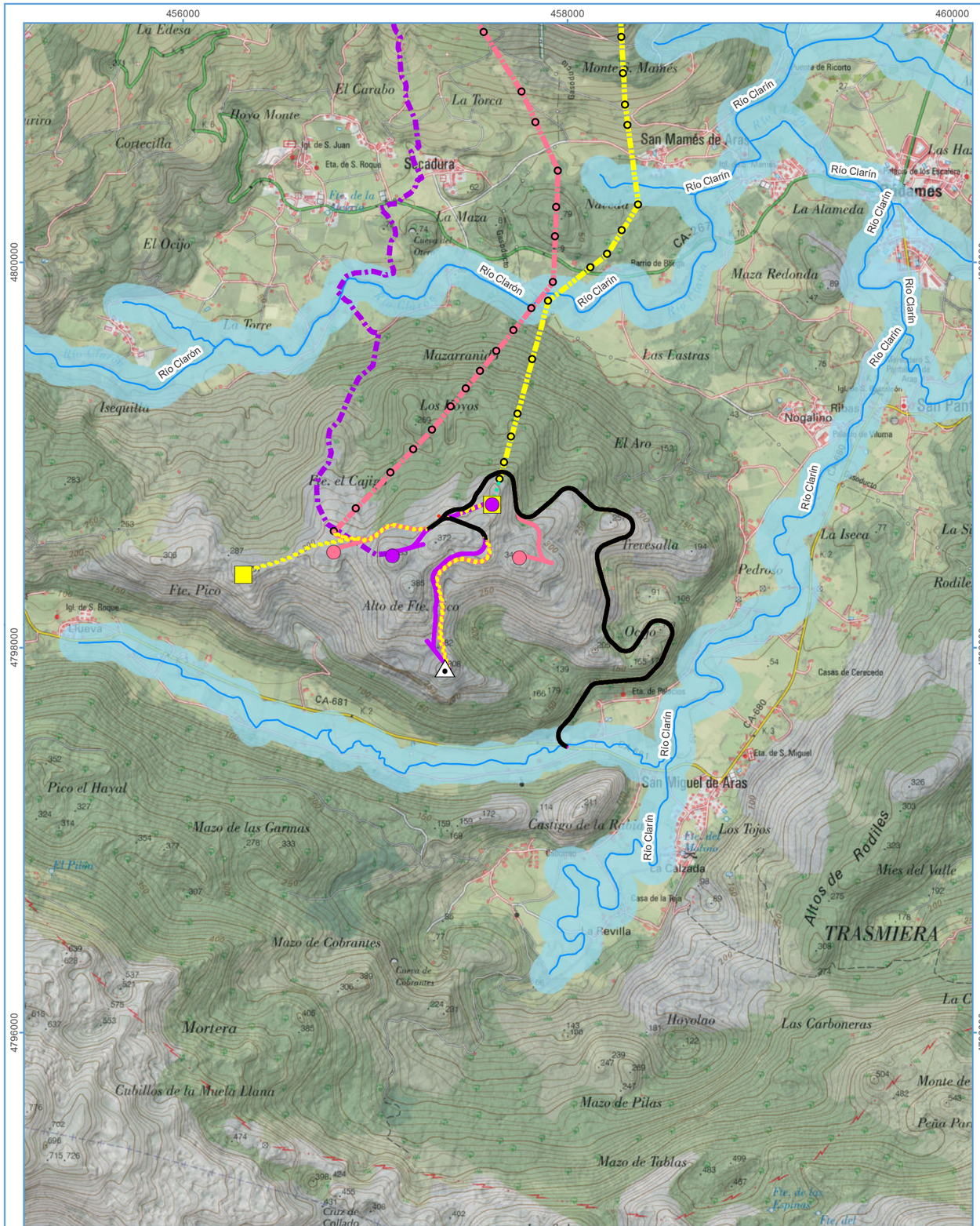
0 250 500 m

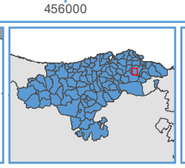
PROYECTO: PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 02

ALTERNATIVAS DEL PROYECTO





LEYENDA:

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Tramo común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

- Alt2 Apoyos LAMT
- Alt3 Apoyos LAMT
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV
- Alt 1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Torre medición
- Zanja MT
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 1)
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 2 y 3)
- Cauces
- Zona policía

PROMOTOR: saeta yield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultoría Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

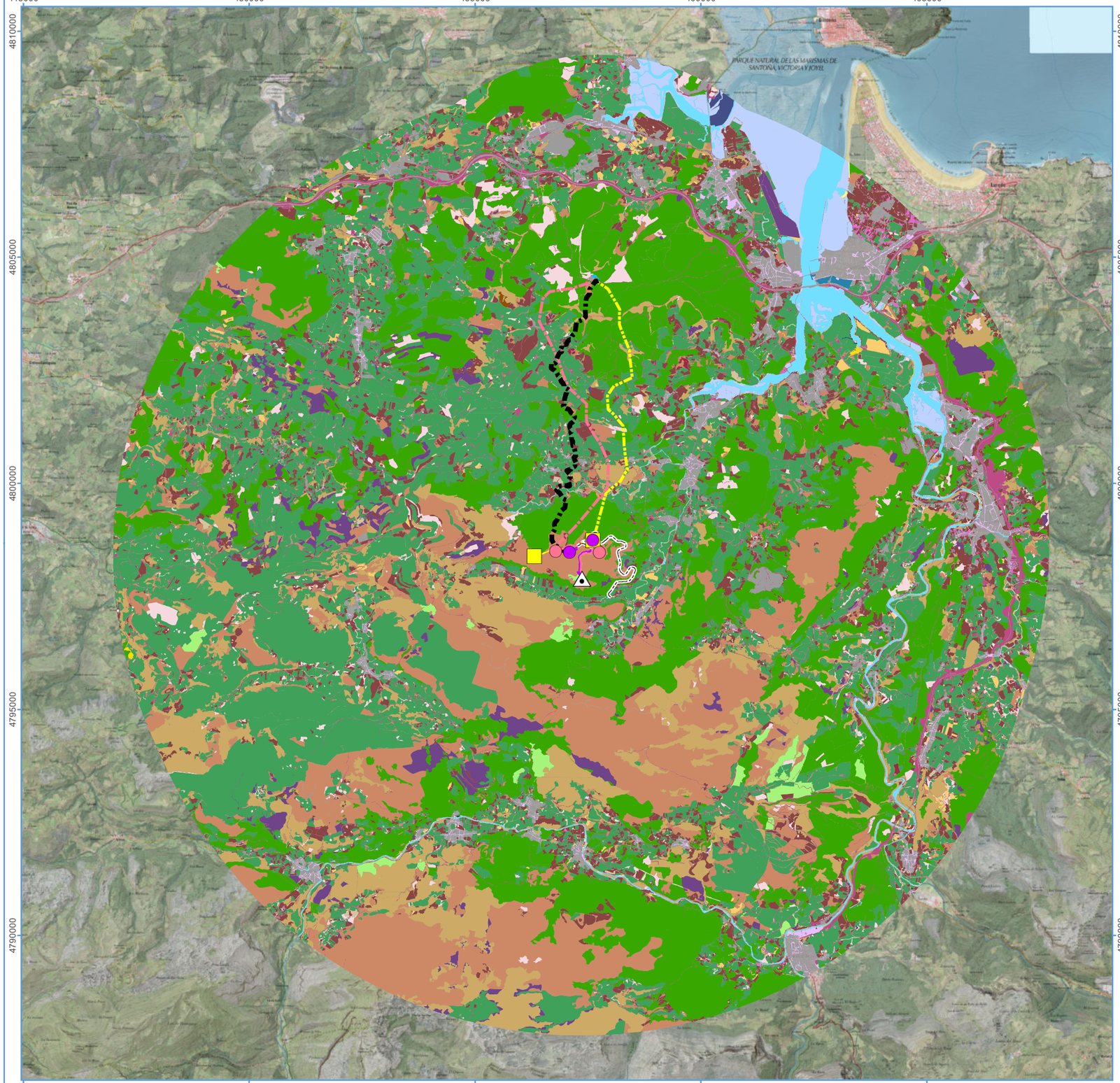
Escala (A3) 1:25.000

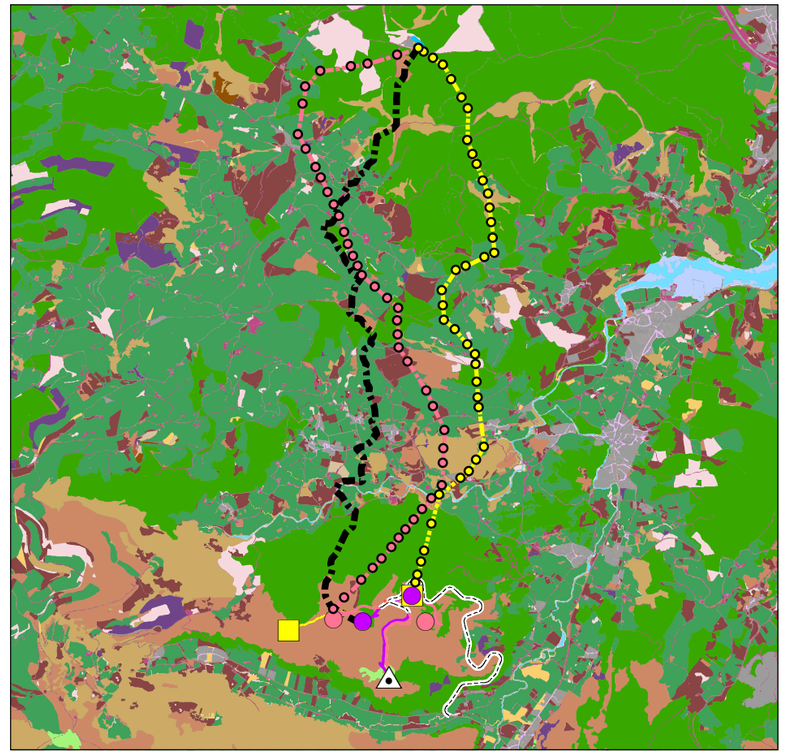
0 250 500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

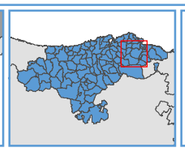
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 03
HIDROLOGÍA





- Arbolado
- Asociación frutales-frutales de cáscara
- Zonas antrópica
- Balsas y estanques
- Coberturas de agua
- Coníferas
- Cultivos
- Cultivos herbáceos
- Cursos de agua
- Estuarios
- Frondosas caducifolias
- Frondosas perennifolias
- Frutales no cítricos
- Frutos secos
- Huerta
- Lagos y lagunas
- Mares y océanos
- Marismas
- Matorral
- Pastizal
- Pastizal-matorral
- Pasto arbolado
- Playas, dunas y arenales
- Prados
- Terrenos con escasa o nula vegetación
- Viñedo
- Zona abierta



LEYENDA:

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Tramo común
- Alternativa 2
- Alternativa 1
- Alternativa 3

- Alt2 Apoyos LAAT
- Alt3 Apoyos LAAT
- Zanja MT
- Torre medición
- Alt 1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 1)
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 2 y 3)

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:95.000

0 500 1.000 m

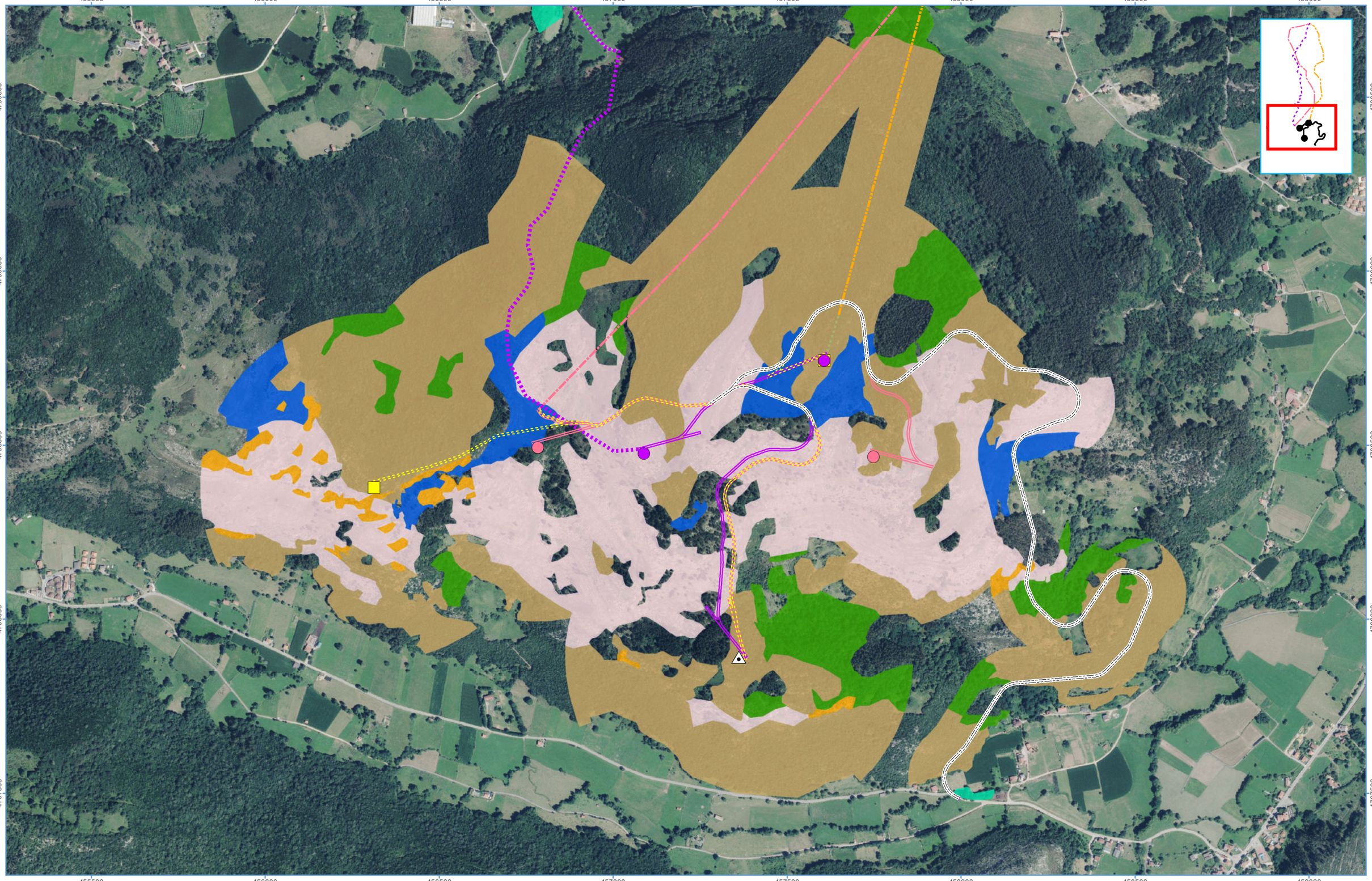
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 04
USOS DEL SUELO

455500 456000 456500 457000 457500 458000 458500 459000

4799500 4799000 4798500 4798000 4797500



LEYENDA:

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Tramo común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Zanja MT
- Alt1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV
- Alt 1 SET Las Mazas 30-55kV
- Alt 2 y 3 SET Las Mazas 30-55kV

HIC
- 4030
- 4090
- 8210
- 9160
- 91E0*
- 9340

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultoría Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

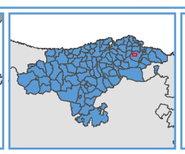
Escala (A3) 1:10.000

0 100 200 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 05
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO



LEYENDA:

- Tramo común
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Alt1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV

HIC

- 4090
- 9160
- 91E0*
- 9340
- Área de estudio

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultoría Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

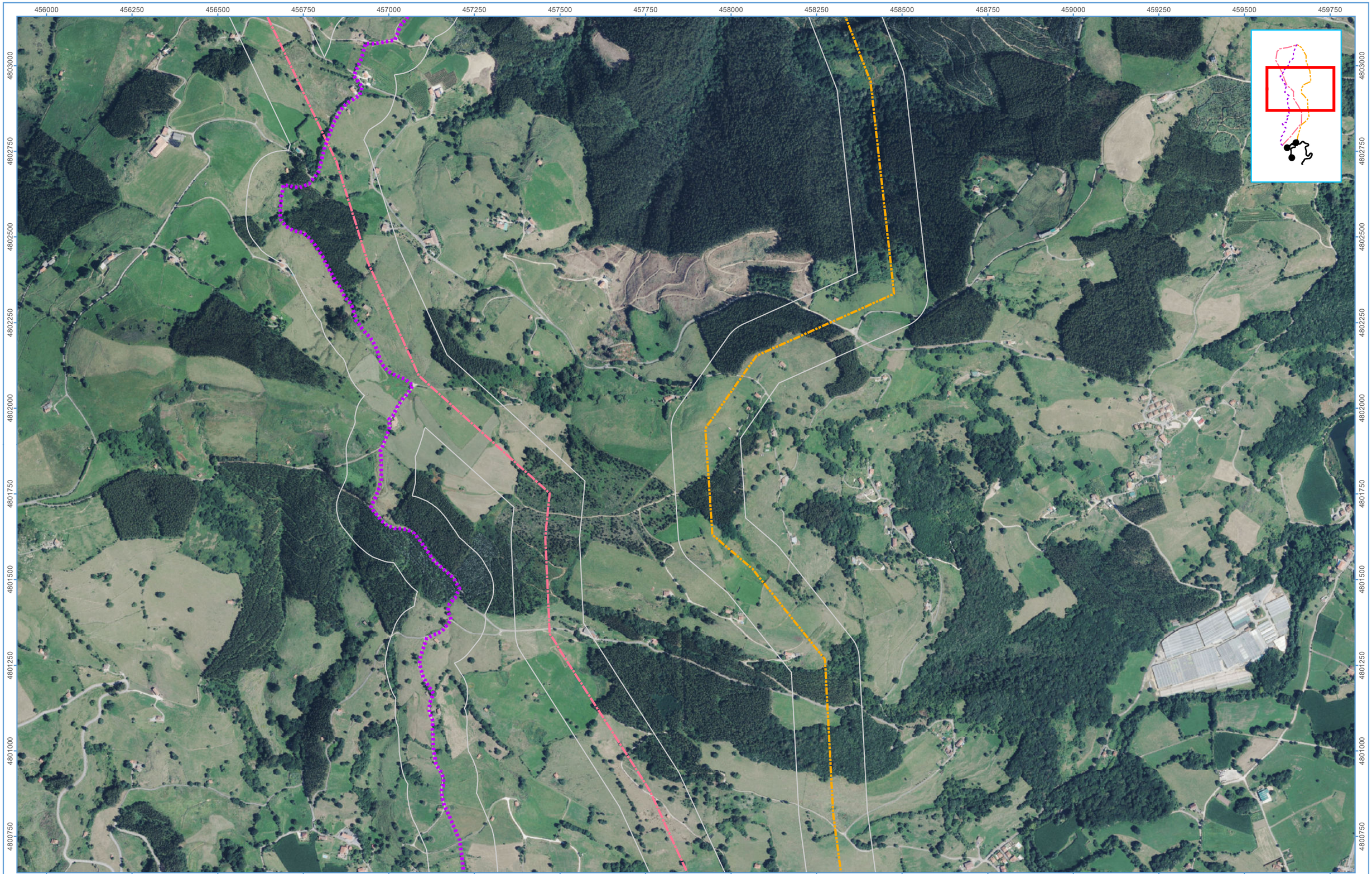
Escala (A3) 1:10.000

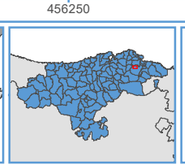
0 100 200 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 06
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO





LEYENDA:

Aerogeneradores

- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

- Tramo común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Zanja MT

- Alt1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV

- Área de estudio
- Alt 1 SET Las Mazas 30-55kV
- Alt 2 y 3 SET Las Mazas 30-55kV

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:10.000

0 100 200 m

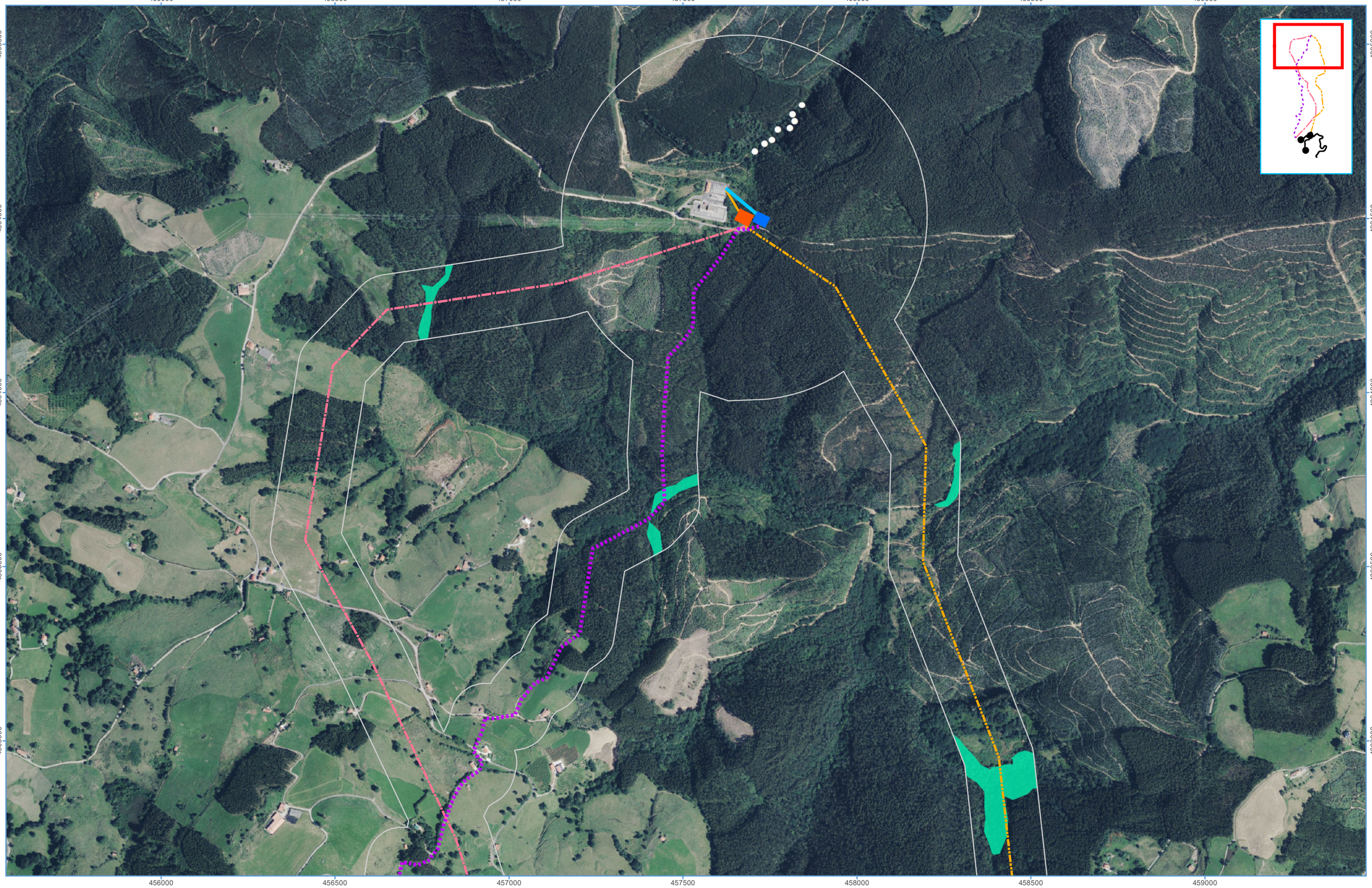
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 07
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

456000 456500 457000 457500 458000 458500 459000

4805000 4804500 4804000 4803500 4803000



LEYENDA:

- Alt1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV
- Alt 1 SET Las Mazas 30-55kV
- Alt 2 y 3 SET Las Mazas 30-55kV
- Área de estudio

HIC

- 91E0*

Flora protegida

- Woodwardia radicans

PROMOTOR: ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield Biosfera CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:10.000

0 100 200 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 08
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

456000 456500 457000 457500 458000 458500 459000 459500

4799000 4798500 4798000 4797500 4797000

102007 102008 102012 102019 102023 102032 102043 102047 102053 102009 102014

Elementos arqueológicos inventariados
Entorno proteccion BIC-BIL
Área influencia
Área afección

Otros elementos
Cueva
Cuadra/cabaña. Ruina
Cuadra/cabaña
Ermita de Palacios

LEYENDA:

Común
Alternativa 1
Alternativa 2
Alternativa 3

Tramo común
Alternativa 1
Alternativa 2
Alternativa 3

Zanja MT
Alt1 LSMT 30kV
Alt2 LAMT 30kV
Alt3 LAMT 30kV

PROMOTOR:

ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield

Biosfera CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

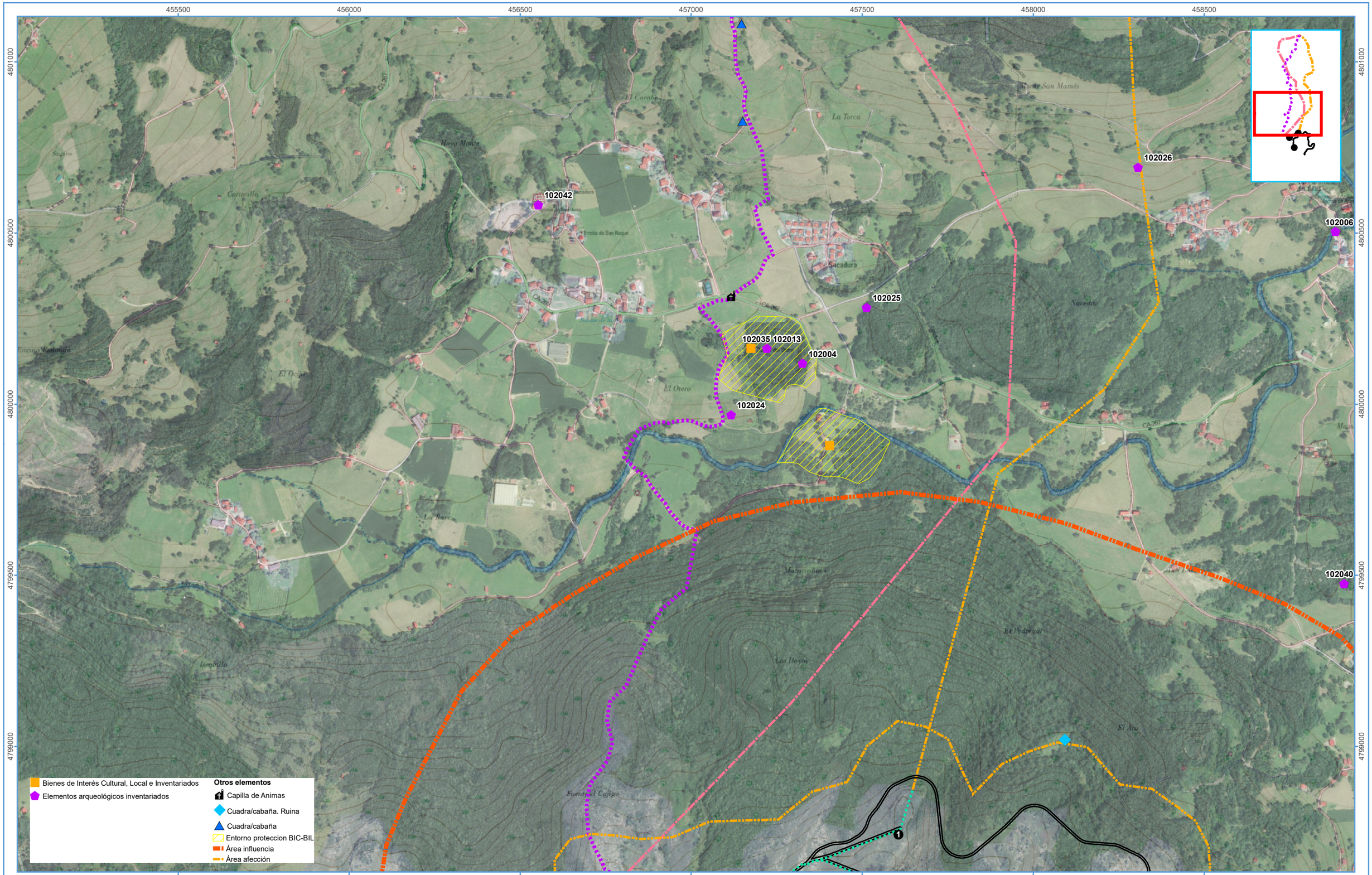
Escala (A3) 1:10.000

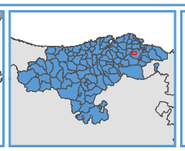
0 100 200 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 09
PATRIMONIO CULTURAL





LEYENDA:

- Aerogeneradores (Alt 1)
- Zanja MT
- Viales
- Área influencia
- Área afección
- Alt1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultoría Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:10.000

0 50 100 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

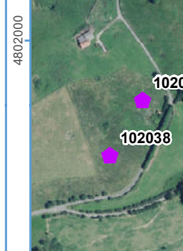
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 10
PATRIMONIO CULTURAL

456000 456500 457000 457500 458000 458500 459000 459500

4803000 4802500 4802000 4801500 4801000

102039
102038
102031
102026



LEYENDA:

- Alt1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Elementos arqueológicos inventariados

Otros elementos

- Cuadra/cabaña

PROMOTOR: ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield Biosfera CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:10.000

0 100 200 m

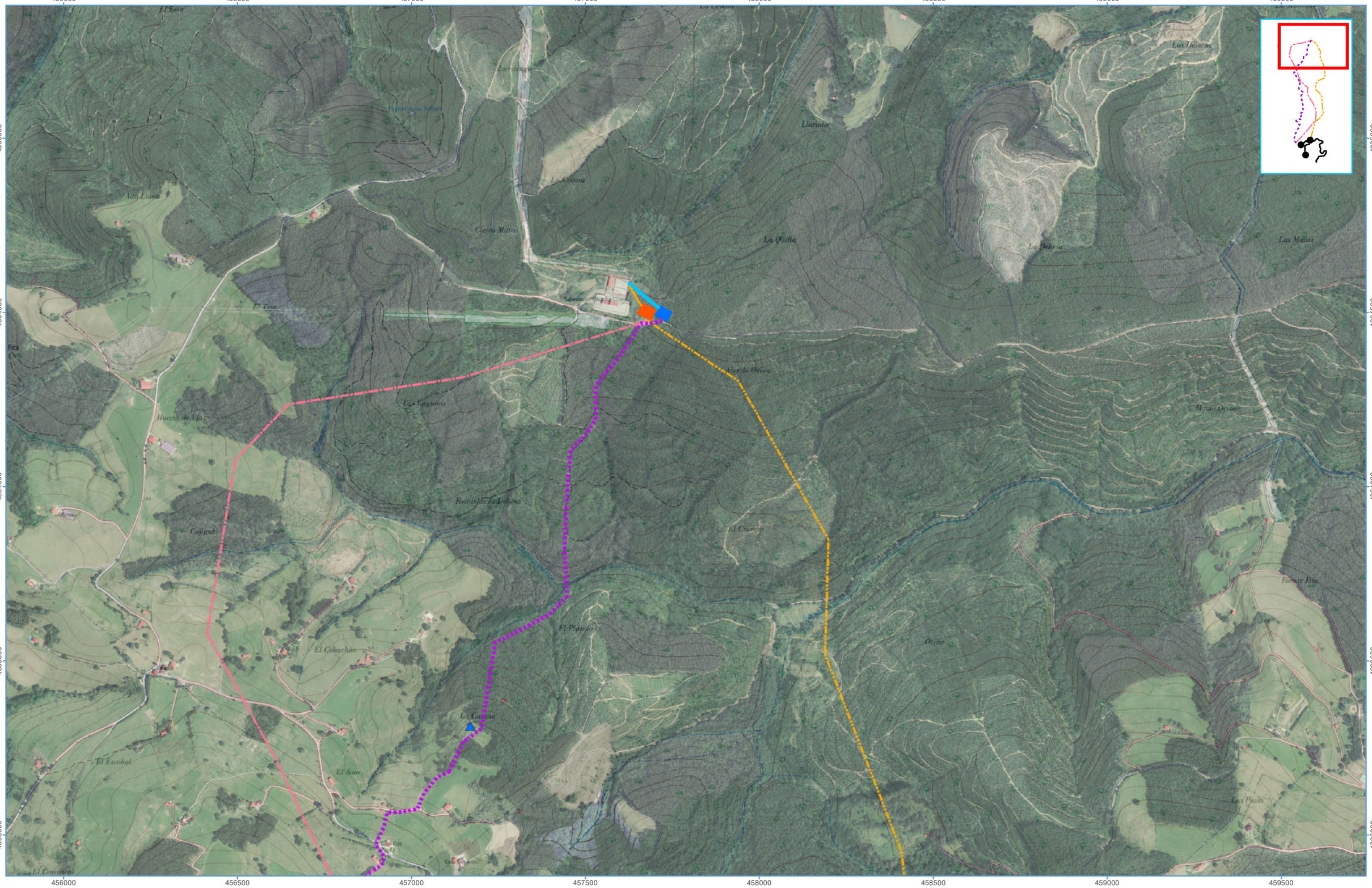
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 11
PATRIMONIO CULTURAL

456000 456500 457000 457500 458000 458500 459000 459500

4805000 4804500 4804000 4803500 4803000



PROMOTOR: ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield Biosfera CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

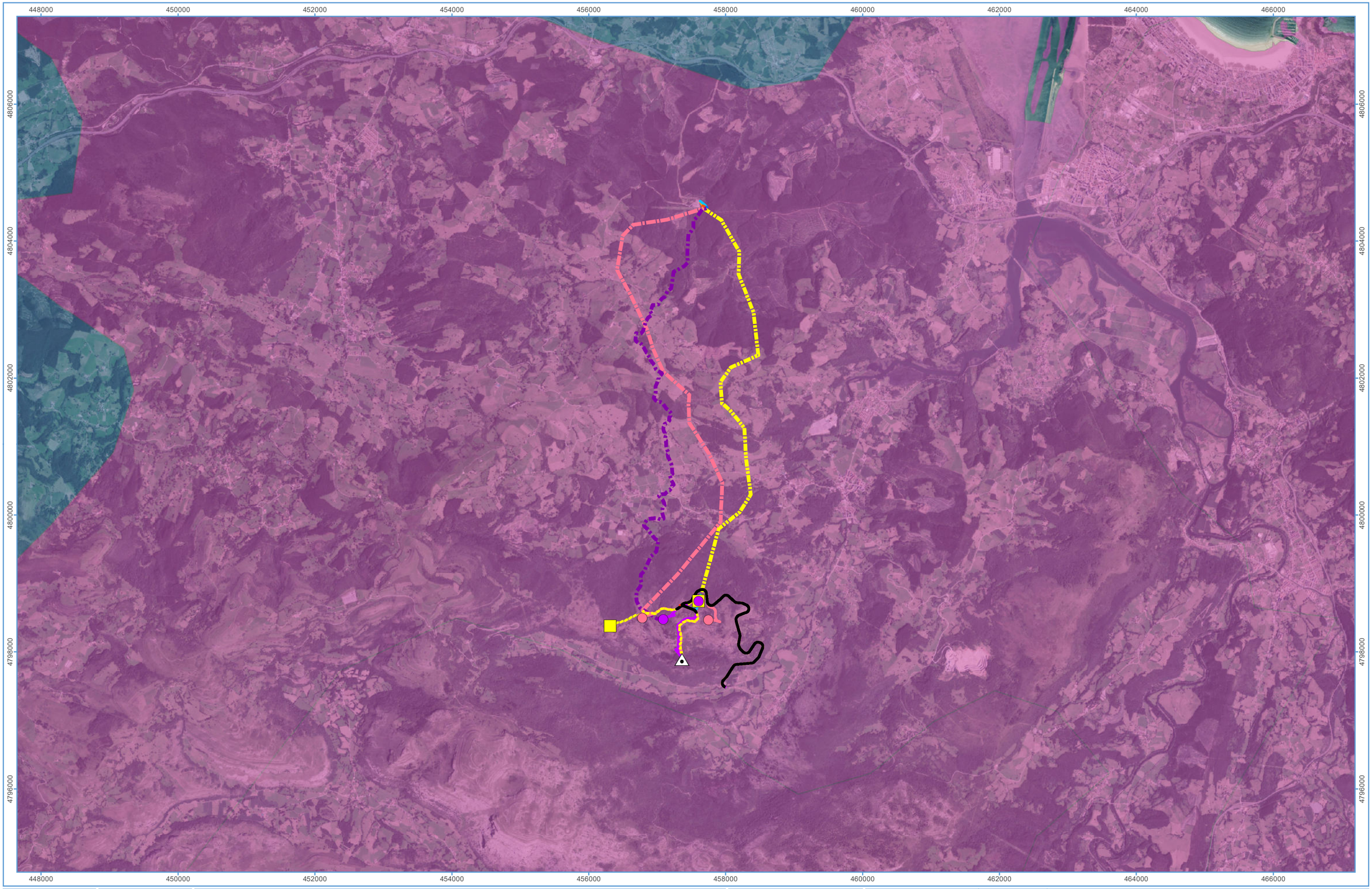
Escala (A3) 1:10.000

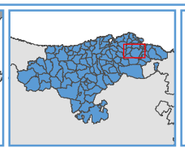
0 50 100 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 12
PATRIMONIO CULTURAL





LEYENDA:

Edafología
- Alfisol
- Aridisol
- Entisol
- Inceptisol
- Vertisol

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Tramo común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Alt 1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV
- Zanja MT
- Torre medición
- Instalaciones auxiliares
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 1)
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 2 y 3)

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultoría Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:50.000

0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO- CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 13
EDAFOLOGÍA

447500 450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

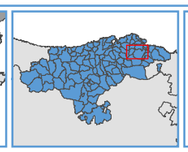
4805000 4802500 4800000 4797500 4795000

Marismas de Santoña, Victoria y Joyel

Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo

Río Miera

Río Asón



LEYENDA:

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Tramo común
- Alternativa 1
- Alternativa 3
- Alternativa 2
- Zanja MT
- Alt 1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 2 y 3)
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 1)
- Instalaciones auxiliares
- Espacios Naturales Protegidos

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

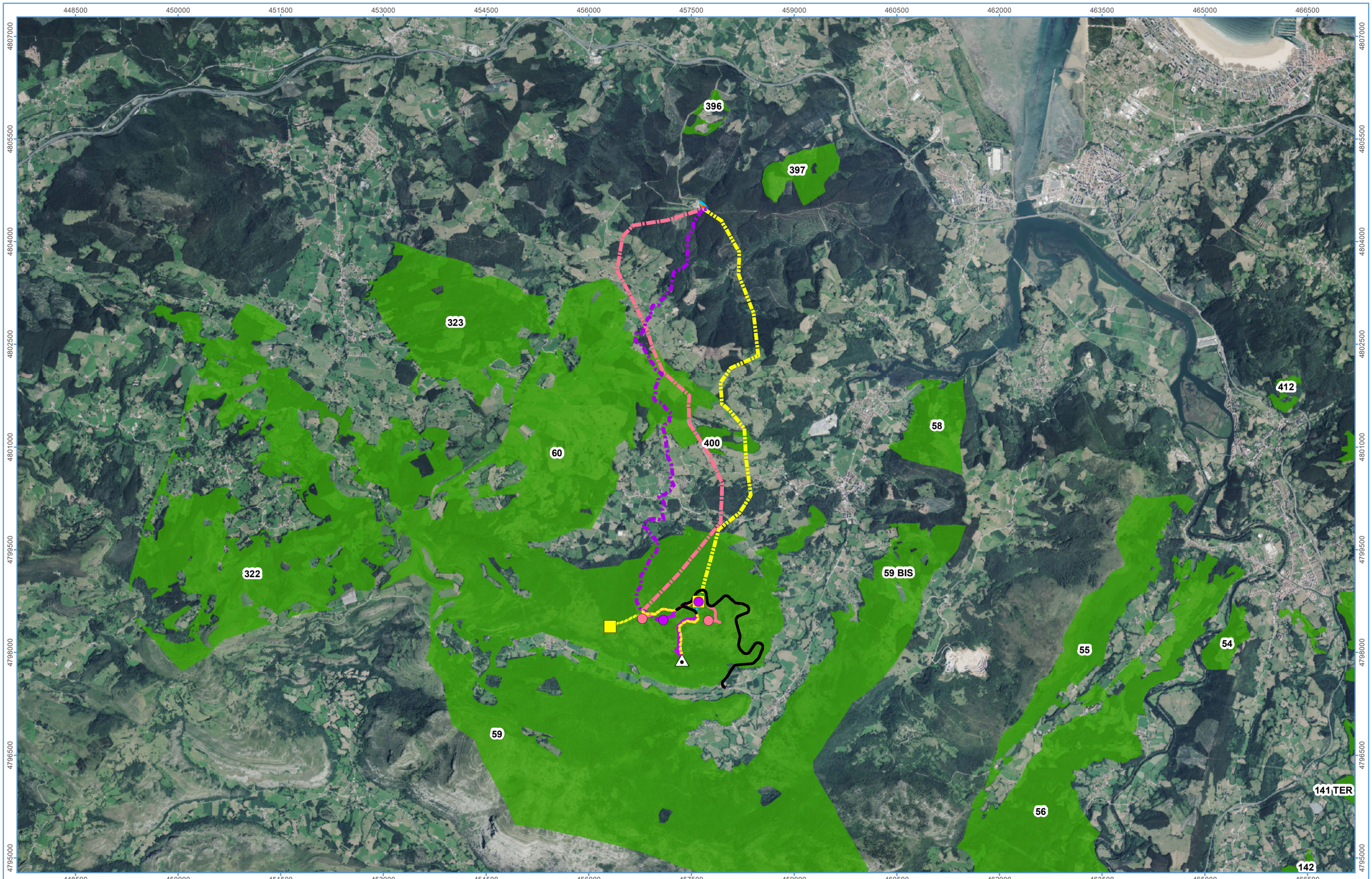
Escala (A3) 1:50.000

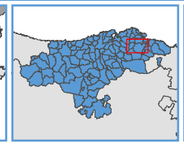
0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 14
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS





LEYENDA:

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Tramo común
- Zanja MT

Línea de evacuación
- Alt 1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV

- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 2 y 3)
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 1)
- Torre medición
- Instalaciones auxiliares
- Montes Públicos: Entidades Locales

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

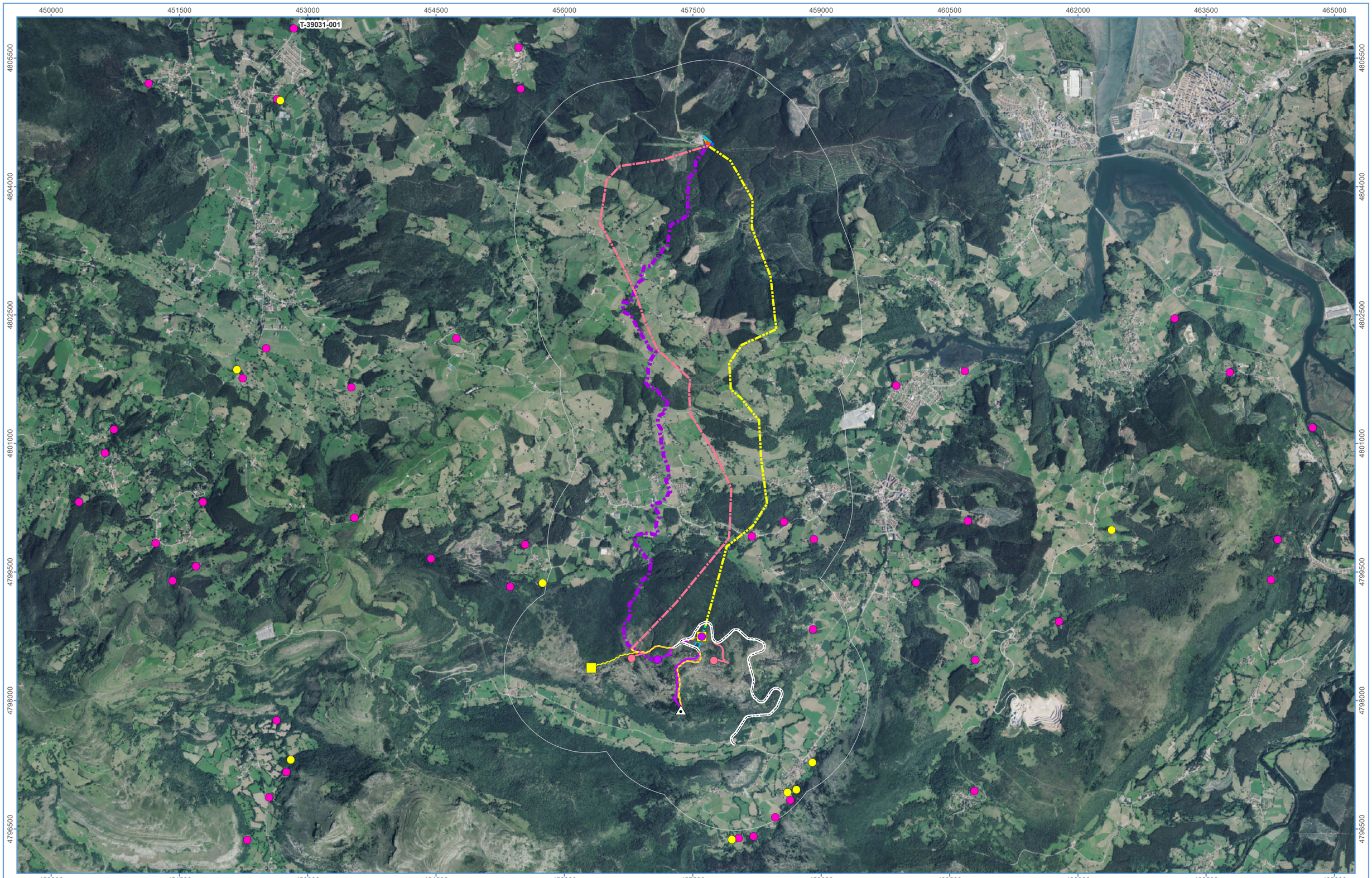
Escala (A3) 1:50.000

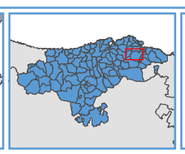
0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO- CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 15
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA





LEYENDA:

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Tramo común
- Alternativa 1
- Alternativa 3
- Alternativa 2
- Zanja MT

Línea de evacuación
- Alt 1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV

- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 2 y 3)
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 1)
- Instalaciones auxiliares

- Captación subterránea
- Captación superficial
- Envolvente 1km

PROMOTOR: saeta yield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

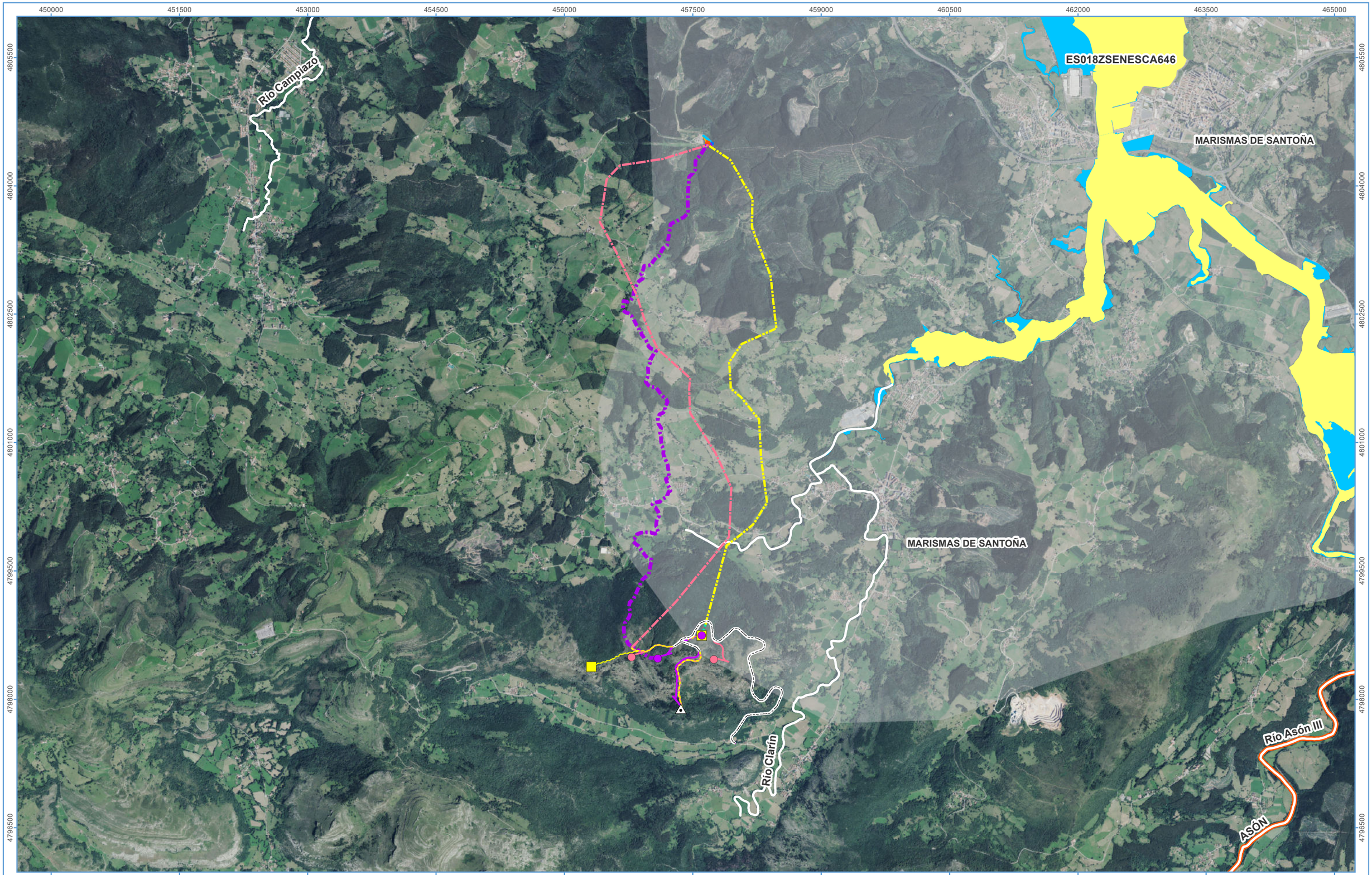
Escala (A3) 1:40.000

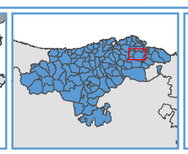
0 250 500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 16
PUNTOS DE ABASTECIMIENTO





LEYENDA:

Aerogeneradores
- Común
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Viales
- Tramo común
- Alternativa 1
- Alternativa 3
- Alternativa 2
- Zanja MT

- Alt 1 LSMT 30kV
- Alt2 LAMT 30kV
- Alt3 LAMT 30kV
- Alt 1 LSAT 55kV
- Alt 2 y 3 LSAT 55kV

- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 2 y 3)
- SET Las Mazas 30-55kV (Alt 1)
- Tramo de protección de peces
- Tramo de interés

- Zona de captación - Masas superficiales
- Zona de protección de moluscos
- Zona sensible
- Zona de captación sensible

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:40.000

0 250 500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO II CARTOGRAFÍA

MAPA: 17
ZONAS PROTEGIDAS CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo III. Estudio de modelización acústica.

saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo III. Estudio de modelización acústica

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:29:48 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Campillo Gancedo, Hugo

TRABAJO DE CAMPO

Blanco Menéndez, Ignacio

Campillo Gancedo, Hugo

CARTOGRAFÍA

Campillo Gancedo, Hugo

Octubre 2025

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO 4

2 MARCO LEGAL 4

2.1 Nivel Europeo....4

2.2 Nivel Estatal 4

2.3 Límites de referencia 6

3 PROPAGACIÓN DEL SONIDO EN CAMPO LIBRE 8

4 FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS 9

4.1 Fuentes puntuales. Aerogeneradores 9

4.2 Fuentes Lineales. Red de Carreteras 9

5 RECEPTORES DEL IMPACTO ACÚSTICO 12

6 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PRE-OPERACIONAL 14

7 ESTUDIO ACÚSTICO 17

7.1 Descripción del modelo....17

7.2 Escenarios considerados....19

7.3 Resultados 20

7.3.1 Escenario 1. Ruido inducido PE Fuente Pico 20

7.3.2 Escenario 2. Niveles sonoros globales 21

8 CONCLUSIONES 24

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO 25

ANEXO II. CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS 27

ANEXO III. PLANOS 29

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente documento constituye la memoria del estudio acústico realizado sobre el proyecto de instalación del "Parque Eólico Fuente Pico" (13,5 MW) para cada una de las alternativas planteadas. Los terrenos donde se proyectan los aerogeneradores se encuentran ubicados en la zona denominada Alto de Fuente Pico, en el término municipal de Voto.

En el estudio se pretende, por un lado, caracterizar los niveles de ruido “in situ” de la zona de implantación del citado parque eólico y de sus inmediaciones, con el objetivo de evaluar la incidencia ambiental de las emisiones acústicas producidas tras la puesta en funcionamiento de este.

2 MARCO LEGAL

2.1 NIVEL EUROPEO

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2015/996, de la Comisión, de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y el Consejo.

2.2 NIVEL ESTATAL

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre. Modificación. Real Decreto 524/2006, de 28 de abril.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

2.3 LÍMITES DE REFERENCIA

El artículo 24 del Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido en lo referente a zonificación acústica, establece que "toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV".

Tabla 1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y actividades. (Tabla B1 del Anexo III del R.D.: 1367/2007).

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_e	L_d	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

En lo referente a objetivos de calidad acústica, la tabla A del Anexo II del mencionado Real Decreto establece los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Para el resto de las áreas urbanizadas establece como objetivo de calidad acústica la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del anexo II, disminuido en 5 decibelios. Del mismo modo, para las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, establece como objetivo de calidad acústica el mantener en dichas zonas los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios,

tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

Tabla 2. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. (Tabla A del Anexo II del R.D.: 1367/2007).

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_e	L_d	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65

Cabe destacar, que la "Tabla B1" hace referencia a los valores límite de inmisión, es decir, al ruido generado únicamente por los aerogeneradores, mientras que la "Tabla A" hace referencia a los objetivos de calidad acústica, es decir, que se tiene en cuenta el ruido de fondo y el causado por los aerogeneradores.

En el ámbito autonómico, Cantabria no ha desarrollado normativa en materia de contaminación acústica, por lo que la evaluación acústica se realiza en base a la normativa estatal.

3 PROPAGACIÓN DEL SONIDO EN CAMPO LIBRE

En el estudio de la propagación del sonido en campo libre, es decir, en ambientes exteriores, es preciso diferenciar dos tipos de fuentes sonoras: puntuales y lineales.

Los aerogeneradores proyectados son considerados cada uno de ellos como fuentes sonoras puntuales omnidireccionales, localizadas a la altura de buje. En este tipo de fuentes sonoras, la energía sonora se propaga de forma esférica, por lo que el nivel de presión sonora es el mismo en todos los puntos que se encuentran a la misma distancia de la fuente, y se produce una disminución de 6 dB cada vez que se dobla la distancia a la fuente sonora, para un medio homogéneo.

Sin embargo, en el medio natural la propagación del ruido se ve influenciada por diversos factores como la absorción atmosférica, viento y turbulencias, temperatura y gradiente de temperatura, obstáculos, la absorción del terreno, reflexiones, humedad, precipitación, etc.

Las carreteras y vías ferroviarias son consideradas fuentes lineales. En este tipo de fuentes sonoras, la energía sonora se propagará en forma de ondas cilíndricas, obteniéndose una diferente relación de variación de la energía en función de la distancia. En este caso, para una propagación en condiciones homogéneas, al doblar la distancia el nivel de presión sonora disminuye 3 dB.

Los valores de atenuación del ruido por absorción del aire se obtienen experimentalmente para unas ciertas condiciones de temperatura y humedad. En los casos habituales varían de 0,3 dB(A) a 1 dB(A) por cada 100 metros de recorrido en el aire, medidos según las diferentes frecuencias.

4 FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS

4.1 FUENTES PUNTUALES. AEROGENERADORES

El proyecto de instalación del "Parque Eólico Fuente Pico" contempla 3 alternativas, todas ellas compuestas por 3 aerogeneradores. En todas las alternativas el modelo de arerogenerador previsto es el Vestas V166-4.5, con una potencia unitaria de 4,5 MW, un diámetro de rotor de 166 m y una altura de buje de 113 m.

El funcionamiento de los aerogeneradores dependerá de las condiciones de viento; sin embargo, en el presente estudio se analizará el escenario más desfavorable, que supone el funcionamiento continuo de las máquinas para los periodos día, tarde y noche.

Atendiendo a los datos proporcionados por la empresa promotora, la potencia sonora máxima del aerogenerador a 113 metros se establece en 106,3 dB(A).

Tabla 3. Coordenadas de los aerogeneradores en las alternativas del proyecto de instalación del "Parque Eólico Fuente Pico".

Aerogenerador	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
FP-01	457607	4798743	457748	4798466	457607	4798743
FP-02	457089	4798476	456784	4798494	456313	4798378
FP-03	457362	4797891	457362	4797891	457362	4797891

4.2 FUENTES LINEALES. RED DE CARRETERAS

Además de los aerogeneradores de las diferentes alternativas consideradas, se han tenido en cuenta las carreteras de la zona con información de datos de tráfico.

Se dispone del Mapa de Tráfico de la Dirección General de Carreteras correspondiente al año 2021, así como del Mapa Oficial de la Red Autonómica de Carreteras de Cantabria actualizado en 2017.

Ninguna autovía ni carretera nacional se encuentran en un radio de 5 km entorno al parque eólico proyectado.

Figura 1. Carreteras regionales en el entorno del "Parque Eólico Fuente Pico". Fuente: Dirección General de Obras Públicas, Gobierno de Cantabria.

Los datos proporcionados por las estaciones de aforo localizadas en las inmediaciones del parque eólico se muestran a continuación:

Tabla 4. Datos de IMD de las carreteras regionales ubicadas en un radio de 5 km en torno a la localización de los aerogeneradores del "Parque Eólico Fuente Pico". Fuente: Plan de Gestión Integral de Infraestructuras de Cantabria para los años 2014-2021, del año 2011.

Carretera	Estación	IMD total	% vehículos pesados
CA-266	266-3	230	11
CA-266	266-4	273	12

Carretera	Estación	IMD total	% vehículos pesados
CA-266	266-8	216	5
CA-267	267-1	1.620	6
CA-267	267-3	152	8
CA-268	268-3	3.811	10
CA-674	674-1	111	15
CA-675	675-1	131	7
CA-680	680-1	2.955	9
CA-681	681-1	121	6
CA-682	682-1	78	6
CA-683	683-1	342	39
CA-683	683-2	332	40
CA-686	686-1	451	4

5 RECEPTORES DEL IMPACTO ACÚSTICO

El municipio de Voto tiene un marcado carácter rural, ubicándose la mayor parte de los núcleos de población en el fondo de valle y los restantes al pie de las laderas.

Se indican a continuación los receptores considerados, coincidiendo con las edificaciones potencialmente habitables localizadas en torno a las diferentes alternativas del proyecto, encontrándose estas aisladas o en las afueras de alguno de los núcleos de población del munipio.

Tabla 5. Coordenadas de los puntos receptores tenidos en cuenta.

ID	Punto receptor (BTN)	Tipo de receptor	Tipo de Área acústica	Coordenadas		Distancia a aerogenerador más cercano (m)		
				UTM X	UTM Y	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
1	**207381116**	Núcleo poblacional	a	458444	4799357	1038	1131	1038
2	**207335086**	Edificación aislada	a	456704	4798051	573	450	509
3	**207395871**	Núcleo poblacional	a	457774	4797494	573	572	572
4	**207339422**	Edificación aislada	a	457942	4797938	582	562	582
5	**207455578**	Edificación aislada	a	456956	4797464	589	589	582
6	**207404458**	Edificación aislada	a	458236	4798308	765	513	765
7	**207338782**	Edificación aislada	a	458509	4798618	911	776	911
8	**207336832**	Núcleo poblacional	a	457554	4796939	972	971	971
9	**207416416**	Núcleo poblacional	a	457386	4799774	1054	1356	1054
10	**207441898**	Núcleo poblacional	a	456613	4799503	1132	1023	1164
11	**207549553**	Núcleo poblacional	a	458790	4798883	1192	1122	1191

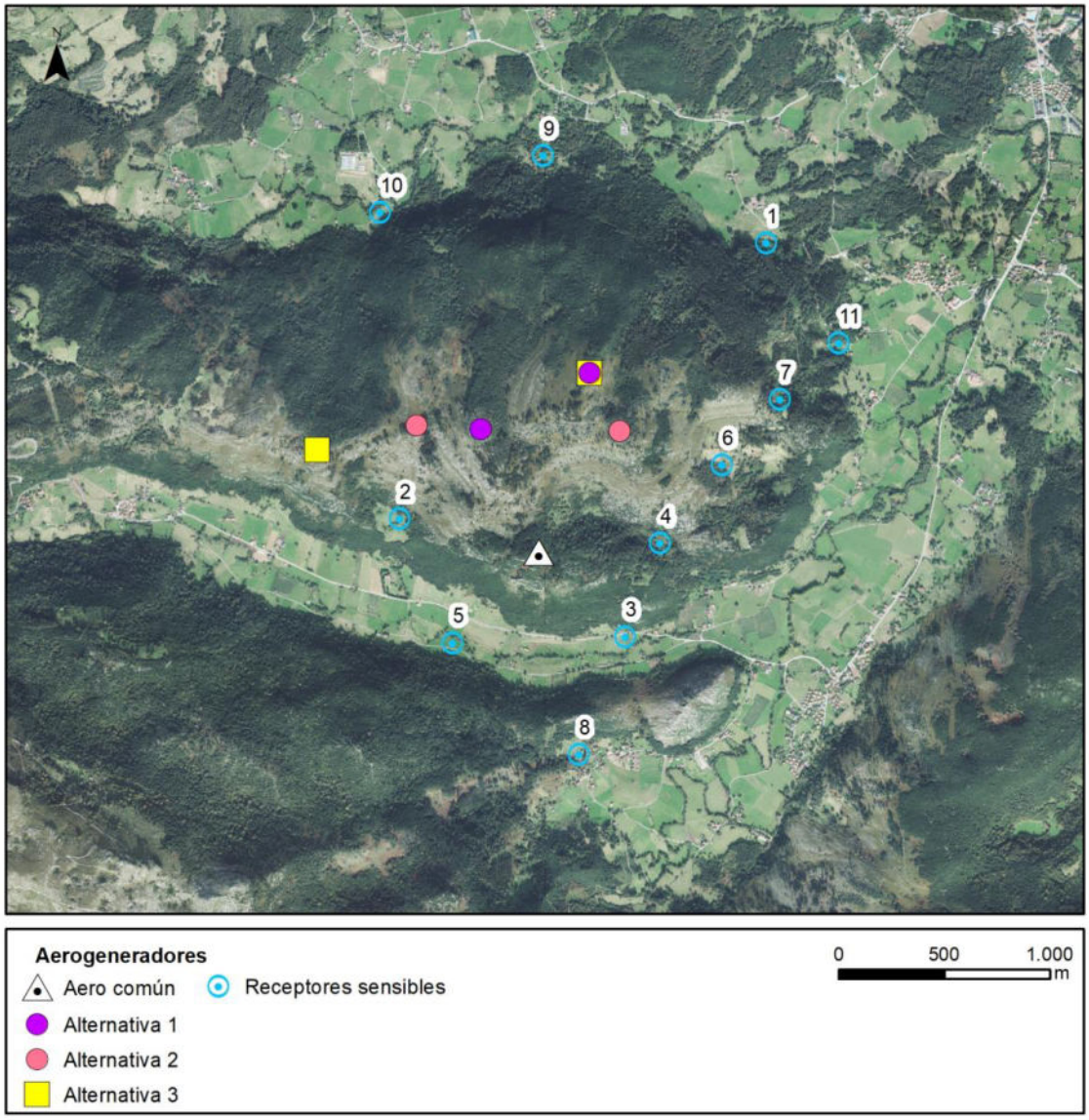


Figura 2. Localización de los puntos receptores considerados. Fuente: Elaboración propia

6 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PRE-OPERACIONAL

Para poder disponer de datos e información real con la que llevar a cabo la validación del modelo y a la vez tener unos parámetros de referencia para valorar el ruido de fondo anterior a la instalación del proyecto y comparar posteriormente las mediciones acústicas obtenidas una vez instalado el parque eólico, se llevó a cabo una campaña de mediciones de ruido en enero de 2024 en la zona de ubicación del parque eólico, así como en diferentes emplazamientos próximos a éste, de manera que la distribución fuera representativa, abarcando tanto las poblaciones más cercanas sobre las que se podría producir una mayor incidencia, como zonas deshabitadas. La metodología empleada fue la siguiente:

Medición de la presión sonora en el entorno del Parque eólico.

- Representatividad de las medidas. Los emplazamientos y las condiciones de ruido durante las mediciones serán aquellas que ofrezcan la máxima representatividad del ruido de fondo.
- Puntos de medida. Los emplazamientos seleccionados se corresponden con los principales tipos de áreas acústicas localizados en la zona de influencia del parque eólico: predominio de suelo de uso residencial (1 punto próximo a la población de San Pantaleón de Aras), campo abierto (1 punto en camino forestal) y un punto en las inmediaciones de la carretera CA-681, entre las poblaciones de Llueva y San Miguel de Aras.
- Número de medidas. Se realizan en cada punto 3 medidas, en periodo diurno, de 5 minutos cada una, separadas por periodos de 5 minutos. La media de estas mediciones es el valor que se toma como representativo del ruido de campo de cada emplazamiento.

Todas las mediciones se efectuaron teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El sonómetro utilizado para la determinación de los niveles acústicos fue sometido a comprobación de su funcionamiento mediante el uso de un calibrador acústico. Así mismo, cumplen las certificaciones de verificación/calibración anuales, llevadas a cabo por FUNDACIÓN IDONIAL con fecha 16/05/2023.
- Para efectuar las medidas se tuvo en cuenta las indicaciones facilitadas por el fabricante del sonómetro en cuanto a rangos de medida, tiempo de calentamiento, influencia de la humedad, influencia de los campos magnéticos, electrostáticos, vibraciones.
- Se utilizó una pantalla antiviento a fin de ofrecer una correcta protección al micrófono frente al ruido inducido por el viento.
- No se tomaron medidas con lluvia o granizo.
- Para la selección de cada localización de punto de medida se tuvo en cuenta la presencia de obstáculos que puedan provocar apantallamientos o modificaciones de las lecturas incluyendo al propio operador del equipo.
- Se utilizó un sonómetro integrador-promediador CESVA SC310 cuya precisión es la exigida para los de tipo I conforme a las normas UNE-EN 60651:96/A1:1997 EN 60651:94 (A1:94/A2:01) y UNE-EN 60804:1996(A2:97) EN 60804:94(A2:94), así como un calibrador CESVA CB006 y un anemómetro TROTEC BA16WP.

Se incluye a continuación una tabla con los resultados de las medidas realizadas y las principales condiciones meteorológicas:

Tabla 6. Resultado de las mediciones realizadas en situación pre-operacional.

Emplazamiento	Velocidad media (m/s)	Humedad (%)	Temperatura (ºC)	Valores ruido dB(A)	Distancia al P.E. (m)		
					Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
FU-1	0,47	67,3	18,0	44,7	1134	1052	1204
FU-2	0,11	63,4	17,6	41,1	418	418	418
FU-3	0,24	62,6	20,1	55,6	1529	1430	1529

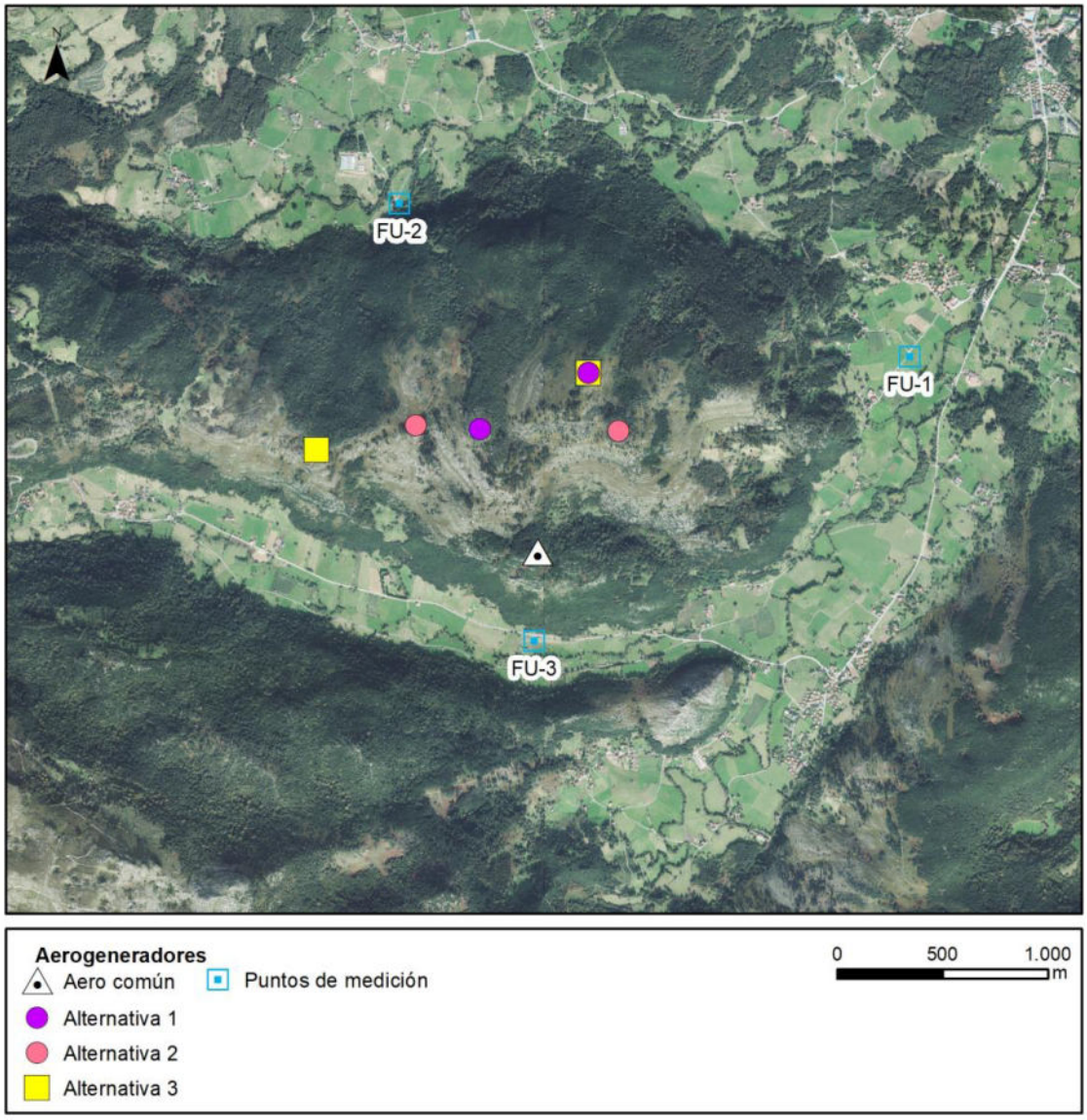


Figura 2. Localización de los puntos de medida en situación preoperacional. Fuente: Elaboración propia

7 ESTUDIO ACÚSTICO

7.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO

Para la estimación de los niveles de inmisión debidos al funcionamiento del Parque Eólico se ha utilizado el Software Cadna-A, desarrollado por la empresa alemana *Datakustic GmbH.*

Este paquete utiliza como método de cálculo para la estimación del ruido industrial la norma ISO 9613-2, método recomendado en el Decreto 1513/2005.

Partiendo de la información cartográfica de las cuadrículas 0035, 0036, 0059 y 0060 del Mapa Topográfico Nacional del Instituto Geológico Nacional (IGN), se elaboró un Modelo Digital del Terreno (MDT) en el que se dispuso la información relativa a las emisiones sonoras de los aerogeneradores aportada por el fabricante y de otras fuentes sonoras tenidas en cuenta.

El resultado es un mapa de niveles acústicos y valores teóricos de inmisión sonora en una serie de puntos receptores. La representación gráfica de los resultados se presenta en los planos anexos.

Los aspectos básicos empleados en la modelización se resumen en los puntos siguientes:

- Como fuentes de emisión de ruido se han considerado los aerogeneradores proyectados, así como los aerogeneradores existentes en las inmediaciones, considerándose cada uno de ellos como fuentes puntuales omnidireccionales, localizadas a la altura de buje.
- Se ha considerado un funcionamiento continuo de los aerogeneradores durante todo el día.

- También ha sido considerado el tráfico rodado como fuente de emisión de ruido. Debido a la carencia de un modelo para este tipo de fuente de ruido en el país, se optó por usar el Método Francés, NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), mencionado en el "Arretê du mai 1995 relatif au bruit des infraestructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6" y en la norma francesa "XPS 31-133".
- Se ha tenido en cuenta la topografía del terreno, así como la absorción del suelo. Como coeficiente de absorción del suelo se ha considerado un valor conservador G=0,6.
- Se ha tenido en cuenta una temperatura media de 10ºC y una humedad relativa del 70%.
- Se ha considerado una altura sobre el suelo de 1,5 m para los receptores sensibles considerados.

Al mismo tiempo se adoptaron las siguientes simplificaciones, que aceleran considerablemente los tiempos de cálculo y se considera que no afectan sustancialmente a la precisión del modelo:

- Cada aerogenerador emite de forma puntual, desde un punto situado en el eje central de las palas. Desde dicho punto emite por igual en todas las direcciones (es decir, no presenta directividad en la emisión).
- Se ha considerado la emisión en el espectro de frecuencias, pero de acuerdo con el nivel sonoro A-ponderado.
- Únicamente han sido considerados como focos de emisión los aerogeneradores y carreteras de alta ocupación con datos de aforo, habiendo sido despreciada la emisión acústica debida a la presencia de otras fuentes de emisión sonora de menor entidad: edificios, explotaciones agrícolas, pequeñas industrias o tránsito de vehículos por caminos o viales secundarios; ya que tienen un carácter de emisión temporal, puntual e impredecible, y que requeriría de exhaustivos estudios en profundidad para poder cuantificarlas correctamente.
- No se ha considerado la variación de la distribución acústica debida a los efectos atmosféricos debido al alto grado de variabilidad de los mismos. Únicamente se ha establecido una temperatura y humedad media de referencia para la simulación, de 10ºC y 70% de humedad. En este sentido, cabe mencionar la posibilidad de que a lo

largo del año ocurran episodios de inversión térmica o de estabilidad atmosférica en periodos nocturnos que den lugar a una transmisión a mayor distancia de las ondas sonoras, lo que podría dar lugar a un incremento del valor de inmisión en los puntos de medida. De igual modo, pueden existir episodios de heladas, en los que el rotor sufra una congelación del borde de los álabes que dé lugar al incremento de la emisión sonora.

- No se ha tomado en consideración el ruido de fondo existente en el ambiente, debido a la complejidad que conlleva aislar este parámetro. No obstante, éste sí será un factor importante para determinar la relevancia de los niveles de ruido obtenidos en las mediciones de campo.

El Software Cadna-A tiene en consideración las siguientes normas:

- Emisores Industriales: Método de propagación CNOSSOS-EU.
- Carreteras: Norma NMPB-Routes-96 "Método de cálculo francés para tráfico rodado".
- Meteorología: Según método de propagación CNOSSOS-EU.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2015/996, de la Comisión, de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y el Consejo

Asimismo, el software contempla todos los parámetros que intervienen en la propagación del sonido: apantallamiento, reflexión (hasta orden 20), absorción del suelo, meteorología, dirección del viento, difracción (horizontal y vertical), etc.

7.2 ESCENARIOS CONSIDERADOS

A la hora de realizar la modelización acústica para comprobar tanto el cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido, como de los objetivos de calidad acústica establecidos en la legislación de aplicación, se han considerado los siguientes escenarios:

- Escenario 1. En este escenario únicamente se han considerado como fuentes de ruido los aerogeneradores proyectados en cada una de las alternativas del proyecto. Su objetivo es comprobar el cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido como consecuencia de la puesta en funcionamiento de la actividad.
- Escenario 2. En este escenario se han considerado como fuentes de ruido tanto los aerogeneradores proyectados como las carreteras principales de la zona de estudio. Su objetivo es comprobar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

7.3 RESULTADOS

Como resultado de la modelización digital efectuada se han obtenido valores cuantitativos teóricos de inmisión acústica en los receptores seleccionados, así como mapas de distribución de los niveles acústicos esperados en los diferentes escenarios considerados.

7.3.1 ESCENARIO 1. RUIDO INDUCIDO PE FUENTE PICO

En la siguiente tabla se reflejan los niveles de inmisión teóricos en los diferentes receptores sensibles seleccionados, como consecuencia de la puesta en marcha de cada una de las alternativas del parque eólico.

Tabla 7. Niveles de inmisión en los receptores a estudio en las diferentes alternativas.

Receptor	Nivel de inmisión L_d dB (A)			Valor límite dB(A)	
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Día[(1)] 7h - 23h	Noche 23h – 7h
1	28,8	27,6	28,5	55	45
2	37,5	39,3	38,6	55	45
3	35	35,1	34,9	55	45
4	36,7	38,4	35,9	55	45
5	35,6	35,6	35,4	55	45
6	27,6	36,4	27,6	55	45
7	26,8	28	26,4	55	45
8	21,9	22	21,3	55	45

Receptor	Nivel de inmisión L_d dB (A)			Valor límite dB(A)	
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Día(1) 7h - 23h	Noche 23h – 7h
9	25,2	20,1	24,3	55	45
10	24,7	24,4	28,1	55	45
11	27,3	23	26,8	55	45

(1): se contemplan los períodos "día" y "tarde" en conjunto.

Tanto en periodo día como en periodo noche, todos los receptores considerados presentan valores de inmisión inferiores a los valores límite producidos por emisores acústicos establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica.

7.3.2 ESCENARIO 2. NIVELES SONOROS GLOBALES

En la siguiente tabla se reflejan los niveles de inmisión teóricos en los diferentes receptores sensibles seleccionados, como consecuencia de la puesta en marcha de cada una de las alternativas del parque eólico, teniendo en cuenta asimismo las fuentes de ruido existentes consideradas en el escenario 2; es decir, las carreteras principales de la zona de estudio con información de datos de tráfico.

Tabla 8. Niveles sonoros teóricos en los receptores a estudio en las diferentes alternativas.

Receptor	Nivel L_d dB (A)							
	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Valor límite dB(A)	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día(1)	Noche
1	41,2	32,7	41,1	32,2	41,2	32,5	65	55
2	38,1	37,5	39,7	39,3	39,1	38,6	65	55
3	56,5	46,2	56,5	46,2	56,5	46,2	65	55
4	37,7	36,8	39,2	38,5	37,2	36	65	55
5	40,8	36,4	40,8	36,4	40,7	36,3	65	55
6	36,1	29,5	39	36,7	36,1	29,4	65	55
7	38,1	30	38,2	30,6	38,1	29,8	65	55
8	24,4	22,2	24,5	22,3	24,1	21,7	65	55
9	43,8	33,8	43,8	33,4	43,8	33,7	65	55
10	36,2	28	36,1	27,8	36,5	29,9	65	55
11	42,1	32,8	42	32	42,1	32,7	65	55

(1): se contemplan los períodos "día" y "tarde" en conjunto.

Todos los receptores considerados presentan valores inferiores a los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica, tanto en periodo día como en periodo noche, para todas las alternativas analizadas.

Las mediciones realizadas en campo en situación preoperacional, arrojan unos valores de ruido base en periodo día en torno a los 40 dB(A) en zonas tranquilas en campo abierto, y en un rango comprendido en torno a los 45-50 dB(A) en los núcleos rurales.

Se presenta a continuación una tabla comparativa de los aumentos teóricos previstos en los niveles sonoros de los receptores estudiados, teniendo en cuenta los resultados de ruido de fondo evaluados mediante mediciones acústicas en campo y simulación acústica del tráfico viario de las principales carreteras que discurren por el ámbito de estudio.

En aquellos receptores alejados de las principales carreteras, se han considerado unos valores de ruido de fondo de 40 dB(A) en periodo día y 35 dB(A) en periodo noche, en zonas tranquilas en campo abierto, y de 50 dB(A) en periodo día y 45 dB(A) en periodo noche, en los núcleos rurales.

Tabla 9. Comparativa de los aumentos teóricos previstos en en los niveles sonoros de los receptores considerados

Receptor	Nivel L_d dB (A)					
	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
1	0,3	2,4	0,2	1,9	0,3	2,2
2	-	2,5	-	4,3	-	3,6
3	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4
4	-	1,8	-	3,5	-	1,0
5	1,6	7,8	1,6	7,8	1,5	7,7
6	0,8	4,7	3,7	11,9	0,8	4,6
7	0,3	2,8	0,4	3,4	0,3	2,6
8	-	-	-	-	-	-
9	-	0,6	-	0,2	-	0,5

Receptor	Nivel L_d dB (A)					
	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
10	-	-	-	-	-	-
11	0,1	1,4	-	0,6	0,1	1,3

Tal y como se observa en la tabla anterior, teniendo en cuenta los valores de inmisión de ruido en las modelizaciones acústicas realizadas, así como los valores considerados de ruido base en las diferentes zonas acústicas, las 3 alternativas analizadas podrían suponer un aumento del nivel de ruido en 9 receptores en periodo nocturno, mientras que en periodo diurno el número de receptores en los que podría aumentar el nivel de ruido es de 5 en el caso de la alternativa 2, y 6 en las alternativas 1 y 3.

En periodo día, los aumentos teóricos en el nivel de ruidos son inferiores a los 3 dB (A) en todos los receptores considerados para todas las alternativas analizadas, mientras que, en periodo nocturno, se podrían producir incrementos en el nivel de ruido superiores a los 3 dB (A) en 2 receptores en el caso de la alternativa 1, 5 receptores en el caso de la alternativa 2 y 3 receptores en el caso de la alternativa 3. Estos aumentos teóricos en el nivel de ruido de fondo en periodo nocturno afectarían en todos los casos a viviendas aisladas.

No obstante, debe tenerse en cuenta que, en estos receptores, los niveles sonoros globales una vez en funcionamiento el parque eólico, son muy inferiores (un mínimo de 20 dB A en periodo día y 15 dBA en periodo noche) a los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica, tanto en periodo día como en periodo noche, para todas las alternativas analizadas.

8 CONCLUSIONES

Las simulaciones acústicas efectuadas indican que:

1. Tanto en periodo día como en periodo noche, los niveles de inmisión teóricos en los diferentes receptores sensibles seleccionados como consecuencia de la puesta en marcha de cada una de las alternativas del parque eólico son inferiores a los valores límite producidos por emisores acústicos establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica.
2. Todos los receptores considerados presentan valores inferiores a los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica, tanto en periodo día como en periodo noche, para todas las alternativas analizadas.
3. A pesar de que todas las alternativas analizadas cumplen los valores establecidos en la normativa en lo que respecta a los límite de inmisión y objetivos de calidad acústica, la alternativa 2 supondría un aumento del nivel de ruido en un mayor número de receptores sensibles que el resto de alternativas analizadas, siendo estos aumentos de mayor intensidad.

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se incluyen a continuación fotografías de cada uno de los puntos de medición de ruidos realizadas en situación pre-operacional.

Foto 1. Medición de ruido de fondo en FU-1 (inmediaciones de San Pantaleón de Aras)

Foto 2. Medición de ruido de fondo en FU-2 (camino forestal).

Foto 3. Medición de ruido de fondo en FU-3 (carretera CA-681, entre las poblaciones de Llueva y San Miguel de Aras)

ANEXO II. CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

PERIÓDICA

Certificado Número: **2302487-1**
Página 1 de 1 páginas

TITULAR/SOLICITANTE:

Certificado emitido por:

FUNDACIÓN IDONIAL
Parque Tecnológico de Asturias
33428 Llanera. Asturias. España
Tfno: (+34) 985265307
verificacion@idonial.com

BIOSFERA CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL, S.L.

CANDAMO 5, BAJO
33012. OVIEDO. ASTURIAS
M6/60

De acuerdo con la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (B.O.E. Nº 47, de fecha 24/02/2020), se establece la CONFORMIDAD con el ANEXO XIV (Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos) de la citada Orden para el/los siguiente/s instrumento/s:

SONOMETRO

Marca: CESVA
Modelo: SC310
Nº de serie: T222148
Microfono asociado: Marca: CESVA Modelo: C-130 Nº de serie: 7839
Preamplificador asociado: Marca: CESVA Modelo: PA13 Nº de serie: 1169

Precintos: CARCASA: IDONIAL 05-OV-0003 / AJUSTE DE SERVICIO: 2023.05.16 11:38:06 /

Ajuste del sonómetro: Según la Orden ICT/155/2020, Anexo XIV, Apéndice III, Punto 1: «La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio lo que provocaría la anulación del presente certificado.»
El certificado carecerá de validez para aquellos instrumentos en los que se actúe con posterioridad, si se han levantado cualquiera de los precintos previstos en la aprobación de modelo/declaración de conformidad o aquellos que hayan sido colocados por Fundación IDONIAL.

Este certificado se emite exclusivamente a los efectos de CONTROL METROLÓGICO, realizándose sin perjuicio de las reglamentaciones que, en materia de seguridad, sanidad, urbanismo, turismo, protección del medio ambiente, municipales o de cualquier otro orden, fuesen aplicables. Será responsabilidad del poseedor del instrumento la inscripción del mismo, si procede, en el Registro Industrial o la realización de cualquier otra tramitación que en su caso fuera necesaria ante la Administración local, autonómica o estatal.

El plazo de validez del presente certificado se indica en la etiqueta de verificación y es de 1 año contado a partir de la fecha de verificación, o hasta que se produzca una reparación o modificación que requiera rotura de precintos.

Fecha(s) de verificación: 16/05/2023

Signatario/s autorizado/s: Fecha de emisión: 16/05/2023

Firmado digitalmente por:
10879411C SALVADOR ESTRADA (C:G33914557)
Organización: FUNDACION IDONIAL-G33914557
Nº de serie del certificado: 21F9C2418F25431FA1
Emitido por: AC Camerfirma Certificados Camerales
Fecha de firma: 16/05/2023 13:40:23
Salvador Estrada Martínez
Técnico Dpto. de Metrología

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI) u otras referencias internacionalmente aceptadas (cuando no es posible la trazabilidad al SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito de Fundación IDONIAL.
El resultado de la verificación, se refiere únicamente al ítem verificado.
Fundación IDONIAL: Entidad designada como Organismo Autorizado de Verificación Metrológica con el Nº 05-OV-0003, por la Consejería de Empleo, Industria y Turismo del Principado de Asturias (Res. 18/02/2019, B.O.P.A. Nº 45 de 06/03/2019).

GM0201-8

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

PERIÓDICA

Certificado Número: **2302487-2**
Página 1 de 1 páginas

TITULAR/SOLICITANTE:

Certificado emitido por:

FUNDACIÓN IDONIAL
Parque Tecnológico de Asturias
33428 Llanera. Asturias. España
Tfno: (+34) 985265307
verificacion@idonial.com

BIOSFERA CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL, S.L.

CANDAMO 5, BAJO
33012. OVIEDO. ASTURIAS
M6/60

De acuerdo con la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (B.O.E. Nº 47, de fecha 24/02/2020), se establece la CONFORMIDAD con el ANEXO XIV (Instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos) de la citada Orden para el/los siguiente/s instrumento/s:

CALIBRADOR ACUSTICO

Marca: CESVA
Modelo: CB006
Nº de serie: 49302

Precintos: CARCASA: IDONIAL 05-OV-0003 /

El certificado carecerá de validez para aquellos instrumentos en los que se actúe con posterioridad, si se han levantado cualquiera de los precintos previstos en la aprobación de modelo/declaración de conformidad o aquellos que hayan sido colocados por Fundación IDONIAL.

Este certificado se emite exclusivamente a los efectos de CONTROL METROLÓGICO, realizándose sin perjuicio de las reglamentaciones que, en materia de seguridad, sanidad, urbanismo, turismo, protección del medio ambiente, municipales o de cualquier otro orden, fuesen aplicables. Será responsabilidad del poseedor del instrumento la inscripción del mismo, si procede, en el Registro Industrial o la realización de cualquier otra tramitación que en su caso fuera necesaria ante la Administración local, autonómica o estatal.

El plazo de validez del presente certificado se indica en la etiqueta de verificación y es de 1 año contado a partir de la fecha de verificación, o hasta que se produzca una reparación o modificación que requiera rotura de precintos.

Fecha(s) de verificación: 16/05/2023

Signatario/s autorizado/s: Fecha de emisión: 16/05/2023

Firmado digitalmente por:
10879411C SALVADOR ESTRADA (C:G33914557)
Organización: FUNDACION IDONIAL-G33914557
Nº de serie del certificado: 21F9C2418F25431FA1
Emitido por: AC Camerfirma Certificados Camerales
Fecha de firma: 16/05/2023 13:35:31
Salvador Estrada Martínez
Técnico Dpto. de Metrología

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI) u otras referencias internacionalmente aceptadas (cuando no es posible la trazabilidad al SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito de Fundación IDONIAL.
El resultado de la verificación, se refiere únicamente al ítem verificado.
Fundación IDONIAL: Entidad designada como Organismo Autorizado de Verificación Metrológica con el Nº 05-OV-0003, por la Consejería de Empleo, Industria y Turismo del Principado de Asturias (Res. 18/02/2019, B.O.P.A. Nº 45 de 06/03/2019).

GM0201-8

ANEXO III. PLANOS

MAPA 1. Escenario 1. Alternativa 1. Ruido inducido.

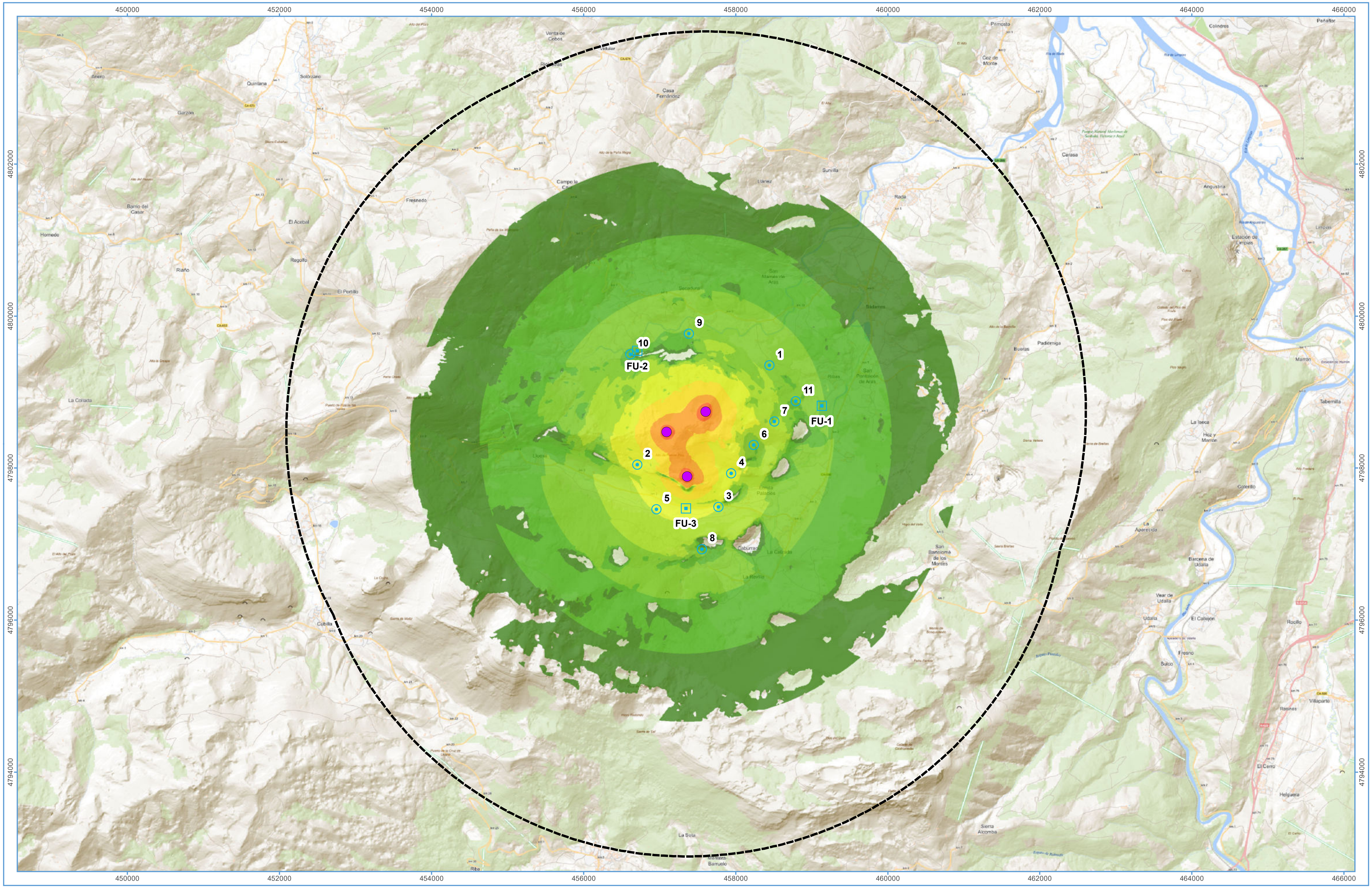
MAPA 2. Escenario 1. Alternativa 2. Ruido inducido.

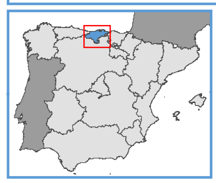
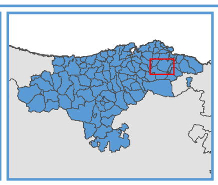
MAPA 3. Escenario 1. Alternativa 3. Ruido inducido.

MAPA 4. Escenario 2. Alternativa 1. Nivel sonoro global.

MAPA 5. Escenario 2. Alternativa 2. Nivel sonoro global.

MAPA 6. Escenario 2. Alternativa 3. Nivel sonoro global.



LEYENDA:

- Aerogeneradores Alternativa 1
- Puntos de medición
- Receptores sensibles
- Envolvente 5 km

dB		
< 19	30 - 34	45 - 49
20 - 24	35 - 39	50 - 54
25 - 29	40 - 44	>55

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

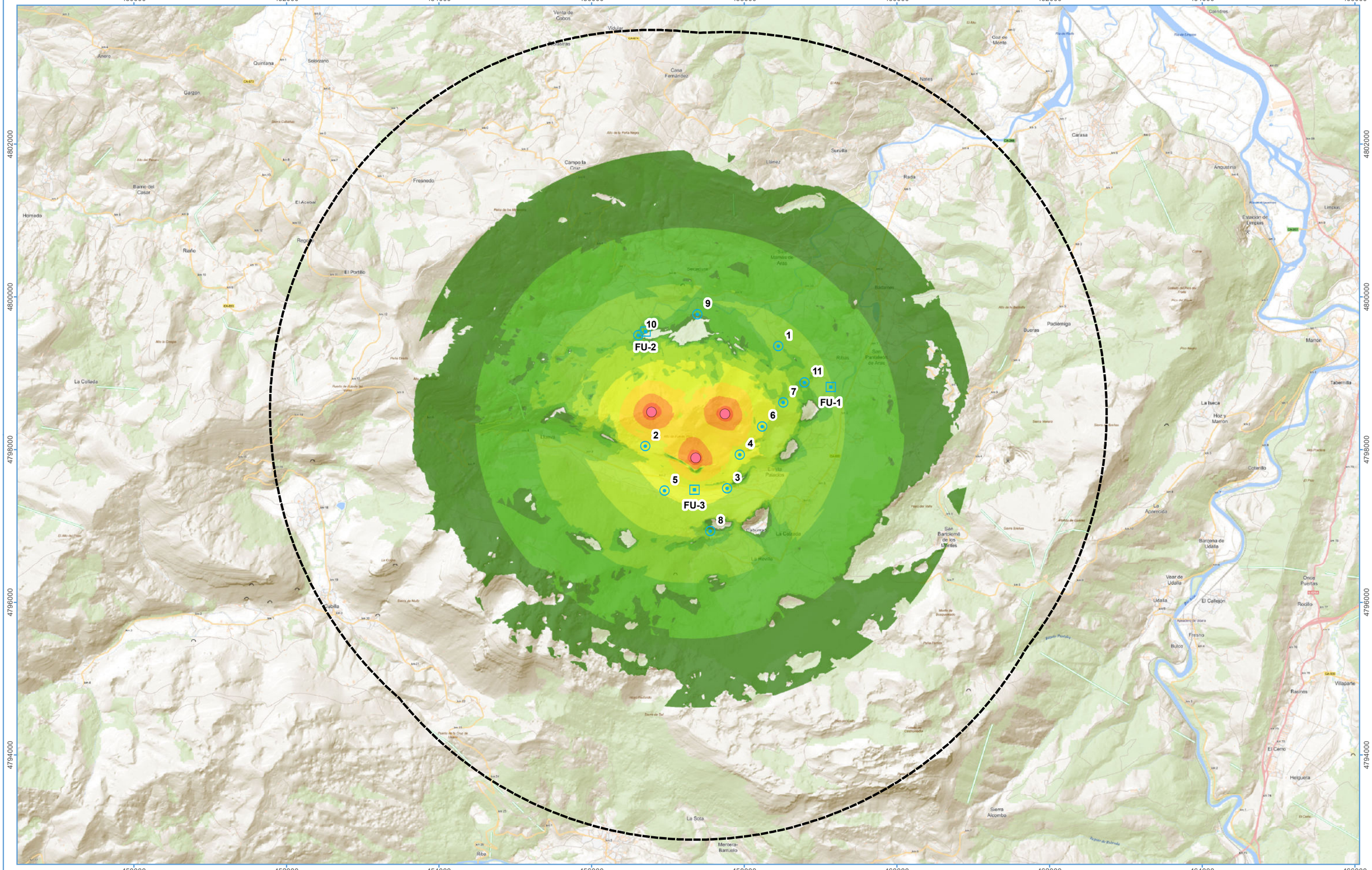
Escala (A3) 1:45.000

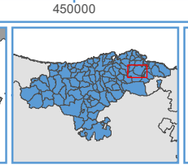
0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO III ESTUDIO DE RUIDOS

MAPA: 01
ESCENARIO 1. ALTERNATIVA 1. RUIDO INDUCIDO





LEYENDA:

- Aerogeneradores Alternativa 2
- Puntos de medición
- Receptores sensibles
- Envolvente 5 km

dB

< 19	30 - 34	45 - 49
20 - 24	35 - 39	50 - 54
25 - 29	40 - 44	>55

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

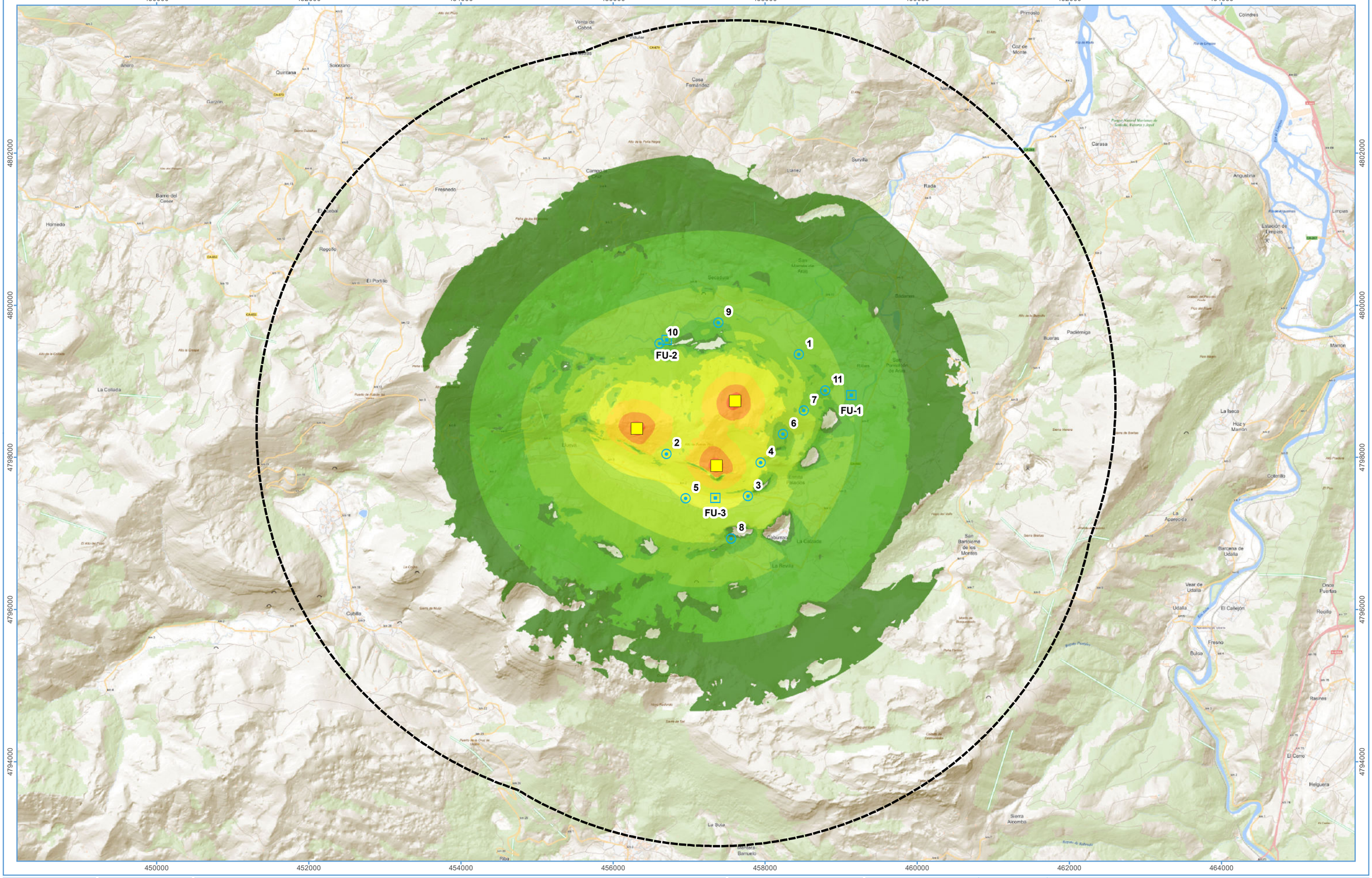
Escala (A3) 1:45.000

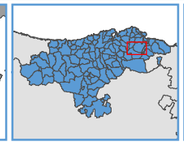
0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO III ESTUDIO DE RUIDOS

MAPA: 02
ESCENARIO 1. ALTERNATIVA 2. RUIDO INDUCIDO





LEYENDA:

- Aerogeneradores Alternativa 3
- Puntos de medición
- Receptores sensibles
- Envolvente 5 km

dB

< 19	30 - 34	45 - 49
20 - 24	35 - 39	50 - 54
25 - 29	40 - 44	>55

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

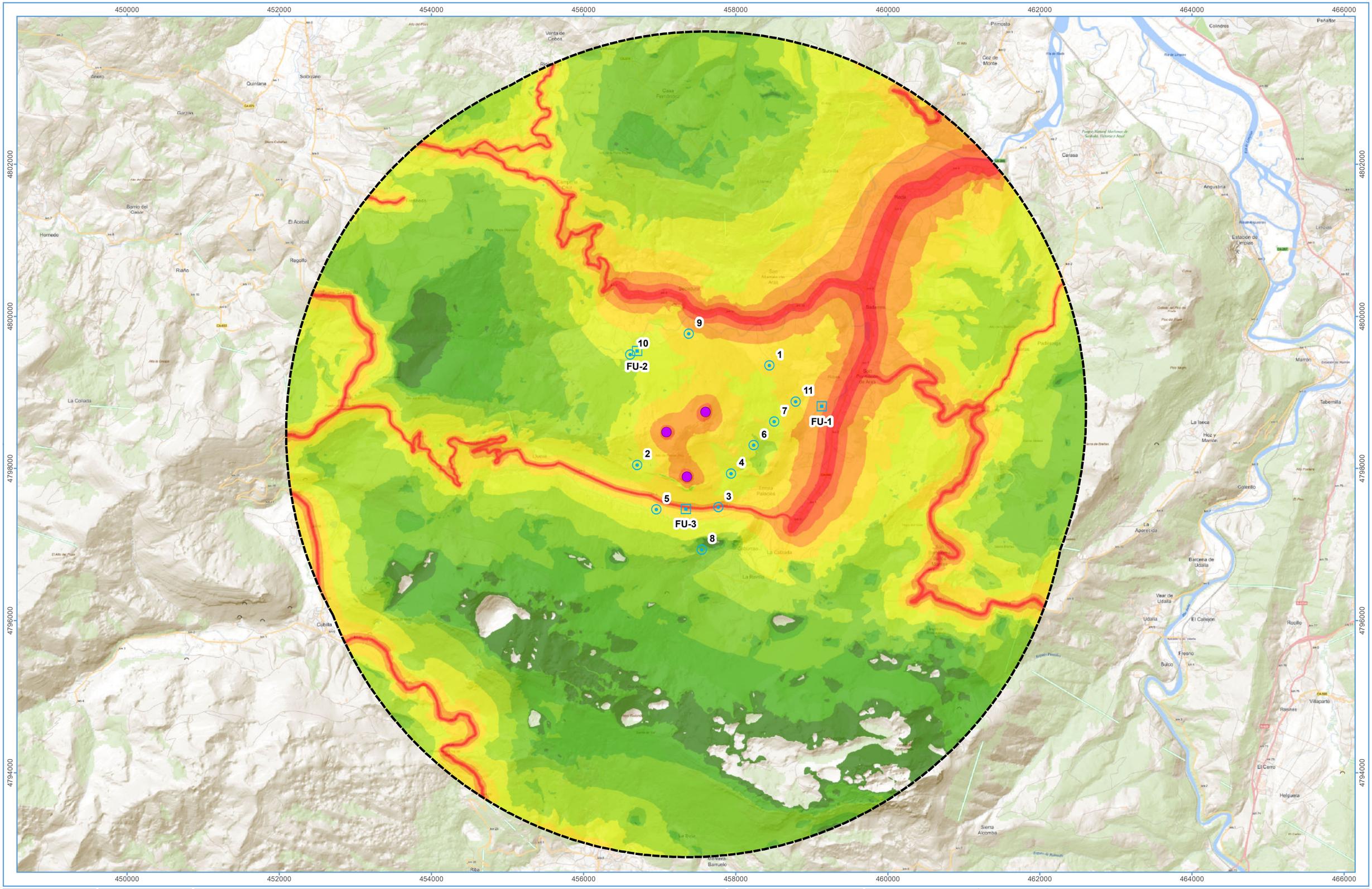
Escala (A3) 1:45.000

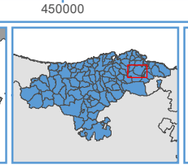
0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO III ESTUDIO DE RUIDOS

MAPA: 03
ESCENARIO 1. ALTERNATIVA 3. RUIDO INDUCIDO





LEYENDA:

- Aerogeneradores Alternativa 1
- Puntos de medición
- Receptores sensibles
- Envolvente 5 km

dB

< 19	30 - 34	45 - 49
20 - 24	35 - 39	50 - 54
25 - 29	40 - 44	>55

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

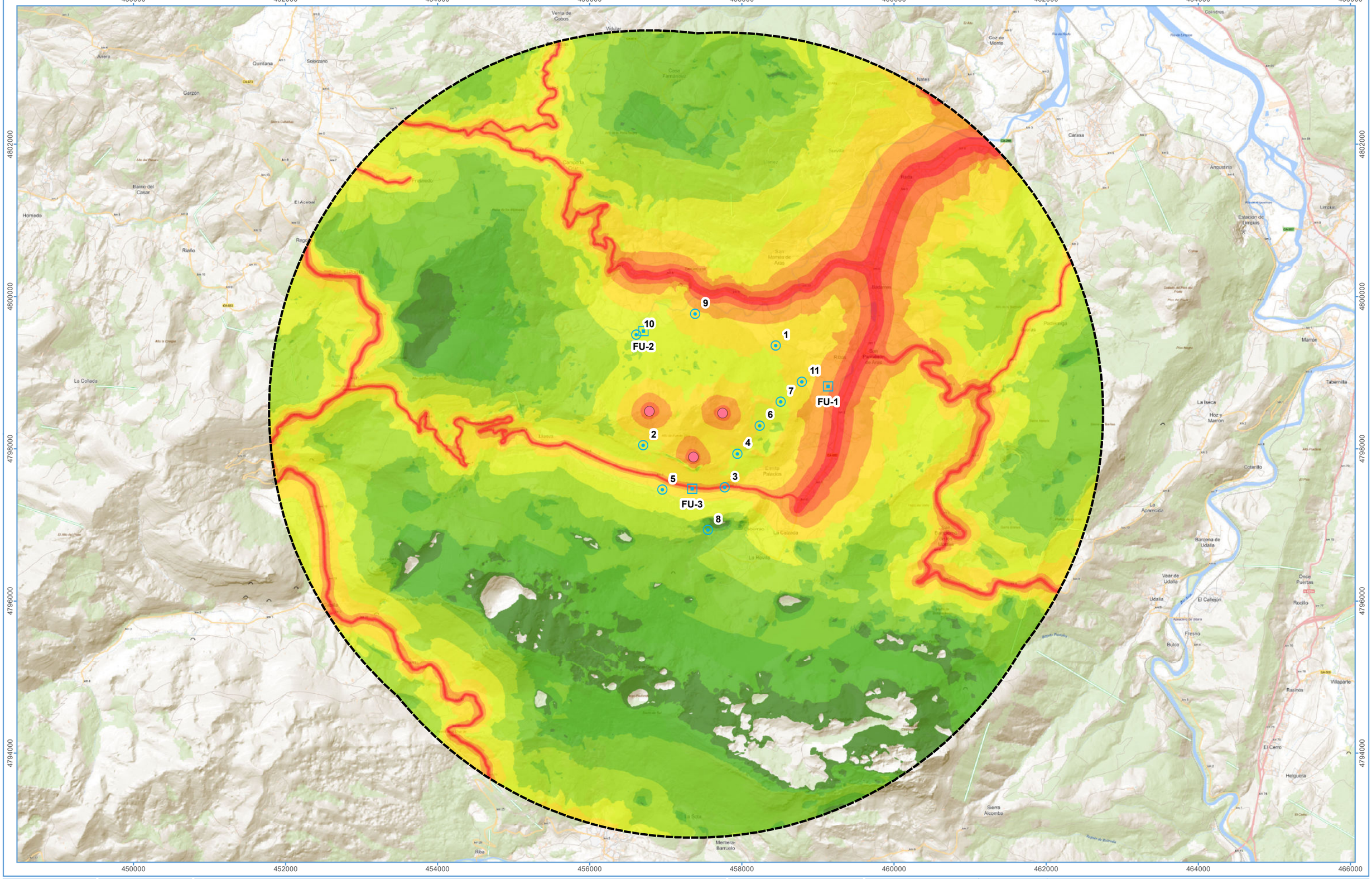
Escala (A3) 1:45.000

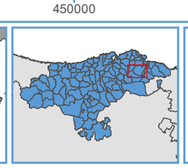
0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO III ESTUDIO DE RUIDOS

MAPA: 04
ESCENARIO 2. ALTERNATIVA 1. NIVEL SONORO GLOBAL





LEYENDA:

- Aerogeneradores Alternativa 2
- Puntos de medición
- Receptores sensibles
- Envolvente 5 km

dB

< 19	30 - 34	45 - 49
20 - 24	35 - 39	50 - 54
25 - 29	40 - 44	>55

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

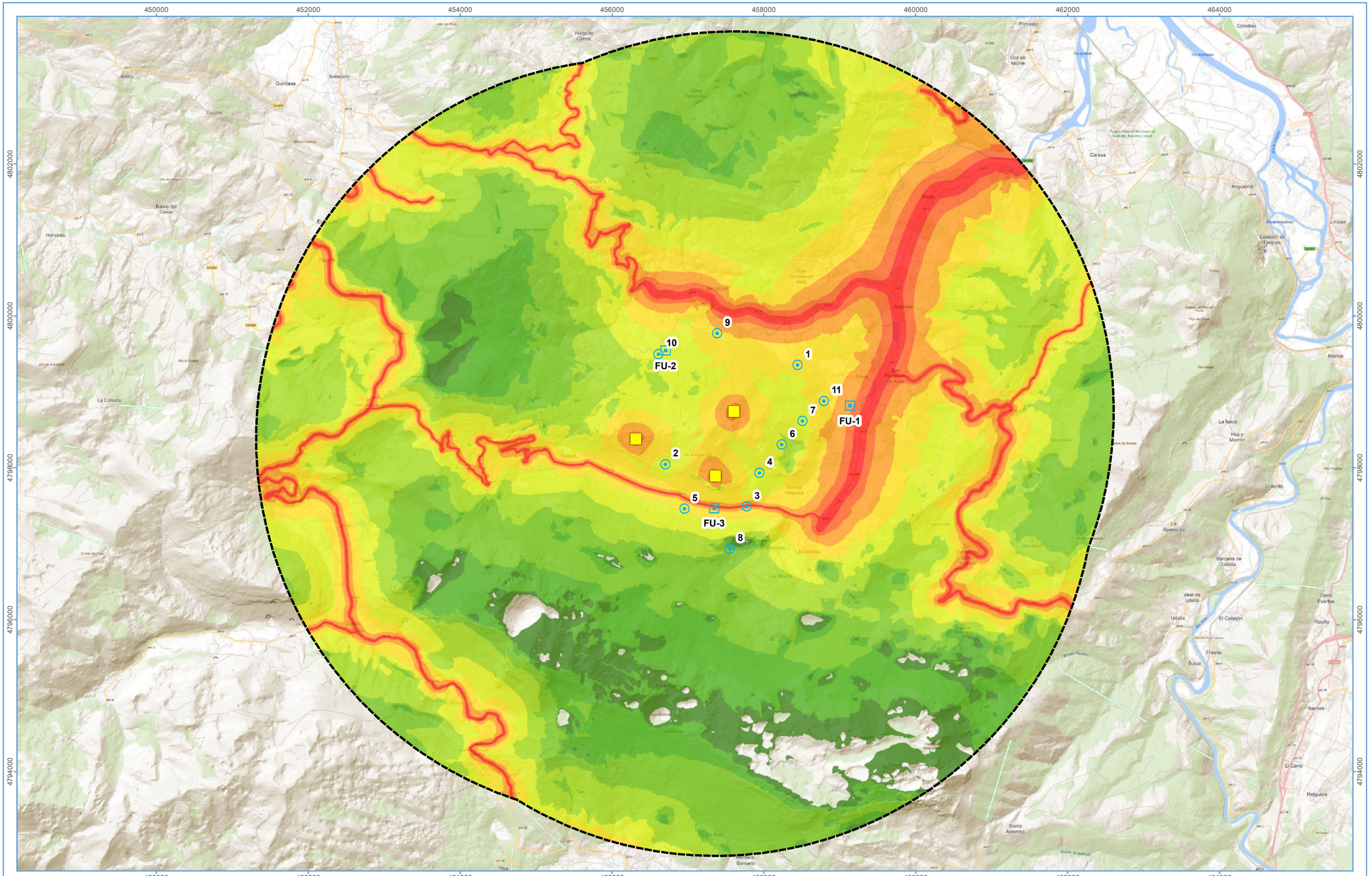
Escala (A3) 1:45.000

0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO III ESTUDIO DE RUIDOS

MAPA: 05
ESCENARIO 2. ALTERNATIVA 2. NIVEL SONORO GLOBAL



LEYENDA:

- Aerogeneradores Alternativa 3
- Puntos de medición
- Receptores sensibles
- Envolvente 5 km

dB

< 19	30 - 34	45 - 49
20 - 24	35 - 39	50 - 54
25 - 29	40 - 44	>55

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:45.000

0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

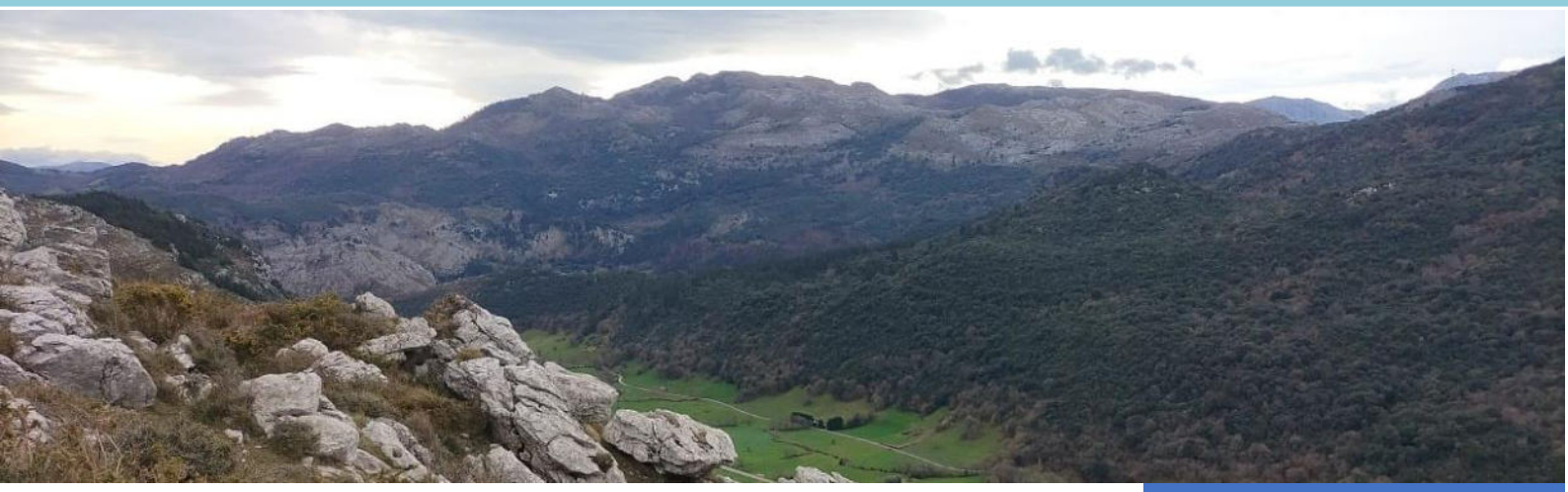
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO III ESTUDIO DE RUIDOS

MAPA: 06
ESCENARIO 2. ALTERNATIVA 3. NIVEL SONORO GLOBAL

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo IV. Estudio de paisaje.



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo IV. Estudio de paisaje

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:30:28 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Hugo Campillo Gancedo

Gómez Arroyo, Andrés

Garrido López, Daniel

TRABAJO DE CAMPO

Pi Vallina, Javier

CARTOGRAFÍA

Hugo Campillo Gancedo

Garrido López, Daniel

Gómez Arroyo, Andrés

Octubre 2025

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO 4

2 CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 5

2.1 Localización del proyecto y principales características 5

3 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL ENTORNO DEL PROYECTO 8

3.1 Tipos de paisaje 8

3.2 Paisajes relevantes de Cantabria 13

4 VALORACIÓN GENERAL DEL PAISAJE 24

4.1 Estudio de calidad paisajística 27

4.1.1 Calidad Visual Intrínseca 27

4.1.2 Vistas directas del entorno 28

4.1.3 Fondo escénico 29

4.2 Estudio de fragilidad paisajística 32

4.3 Valoración del paisaje 36

5 ANÁLISIS DE VISIBILIDAD Y ACCESIBILIDAD 39

5.1 Análisis de cuenca visual 39

5.1.1 Alternativa 1 40

5.1.2 Alternativa 2 42

5.1.3 Alternativa 3 47

5.2 Accesibilidad: Determinación de zonas de potencial concentración de observadores de los aerogeneradores 54

5.2.1 Alternativa 1 56

5.2.2 Alternativa 2 59

5.2.3 Alternativa 3 62

6 SIMULACIÓN PAISAJÍSTICA 66

7 CONCLUSIONES 68

ANEXO I. DETALLE DE VISIBILIDAD DEL PROYECTO DESDE LAS ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES 69

ANEXO II. INFOGRAFÍAS DE LAS SIMULACIONES 75

ANEXO III: PLANOS 83

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

De acuerdo con la definición recogida en el Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia al 20 de octubre de 2000 y ratificado por el Gobierno Español en el año 2007, se puede definir el concepto de paisaje como “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”.

El Convenio Europeo del Paisaje obliga a que las diferentes políticas públicas que incidan en el territorio, como es el caso de los proyectos de energía renovables, tengan en cuenta la protección y conservación de los diferentes paisajes a los que puedan llegar a afectar. La incorporación del Convenio debe hacerse en los diferentes ámbitos competenciales, correspondiendo muchos de ellos a las Comunidades Autónomas, ya que las mismas ostentan la mayor parte de las competencias que inciden sobre la política territorial.

En el caso de Cantabria, el artículo 34 de la *Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria* contempla la protección del paisaje como norma de aplicación directa dentro de los estándares urbanísticos del planeamiento urbanístico municipal. Asimismo, el artículo 59 de dicha Ley prevé Planes Especiales específicos de protección del paisaje o de protección del paisaje y otros valores como la riqueza etnográfica, los recursos naturales y el medio rural, entre otros aspectos.

Cantabria cuenta con una ley específica de paisaje, la *Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje*, que pretende continuar y establecer las políticas, planes y proyectos de actuación con incidencia en el paisaje, con el fin de protegerlo y gestionarlo adecuadamente, con la voluntad de mejorar el conocimiento y gestión de estos y crear instrumentos adecuados para alcanzar los objetivos de conservación y gestión.

El presente documento tiene como objeto la descripción y caracterización del paisaje en el entorno del proyecto, así como el análisis y valoración de la intrusión visual que las infraestructuras pueda provocar en el entorno.

2 CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

El parque eólico Fuente Pico se proyecta en la zona denominada Alto de Fuente Pico, en el término municipal de Voto, en la provincia de Cantabria. Por su parte la línea de evacuación discurre durante la mayor parte de su trazado por el mismo término municipal mientras que su tramo final discurre por el municipio de Bárcena de Cicero.

El proyecto contempla 3 alternativas, cada una de ellas compuestas por 3 aerogeneradores. En todas las alternativas el modelo de aerogenerador previsto es el Vestas V166-4.5, con una potencia unitaria de 4,5 MW, un diámetro de rotor de 166 m y una altura de buje de 113 m.

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores en las alternativas del proyecto de instalación del "Parque Eólico Fuente Pico".

Aerogenerador	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
FP-01	457607	4798743	457748	4798466	457607	4798743
FP-02	457089	4798476	456784	4798494	456313	4798378
FP-03	457362	4797891	457362	4797891	457362	4797891

El proyecto contempla una línea de media tensión que evacúe la energía producida por cada uno de los aerogeneradores hasta la Subestación Transformadora Las Mazas 30/55 kV. El origen de la línea será en la zona del parque eólico, y será subterránea en el caso de la alternativa 1, mientras que en el de las alternativas 2 y 3 será aérea.

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente. La longitud del tramo aéreo varía en función del recorrido proyectado, siendo de 7,64 km y 6,53 km para las alternativas 2 y 3, respectivamente.

Tabla 2. Número y coordenadas de los apoyos del tramo aéreo de la línea de evacuación en las alternativas del proyecto de instalación del "Parque Eólico Fuente Pico".

Nº Apoyo	Alternativa 2		Alternativa 3	
	X	Y	X	Y
1	456785	4798601	457648	4798874
2	456900	4798721	457671	4798959
3	457080	4798907	457707	4799093
4	457198	4799029	457739	4799211
5	457295	4799130	457816	4799495
6	457394	4799249	457898	4799798
7	457470	4799343	458119	4799972
8	457545	4799434	458206	4800042
9	457631	4799538	458283	4800164
10	457719	4799645	458367	4800298
11	457813	4799760	458312	4800711
12	457925	4799896	458298	4800817
13	457935	4800132	458290	4800980
14	457942	4800285	458280	4801168
15	457950	4800475	458275	4801267
16	457834	4800727	458191	4801371
17	457761	4800886	458062	4801531
18	457565	4801193	457945	4801631
19	457470	4801341	457935	4801781
20	457464	4801475	457925	4801940
21	457457	4801622	458074	4802153
22	457470	4801752	458174	4802198
23	457354	4801856	458374	4802288
24	457220	4801976	458476	4802334
25	457087	4802095	458459	4802488
26	457042	4802197	458441	4802654
27	456995	4802300	458424	4802808
28	456939	4802426	458408	4802953
29	456900	4802549	458355	4803089
30	456847	4802718	458288	4803262
31	456791	4802837	458247	4803368
32	456727	4802972	458190	4803515
33	456655	4803122	458199	4803847
34	456603	4803231	458133	4803963
35	456498	4803422	458025	4804151
36	456414	4803576	457938	4804305

Nº Apoyo	Alternativa 2		Alternativa 3	
	X	Y	X	Y
37	456465	4803897	457830	4804376
38	456494	4804077	457736	4804439
39	456649	4804238	457679	4804477
40	456970	4804287	-	-
41	457148	4804314	-	-
42	457458	4804409	-	-
43	457679	4804477	-	-

La evacuación de la energía eléctrica producida por los aerogeneradores se realizará a través de una **línea subterránea de 55 kV de 0,7 km** que parte de la SET Las Mazas 30/55 kV hasta la SE Cicero (existente).

3 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

A continuación, se procede a caracterizar el paisaje del entorno de implantación del futuro parque eólico. Para ello, se ha establecido un área de estudio que se corresponde con un radio de 10 km desde el borde del perímetro del parque eólico (conjunto de aerogeneradores considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas) y del trazado de la línea de media tensión (LAMT) para las alternativas 2 y 3.

3.1 TIPOS DE PAISAJE

El Atlas de los Paisajes de España a escala 1:200.000, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2003 divide el territorio español en 116 Tipos de Paisajes, que a su vez se subdividen en 1.263 Unidades Paisajísticas.

Dentro del área de estudio se identifican los siguientes 5 tipos de paisaje y las siguientes 6 unidades de paisaje:

Tabla 3. Tipos y Unidades del Atlas del Paisaje en el área de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España.

ATLAS DE LOS PAISAJES DE ESPAÑA	
TIPOS DE PAISAJE	**UNIDADES DE PAISAJE**
29.- Montes y Valles Vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro	29.07. Montes y Valles de las Encartaciones y Guriezo
66.- Valles intramontañosos cántabros	66.06. Valle alto del Miera y valle del Asón
89.- Rías y bahías Cantábrico-Atlánticas	89.03. Bahía de Santoña y ría de Treto
90.- Marinas, montes y valles del litoral cantábrico	90.05. Marina entre los ríos Pas y Asón
	90.06. Marina de Castro Urdiales-Laredo
114.- Otras islas e islotes atlánticos	114.02. Islas e islotes cantábricos

- **Tipo 29.- Montes y Valles Vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro**. Unidad *29.07 Montes y Valles de las Encartaciones y Guriezo.*

  Se caracteriza por el predominio de formas montañosas de mediana altitud y suaves cumbres, separadas por valles, con una apariencia general de montes, que contrasta con los vigorosos paisajes montañosos sobre calizas de las sierras cantábricas, con las cuales limita al oeste.

Las modestas altitudes medias, las pendientes moderadas y la presencia de litologías superficiales relativamente deleznables han propiciado históricamente una ocupación relativamente intensa de los fondos de valle y de las vertientes, con destacada presencia de cultivos y praderíos, y con la emblemática presencia en la vertiente atlántica del caserío como elemento articulador del territorio y como seña de identidad.

- **Tipo 66.- Valles intramontañosos cántabros.** Unidad *66.06. Valle alto del Miera y valle del Asón*.

  En Cantabria, al igual que en el tipo astur, existe un conjunto de valles que se aglutinan en torno a la denominación de "intramontañosos". Su configuración es un elemento de unión ya que todos ellos poseen gargantadas y desfiladeros en sus accesos septentrionales y presentan un inequívoco aspecto de depresión.

  El Valle de Asón presenta una gran concentración de población debido a su ubicación estratégica de comunicación entre los importantes centros fabriles y ganaderos de Torrelavega y Reinosa, además de su gran patrimonio natural y cultural.

  El valle del Miera está menos poblado y presenta una menor afluencia de visitantes debido a su lejanía con respecto a las principales atracciones turísticas cántabras y a su infraestructura poco desarrollada. Tiene la característica de poseer valles colgados por encima del principal de manera frecuente.

- **Tipo 89.- Rías y bahías Cantábrico-Atlánticas**. Unidad *89.03 Bahía de Santoña y ría de Treto*.

  Aunque plenamente integradas en el paisaje del litoral cantábrico, las rías mayores y las bahías merecen un tratamiento específico, tanto por la singularidad y valores de sus componentes físicos y biológicos, como por albergar al mismo tiempo los paisajes urbanos más destacados de la Iberia atlántica septentrional.

  La formación de la bahía de Santoña responde a procesos fluviales y de dinámica litoral, además de accidentes tectónicos que han roto ciertas zonas costeras, más

concretamente intrusiones diapíricas. Dispone de marismas bien conservadas en las que se suceden las zonas intermareales de fangos, aisladas en algunos casos de la circulación hídrica para la obtención de pastos húmedos, y las zonas supramareales, en ocasiones ocupadas por terrenos agrícolas y urbanizados.

- **Tipo 90.- Marinas, montes y valles del litoral cantábrico**. Unidad *90.05. Marina entre los ríos Pas y Asón* y Unidad *90.06. Marina de Castro Urdiales-Laredo*.

  Este tipo de paisaje expresa la imagen de una banda relativamente ancha y continua, paralela a la costa cantábrica, extendida desde el sur de Avilés hasta San Sebastián, y en la que la presencia de relieves bajos y alomados, con escasos accidentes orográficos destacables, y la intensa influencia marítima son la base de un paisaje intensamente humanizado.

  Concretamente, el paisaje de marina corresponde a la franja comprendida entre la plataforma de la rasa y las sierras litorales que la enmarcan por el sur. Las zonas interiores de este tipo de paisaje son un mundo de alomadas campiñas atlánticas, que se convierten en prados, áreas de cultivos forestales y zonas de expansión de la urbanización y la industria en los tramos bajos de los ríos. La urbanización turística con diversos patrones de ocupación está muy presente en el paisaje de la marina oriental de Cantabria, adaptada en ocasiones a los patrones lineales tradicionales de los barrios y aldeas.

- **Tipo 114.- Otras islas e islotes atlánticos**. Unidad *114.02. Islas e islotes cantábricos*.

  Este tipo de paisaje tiene una escasa representación en la Península Ibérica, apareciendo frente a los litorales cantábrico y atlántico. Son islotes abruptos con acantilados pronunciados en los que predominan los roquedos, modelados por las aguas del océano atlántico y el mar cantábrico, creando numerosas cuevas y oquedades. En las escasas zonas donde la topografía permite la creación de suelo, se asientan densas comunidades de tojo y brezo. Algunos de estos parajes albergan importantes comunidades de aves marinas.

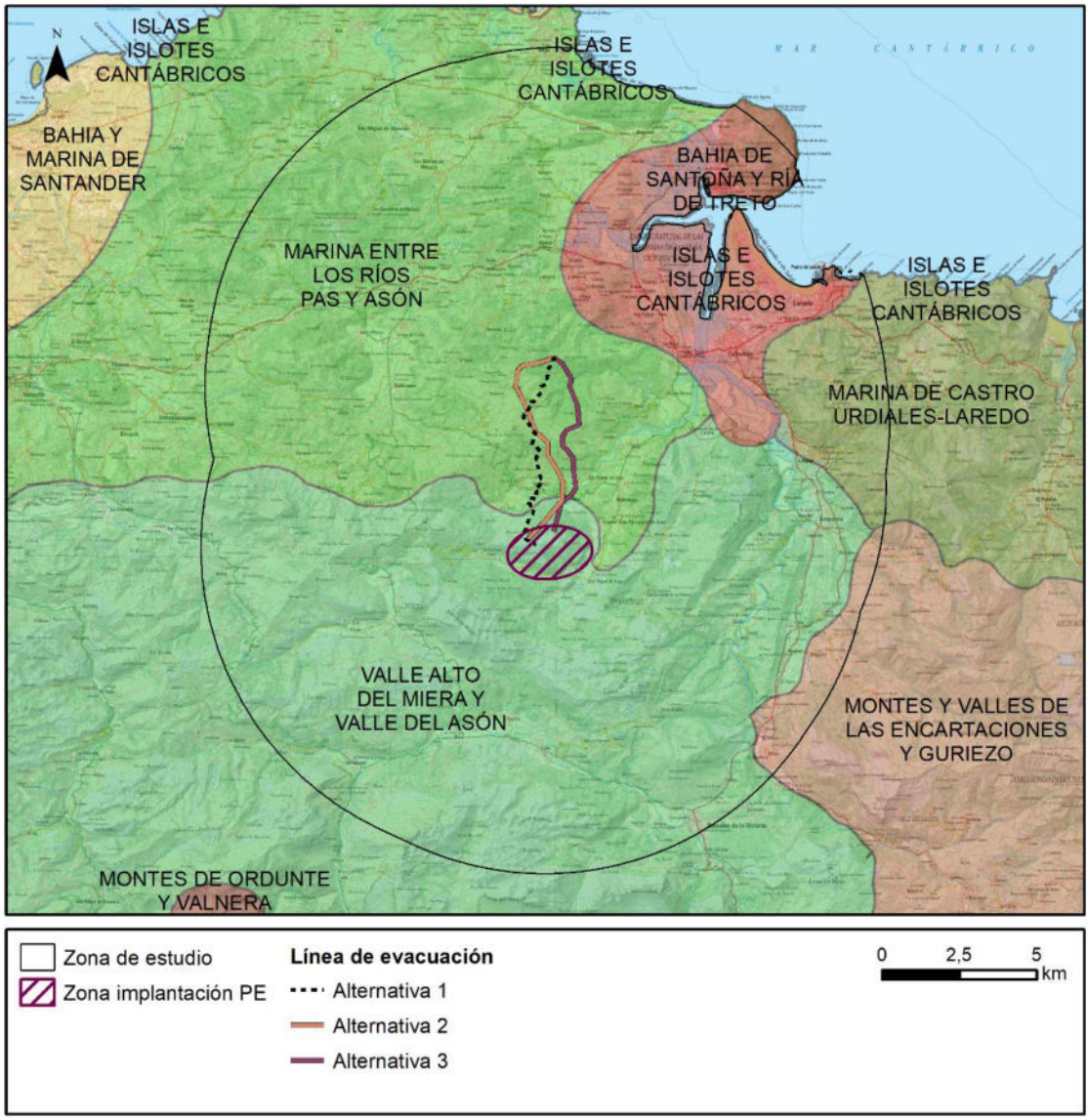


Figura 1. Unidades del paisaje localizados en el área de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España.

Las siguientes fotografías muestran de forma visual los diferentes rasgos del paisaje de la zona de implantación del proyecto eólico Fuente Pico.

Fotografía 1. Vistas del paisaje de la zona de implantación del proyecto.

Fotografía 2. Vistas del paisaje de la zona de implantación del proyecto.

Fotografía 3. Vistas del paisaje de la zona de implantación del proyecto.

3.2 PAISAJES RELEVANTES DE CANTABRIA

La Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje, en su art. 12, establece que *se considerarán paisajes relevantes aquellos que, atendiendo tanto a criterios objetivos como a la percepción de sus habitantes, respondan a alguna de las siguientes condiciones:*

a) Contengan uno o más hitos o singularidades paisajísticas, tanto naturales, como originados por la intervención humana.

b) Constituyan ejemplos representativos de uno o varios paisajes de mayor calidad y valor.

c) Contribuyan de forma decisiva a conformar la identidad del lugar que se encuentre bajo su ámbito de influencia.

d) Presenten cualidades sobresalientes en los aspectos perceptivos y estéticos, fruto de su especial interacción entre las composiciones naturales y antrópicos.

e) El Gobierno catalogará y delimitará dichos paisajes relevantes, entre los que se incluirán, necesariamente, los paisajes reconocidos por la normativa sectorial.

Según lo indicado en la Disposición adicional primera de esta ley, el Gobierno de Cantabria elabora un Catálogo de Paisajes Relevantes, el cual ha de ser tenido en cuenta en la redacción de los proyectos que puedan incidir en los mismos.

El Catálogo de Paisajes Relevantes, en fase de aprobación inicial, identifica un total de 103 paisajes relevantes con presencia en todos los ámbitos paisajísticos de la Ley 4/2014 del Paisaje y representación de cada uno de los tipos de paisaje más significativos de la Comunidad Autónoma. Dentro del área de estudio se identifican los siguientes:

Tabla 4. Paisajes Relevantes de Cantabria y su distancia al aerogenerador más próximo (en km). Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

Paisaje Relevante de Cantabria	Distancia al aerogenerador más próximo (km)
Paisaje de montaña de Puerto de Alisas (085)	8,9
Paisaje de montaña del Valle de Matienzo (087)	2,5
Paisaje costero de la ría y acantilados de Ajo (088)	15,3
Paisaje de montaña de la Peña Rocía y Sierra del Hornijo (093)	6,7
Paisaje costero del Brusco y playa de Trengandín (094)	14,4
Paisaje de la bahía y marismas de Santoña (095)	5,8
Paisaje del Monte Buciero (096)	12,6
Paisaje fluvial del Bajo Asón (097)	7,2
Paisaje urbano histórico de la Puebla de Laredo (098)	12,0

Ninguna de las infraestructuras de las alternativas analizadas se ubica dentro de los límites de alguno de los Paisajes Relevantes de Cantabria.

- **Paisaje de montaña de Puerto de Alisas (código 085)**

  El paisaje del Puerto de Alisas ocupa un amplio collado dispuesto de oeste a este en la divisoria entre los valles del Revilla (cuenca del Miera) y del Bustablado (Asón). De perfil convexo, su culminación es relativamente suave dando una impresión de amplitud que contrasta con las empinadas laderas que lo flanquean y las agudas cumbres que se divisan desde él.

Los materiales carbonatados dominan el paisaje del Puerto de Alisas, aunque el sustrato está muy fracturado y las características del roquedo aflorante varían mucho de un lugar a otro. Ello se traduce en el paisaje ya que allí donde aparecen los roquedos margosos, más erosionables, la superficie es relativamente lisa y está cubierta de buenos suelos permitiendo la existencia de prados mientras que el afloramiento de calizas ha propiciado la aparición de garmas (Garma Blanca, la Piquera, Ato de Linares), muy áridas, difíciles de transitar y que permanecen prácticamente sin uso. La alternancia resultante es original e imprime un fuerte carácter al paisaje del Puerto de Alisas.

Fotografía 4 y 5. Paisaje de montaña de Puerto de Alisas. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

- **Paisaje de montaña del Valle de Matienzo (código 087)**

Este paisaje es un amplio poljé de origen kárstico, destacándose como uno de los más importantes de España y componiendo el Lugar de Interés Geológico del Poljé de Matienzo. En él se encuentra el pico de La Colina, una zona de protección de la avifauna en Cantabria.

Conformado por una gran depresión cerrada, este valle presenta una morfología singular y dimensiones significativas. Está atravesado por el río Carcavuezo y su afluente principal, el Comediante, así como por varios arroyos que serpentean por los sectores planos del valle, creando un ambiente fresco y verdoso. El fondo del valle es llano en gran parte de su extensión, completamente cubierto por prados verdes que contrastan con las abruptas laderas calizas salpicadas de encinas.

El paisaje rural del valle de Matienzo se compone de diversos barrios y edificaciones dispersas que se entremezclan con los prados, destacando algunas por su valor arquitectónico. Además, cuenta con cuevas con importantes yacimientos arqueológicos.

Fotografías 6 y 7. Paisaje de montaña del Valle de Matienzo. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

- **Paisaje costero de la ría y acantilados de Ajo (código 088)**

El cabo de Ajo, el más septentrional de Cantabria, conforma un promontorio de superficie plana rodeado de elevados y abruptos acantilados donde el mar Cantábrico rompe con fuerza las olas. A veces el acantilado cae vertical, como en los cabos de Ajo y Quintres, otras veces sigue el largo plano inclinado del estrato rocoso, como en Cuberris, y a menudo emergen roquedos o surgen formaciones curiosas, como las dos grandes ventanas naturales al mar de la Ojarada. Sólo dos pequeñas playas, al oeste, se abren entre los acantilados, mientras que hacia el este el acantilado enmarca la margen occidental de la ría de Ajo.

La mayor parte de este paisaje se incluye en la ZEC Costa central y ría de Ajo, formando parte de la Red Natura 2000. La ría de Ajo formaba parte, desde 1994, de la Zona de Especial Protección para las Aves “Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo”, por ser zona de paso de migraciones y también área de invernada de varias especies. En esta ría las aguas, los arenales, los encinares, el roquedo y las aves, son las bases de su valor ambiental y diversidad. En el Plan de Ordenación del

Litoral prácticamente todo este paisaje, salvo algunas urbanizaciones o pequeñas áreas de ordenación litoral, figura como zona protegida, ya sea costera, litoral, ecológica o intramareral.

Fotografías 8 y 9. Paisaje costero de la ría y acantilados de Ajo. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

- **Paisaje de montaña de la Peña Rocías y Sierra del Hornijo (código 093)**

Corresponde a un macizo calcáreo de abrupto relieve y enérgicas formas que se interpone entre los valles del Asón y de su afluente el Gándara. Su vertiente noroccidental, donde se encuentran Peña Rocías y el Mortillano, se erige imponente frente a Arredondo y por la altitud de sus cumbres, que superan 1400 metros, gran desnivel respecto al valle del Asón y fuerte verticalidad, es uno de los principales hitos topográficos de Cantabria Oriental.

La intensa karstificación de las calizas del Hornijo ha permitido la formación de un gran número de depresiones cerradas de todas las dimensiones. Los depósitos arcillosos que se acumulan en sus fondos, la mayor humedad y la protección contra el viento propician que en ellas se refugien masas de hayas o encinas mientras que en las más extensas, como los hoyos Masallo y Salzoso, se han instalado pastos que constituyen acogedores reductos de vida en medio de una montaña mineral particularmente hostil.

Fotografía 10. Paisaje de montaña de la Peña Rocías y Sierra del Hornijo. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

- **Paisaje costero del Brusco y playa de Trengandín (código 094)**

  La playa de Trengandín es un extenso arenal de más de seis kilómetros de longitud, con una importante afluencia turística. El perfil urbano del núcleo de Noja se puede apreciar al fondo en la zona oeste de la playa.

  Este paisaje costero cambia con la marea, revelando grandes formaciones rocosas de origen kárstico. Estas agujas calizas semi-sumergidas son características distintivas de la costa y se destacan por sus puntas negras y afiladas.

  En el extremo sur de la playa, se encuentra el peñón de la Punta de El Brusco, que separa los municipios de Noja y Santoña. Este peñón, con sus 237 metros de altura, cuenta con escalones esculpidos por la naturaleza en su ladera, que conducen a un mirador.

  Este paisaje forma parte de la Reserva Natural de las Marismas de Santoña y Noja, así como del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Asimismo, su valor cultural se destaca con la zona arqueológica del Brusco, declarada Bien de Interés Cultural, junto con la cercana batería del Gromo. Estos sitios históricos revelan la importancia estratégica de la zona en el pasado.

Fotografías 11 y 12. Paisaje costero del Brusco y playa de Trengandín. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

- **Paisaje de la bahía y marismas de Santoña (código 095)**

  La bahía de Santoña es una ría amplia y abierta formada por la inundación de los ríos Asón y Clarín en su confluencia. Está enmarcada por un sistema dunar y cuenta con playas como La Salvé y del Regatón. Hacia el noroeste, se extiende el canal de Boo y el gran arenal de Berria. La bahía ha sido tradicionalmente un puerto seguro debido a la protección que brindan los relieves y arenales del norte.

  Los montes Buciero, Montehano y Candiano son puntos referenciales que ofrecen vistas panorámicas. El flujo intermareal deja al descubierto amplias marismas, que forman parte del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel; estas son reconocidas internacionalmente por su importancia ecológica y son hábitat de aves migratorias.

  La bahía ha tenido una intensa ocupación humana debido a su protección natural y su importancia histórica como centro comercial y defensivo. Sus fortificaciones, como las del monte Buciero, son testimonios de su historia. Además, las actividades turísticas, industriales y pesqueras contribuyen al uso social de este paisaje.

Fotografías 13 y 14. Paisaje de la bahía y marismas de Santoña. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

- **Paisaje del Monte Buciero (código 096)**

  El Monte Buciero es un relieve calizo que se destaca en el litoral oriental de Cantabria. Sus características incluyen amplias dolinas y garmas, y está conectado al continente a través del tómbolo de Berria. Su relieve prominente y el contraste entre acantilados y bosques lo hacen visible desde gran parte de la línea costera. Desde el mar, se pueden apreciar cuevas y abrigos naturales en la base de los acantilados. Forma parte del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, de la Red Natura 2000 y del humedal RAMSAR.

  Un encinar costero limitado por los acantilados se extiende hasta el mar, interrumpido por pequeñas sendas. El monte está salpicado de fuertes, baterías militares y faros, que forman parte de su patrimonio cultural.

Fotografías 15 y 16. Paisaje del Monte Buciero. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

- **Paisaje fluvial del Bajo Asón (código 097)**

  El río Asón se caracteriza por tener un bosque de ribera en ambos márgenes, con una abundante vegetación que incluye especies introducidas como el plátano y la falsa acacia.

  En su tramo inferior, el río se convierte en el eje articulador del entorno por el que fluye, y se pueden observar núcleos y construcciones rurales desde sus orillas, lo que diversifica y enriquece el paisaje.

  El entorno del río Asón marca la transición entre los medios estuarinos y los fluviales, compartiendo características de ambos. Está protegido dentro de la red Natura 2000, con la designación de ZEC del río Asón y ZEPA de las Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo. El tramo inferior, aguas abajo de Ampuero, forma parte del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, está protegido por el convenio RAMSAR y es una Zona de Protección de la Avifauna en Cantabria.

Fotografía 17. Paisaje fluvial del Bajo Asón. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

- **Paisaje urbano histórico de la Puebla de Laredo (código 098)**

La villa histórica de Laredo se distingue por su arquitectura tradicional, que refleja su relevancia en la Edad Media y Moderna como centro comercial. El paisaje urbano cuenta con valiosos conjuntos religiosos. Lo más destacado son las numerosas casas-torre bien conservadas, así como las residencias señoriales de época moderna. Algunos restos arquitectónicos evidencian su uso militar estratégico, como el Fuerte del Rastrillar, baterías, trincheras, murallas y pabellones.

El enclave natural de La Atalaya, con su cono volcánico de cenizas, enmarca el paisaje urbano del pueblo marinero. Desde los miradores de la Caracola y La Rosa de los Vientos se puede contemplar la bahía, el núcleo marinero y su amplio arenal.

La zona de La Atalaya y el conjunto urbano de Laredo son reconocidos por su valor histórico y cultural. En 1970, fueron declarados Conjunto Histórico debido a sus casonas, palacios, iglesias, conventos y murallas. Además, el entorno de la Puebla Vieja atrae a visitantes y residentes gracias a su cercanía a las playas y su rica memoria cultural.

Fotografías 18 y 19. Paisaje urbano histórico de la Puebla de Laredo. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

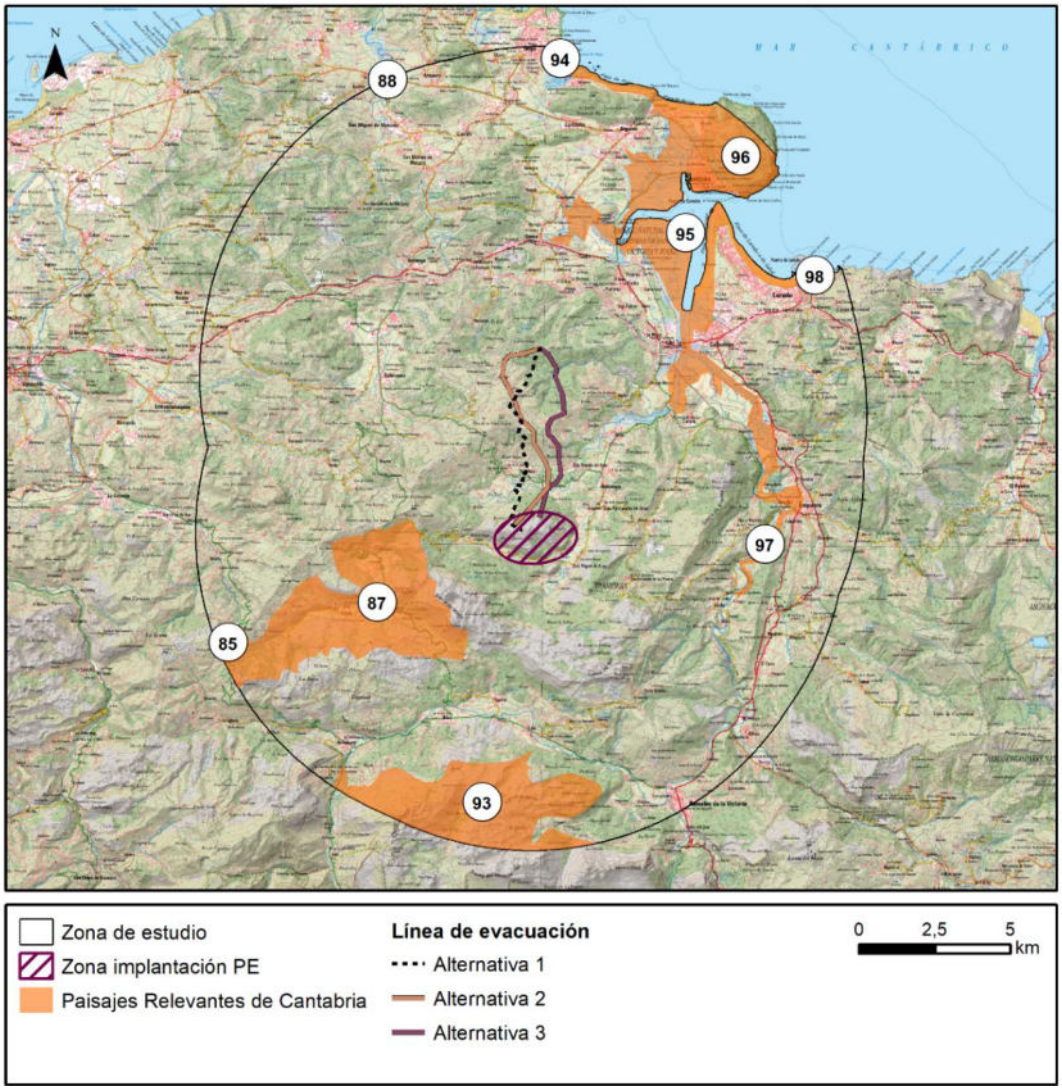


Figura 2. Paisajes relevantes de Cantabria localizados en el área de estudio. Fuente: Catálogo de paisajes relevantes de Cantabria (2018).

4 VALORACIÓN GENERAL DEL PAISAJE

Con el fin de realizar un análisis más detallado del paisaje en la zona, se ha dividido el territorio en unidades de paisaje con cierta homogeneidad desde el punto de vista escénico, para las que se ha realizado una valoración de su calidad y fragilidad visual.

En base a la información sobre cobertura y uso del terreno del Corine Land Cover (CLC) (2018), se definieron 5 unidades de paisaje, siendo estas las siguientes:

Tabla 5. Unidades de paisaje y superficie de ocupación en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Unidades de paisaje	Superficie (Ha)
Tejido Urbano e Industrial	1.739,77
Forestal	15.428,68
Monte Bajo	8.244,74
Agrícola	19.102,45
Zonas húmedas continentales y marinas	1.722,6

- **Unidad de Paisaje Tejido Urbano e Industrial**

  Dentro de esta unidad se incluyen las superficies ocupadas por estructuras artificiales de naturaleza antrópica tales como núcleos urbanos y zonas industriales. Supone el 3,76% del total de la superficie estudiada. El área de estudio se caracteriza por ser una zona, con núcleos de dispersos principalmente por el norte y este. Incluye poblaciones de cierta entidad tales como Laredo, Noja, Colindres y Santoña, así como poblaciones de menor tamaño tales como San Miguel de Meruelo, Beranga, Ampuero, etc.

- **Unidad de Paisaje Forestal**

  En esta unidad de paisaje se incluyen aquellas superficies ocupadas por bosques de frondosas, y bosque mixto, así como plantaciones de coníferas y eucaliptos. Engloba el 33,37% del total de la superficie estudiada. En la zona de estudio se localizan principalmente plantaciones de eucalipto para aprovechamiento maderero, así como bosques mixtos de frondosas como *Quercus robur* y *Quercus ilex*. Se trata de la unidad

de paisaje sobre la que se localizan gran parte de las infraestructuras de las alternativas del proyecto.

- **Unidad de Paisaje Monte Bajo**

  Dentro de esta unidad se incluyen las superficies sin aprovechamiento forestal o agrícola, es decir, aquellas ocupadas por vegetación arbustiva y pastizales naturales, así como espacios abiertos con escasa vegetación. Supone el 17,83% del total de la superficie estudiada.
  Este tipo de paisaje se localiza también la zona de ubicación de parte de las infraestructuras de las alternativas propuestas.

- **Unidad de Paisaje Agrícola**

  En esta unidad de paisaje se incluyen todos aquellos terrenos ocupados por zonas agrícolas heterogéneas, así como prados de siega para aprovechamiento ganadero. La unidad de paisaje agrícola es la unidad más extensa de la zona de estudio, ocupando el 41,31%, y se localiza sobre terrenos en zonas más llanas, con abundante agua por proximidad de regueros y en las orientaciones más soleadas

- **Unidad de Paisaje Zonas húmedas continentales y marinas**

  Esta unidad de paisaje ocupa una pequeña superficie dentro de la zona de estudio (3,73%), similar a la de las zonas urbanas e industriales, y engloba masas de agua continentales, naturales y artificiales, y marinas. Dentro de los cauces fluviales presentes en la zona se encuentran los ríos Asón y Campiezo. Algunas de las masas de agua marinas incluidas dentro de ámbito de estudio son las rías de Treto, de Limpias, de Angustias y de Rada.

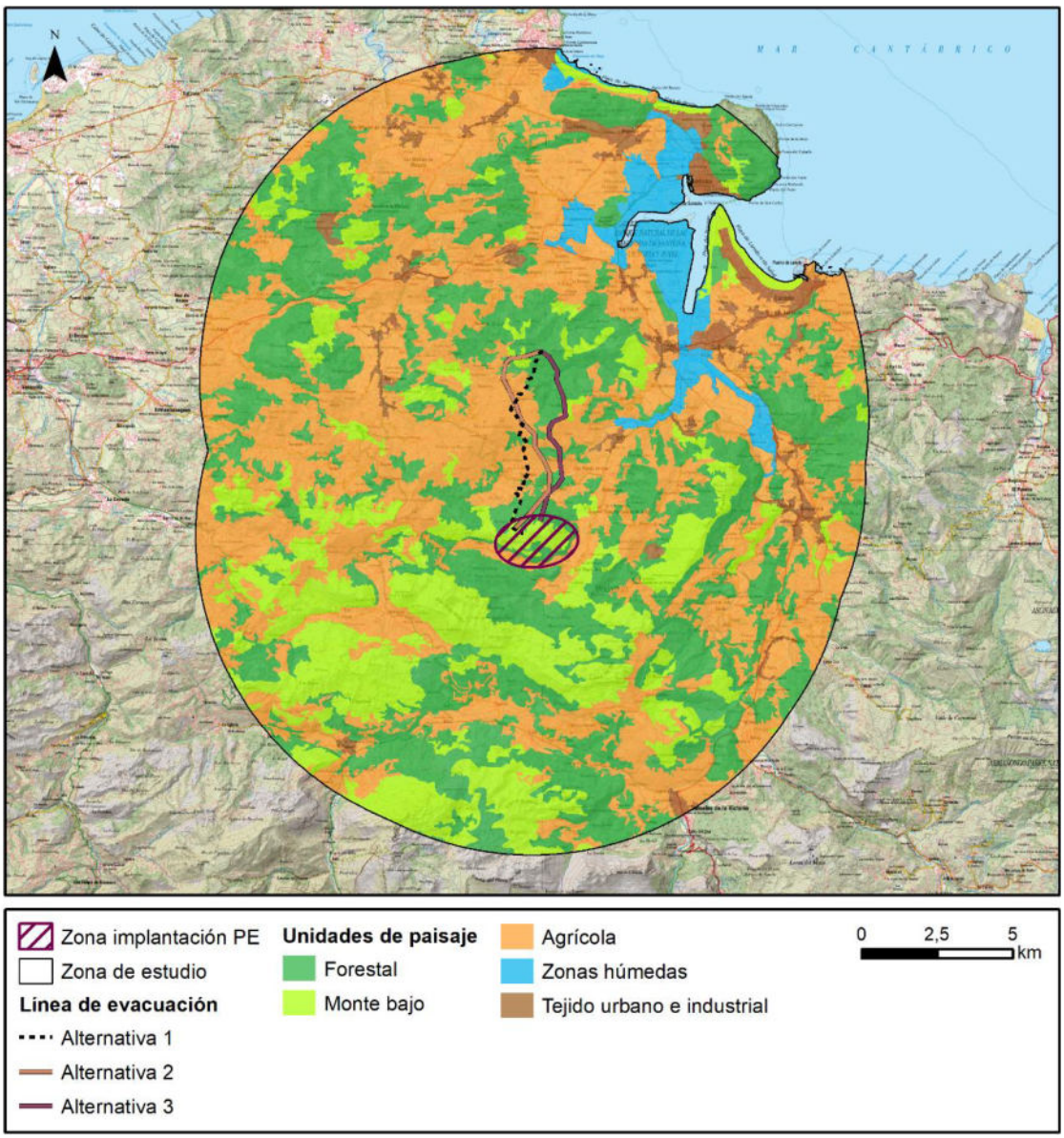


Figura 3. Unidades de Paisaje en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificadas las diferentes unidades paisajísticas presentes en la zona se ha realizado una valoración de la **calidad visual y la fragilidad visual** del paisaje para cada una de ellas en base a la metodología propuesta por Escribano, M. *et al.* (1987). Se incluyeron asimismo los Paisajes Relevantes de Cantabria localizados en el área de estudio.

Para ello, se realizaron visitas de campo y se tomaron valores visuales desde diferentes puntos del terreno para cada una de las unidades de paisaje definidas. En el caso de los Paisajes Relevantes de Cantabria, se consideraron valores de calidad visual alta, y su fragilidad visual fue estimada en base a los datos de campo recopilados.

4.1 ESTUDIO DE CALIDAD PAISAJÍSTICA

La **calidad visual del paisaje** se refiere al valor estético de un paisaje y comprende tres elementos de percepción:

- **Calidad visual intrínseca (CVI)**, se valoran las características propias del entorno, tales como la geomorfología, vegetación y presencia/ausencia de masas de agua.
- **Calidad visual del entorno (VDE)**, tiene en cuenta la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos en las unidades adyacentes, desde el entorno más inmediato al observador a las distintas Unidades Paisajísticas cercanas.
- **Calidad visual del fondo escénico (FE)**, se valoran las características del plano más alejado desde la Unidad Paisajística, teniendo en cuenta elementos tales como la intervisibilidad, la altitud del horizonte, la visión escénica de masas arboladas y la diversidad de formaciones, la visión escénica de láminas de agua y la visión escénica de los afloramientos rocosos.

4.1.1 Calidad Visual Intrínseca

La **calidad visual intrínseca (CVI)** puede definirse como el atractivo visual que se deriva de las características propias del entorno, desde el punto donde se encuentra el observador. Su valor se ha estimado en base a tres indicadores:

Tabla 6. Indicadores de la Calidad Visual Intrínseca (CVI).

Indicadores		Valor	
		Nominal	Numérico
CVI=0.33 x (0,75 x GEO + AGU + 1,25 x VEG)			
GEO	Presencia de singularidades geológicas	SI	1
		NO	0
AGU	Presencia de masas de agua singulares	SI	1
		NO	0
VEG	Importancia de la cubierta vegetal	SI	1
		NO	0

La calidad intrínseca se clasifica en alta, media o baja, con el criterio recogido en la siguiente tabla. Estos mismos criterios serán utilizados para el resto de las componentes de la Calidad Visual.

Tabla 7. Criterios de clasificación de los componentes de Calidad Visual: Calidad Visual Intrínseca (CVI), Calidad Visual por Vistas Directas (VDE) y Calidad Visual por el fondo escénico (FE).

Intervalos	Calidad
0,00 – 0,30	Baja
0,31 – 0,70	Media
0,71 – 1,00	Alta

En la siguiente tabla quedan representadas las estimaciones de los indicadores, su valor normalizado y el valor de la calidad visual intrínseca para las unidades de paisaje analizadas.

Tabla 8. Valoración de Indicadores de la Calidad Visual Intrínseca (CVI).

INDICADORES		Urbano/ industrial	Forestal	Monte Bajo	Agrícola	Superficies de agua
GEO	Singularidades geológicas	0	0	0	0	0
AGU	Masa de agua	0	0	0	0	1
VEG	Importancia de cubierta vegetal	0	0,5	1	0,5	1
CVI	**Calidad visual intrínseca**	0,00	0,21	0,41	0,21	0,74
		Baja	**Baja**	**Media**	**Baja**	**Alta**

4.1.2 Vistas directas del entorno

La **calidad visual por vistas directas (VDE)**, determina la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos desde el punto de observación, dentro de un radio cercano de aproximadamente 700 metros. Para ello se ha estimado el uso de tres indicadores:

Tabla 9. Indicadores de la calidad visual por vistas directas (VDE).

Indicadores		Valor	
		Nominal	Numérico
VDE = 0,33x (1,25 x VEE + 0,75 x AFL + ANT)			
VEE	Visión de vegetación	SI	1

Indicadores		Valor	
		Nominal	Numérico
		NO	0
AFL	Visión de afloramientos rocosos	SI	1
		NO	0
ANT	Visión de elementos antrópicos	SI	0
		NO	1

En la siguiente tabla quedan representadas las estimaciones de los indicadores, su valor normalizado y el valor de la calidad por vistas directas para las unidades de paisaje analizadas.

Tabla 10. Valoración de Indicadores de la Calidad Visual por Vistas Directas (VDE).

INDICADORES		Urbano/ industrial	Forestal	Monte Bajo	Agrícola	Superficies de agua
VEE	Visión de vegetación	1	1	1	1	1
AFL	Visión de afloramientos rocosos	0	0	0,5	0,5	0
ANT	Visión de elementos antrópicos	0	1	0	0	0
VDE	**Calidad visual por vistas directas**	0,41	0,74	0,54	0,54	0,41
		Media	**Alta**	**Media**	**Media**	**Media**

4.1.3 Fondo escénico

La calidad visual por el **fondo escénico (FE)**, evalúa las características que tiene el horizonte visual. Se ha estimado por el uso de seis indicadores.

Tabla 11. Indicadores de calidad visual por el fondo escénico (FE).

Indicadores		Valor	
		Nominal	Numérico
FE = 0,2 x [EDE + ALT + AGH + AFH + 0,5 x (0,75 x A + 1,25 x B)]			
EDE	Visión de elementos detractores	SI	0
		NO	1
ALT	Altitud del horizonte	Alta	1

Indicadores		Valor	
		Nominal	Numérico
		Media	0,5
		Baja	0
AGH	Visión de masas de agua	SI	1
		NO	0
AFH	Visión de afloramientos rocosos	SI	1
		NO	0
A	Visión de masas arboladas	SI	1
		NO	0
B	Grado de diversidad de la vegetación vista	Alta	1
		Media	0,5
		Baja	0

En la siguiente tabla están indicadas las estimaciones de los indicadores, su valor normalizado y el valor de la calidad por el fondo escénico para las unidades de paisaje:

Tabla 12. Valoración de Indicadores de la Calidad Visual por el fondo escénico (FE).

Indicadores		Urbano/ industrial	Forestal	Monte Bajo	Agrícola	Superficies de agua
EDE	Visión de elementos detractores	0	0	1	0,5	0,5
ALT	Altitud de horizonte	0,75	0,75	1	1	0,5
AGH	Visión de masas de agua	0,5	0	0	0	1
AFH	Visión de afloramientos rocosos	0	0,5	0,5	0,5	0
A	Visión de masas arboladas	1	1	1	1	1
B	Grado de diversidad de la vegetación	0	0,75	0,75	1	0,5
FE	**Calidad visual del fondo escénico**	0,33 **Media**	0,42 **Media**	0,67 **Media**	0,60 **Media**	0,54 **Media**

Para la valoración global de la calidad paisajística (Tabla 13), se incluyen los valores calculados anteriormente de calidad visual intrínseca (CVI), vistas directas del entorno (VDE) y fondo escénico (FE), siguiendo la fórmula siguiente:

CAP = 0,33 x (1,2 x CVI + 0,9 x VDE + 0,9 x FE)

Tabla 13. Valores de calidad paisajística para las unidades de paisaje analizadas.

INDICADORES		Urbano/ industrial	Forestal	Monte Bajo	Agrícola	Superficies de agua
CVI	Calidad visual intrínseca	0,00	0,21	0,41	0,21	0,74
VDE	Calidad visual por vistas directas	0,41	0,74	0,54	0,54	0,41
FE	Calidad visual del fondo escénico	0,33	0,42	0,67	0,60	0,54
CAP	**Calidad paisajística**	**0,22** Baja	**0,43** Media	**0,52** Media	**0,42** Media	**0,58** Media

La calidad visual de las diferentes unidades de paisaje se usa como indicador para estimar la calidad del paisaje en el entorno de actuación del parque eólico. Las unidades de paisaje identificadas presentan valores de calidad media (Forestal, Monte Bajo, Agrícola y Superficies de agua), y baja (Tejido Urbano e Industrial). Únicamente los terrenos catalogados como Paisajes Relevantes de Cantabria presentan calidad alta.

Las infraestructuras de las tres alternativas analizadas se ubican sobre zonas con **Calidad de Paisaje Media** (Figura 4). Cabe destacar que las zonas con calidad de paisaje Alta, correspondientes con los paisajes relevantes de Cantabria, se localizan a una distancia mínima de 2,6 kilómetros de los aerogeneradores.

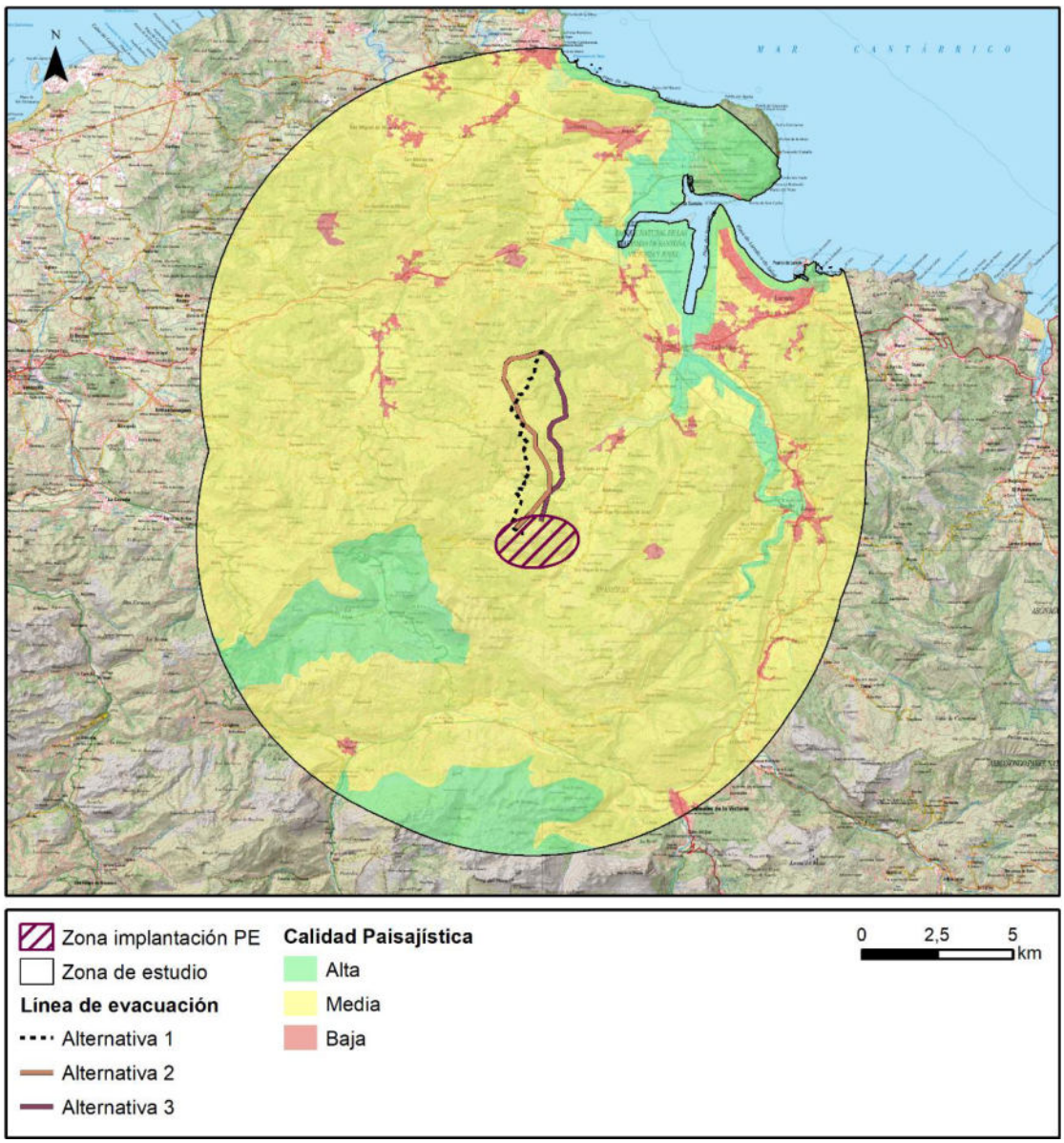


Figura 4. Valoración de la calidad paisajística (CAP) de las unidades del paisaje dentro del área de estudio. Se incluyen las localizaciones de los aerogeneradores de las alternativas del parque eólico. Fuente: Elaboración propia.

4.2 ESTUDIO DE FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA

La **fragilidad del paisaje** se define como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él y expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Para su determinación, se tienen en cuenta las siguientes características físicas, biológicas y perceptuales del territorio:

Tabla 14. Indicadores de la Fragilidad Paisajística (FP).

Indicadores		Valor	
		Nominal	Numérico
FVI = 0,33 x [1,5xP + 0,75 x O + 0,75 x [0,25 x (D + A + DIV +C]]			
P	Pendiente	Alta	1
		Media	0,5
		Baja	0
O	Orientación	Umbría	0
		Umbría y Solana	0,5
		Solana	1
D	Densidad de vegetación	Alta	0
		Media	0,5
		Baja	1
A	Altura de vegetación	Alta	0
		Media	0,5
		Baja	1
Div	Diversidad de la vegetación	Alta	1
		Media	0,5
		Baja	0
C	Contraste causado por la vegetación	Alta	1
		Media	0,5
		Baja	0

La fragilidad paisajística se ha clasificado en alta, media o baja, con el criterio recogido en la siguiente tabla.

Tabla 15. Criterios de clasificación de los componentes de la Fragilidad Paisajística (FP).

Intervalos	Fragilidad
0,00 – 0,30	Baja
0,31 – 0,70	Media
0,71 – 1,00	Alta

En la siguiente tabla quedan representadas las estimaciones de los indicadores, su valor normalizado y el valor de la fragilidad paisajística para las unidades de paisaje analizadas.

Tabla 16. Valores de fragilidad paisajística para las unidades de paisaje analizadas.

		INDICADORES							
		P	O	D	A	DIV	C	FP	
		Pendiente	Orientación	Densidad de vegetación	Altura de la vegetación	Diversidad de la vegetación	Contraste causado por vegetación	**Fragilidad Paisajística**	
UNIDADES DEL PAISAJE	Tejido urbano	0	0,5	0,75	0,5	1	0	**0,26**	**Baja**
	Paisaje Forestal	1	0,75	0,25	0	0,75	0,75	**0,79**	**Alta**
	Paisaje Monte bajo	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	**0,29**	**Baja**
	Paisaje Agrícola	0,25	0,5	0,75	0,75	0,25	1	**0,42**	**Media**
	Masas de Agua	0	0,5	0,75	1	0,5	1	**0,32**	**Media**
	PR 085	0,5	0	0,5	0,5	0	1	**0,37**	**Media**
	PR 087	0	0,5	1	0,5	0,5	1	**0,31**	**Media**
	PR 088	0	0,5	1	1	1	1	**0,37**	**Media**
	PR 093	0	0	0	0	0	1	**0,06**	**Baja**
	PR 094	0	0	1	1	1	0,5	**0,22**	**Baja**
	PR 095	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1	**0,28**	**Baja**
	PR 096	0,5	0,5	0,5	0,5	0	1	**0,5**	**Media**
	PR 097	1	0	0	0	0,5	1	**0,59**	**Media**
	PR 098	0,5	0	1	0,5	0,5	0,5	**0,4**	**Media**

Las unidades de paisaje identificadas presentan valores de fragilidad paisajística Media y Baja, mayoritariamente, siendo solamente el Paisaje Forestal la única que posee una fragilidad paisajística Alta. Los aerogeneradores de las tres alternativas de proyecto propuestas se ubican sobre zonas con **fragilidad de paisaje Baja** (Figura 5).

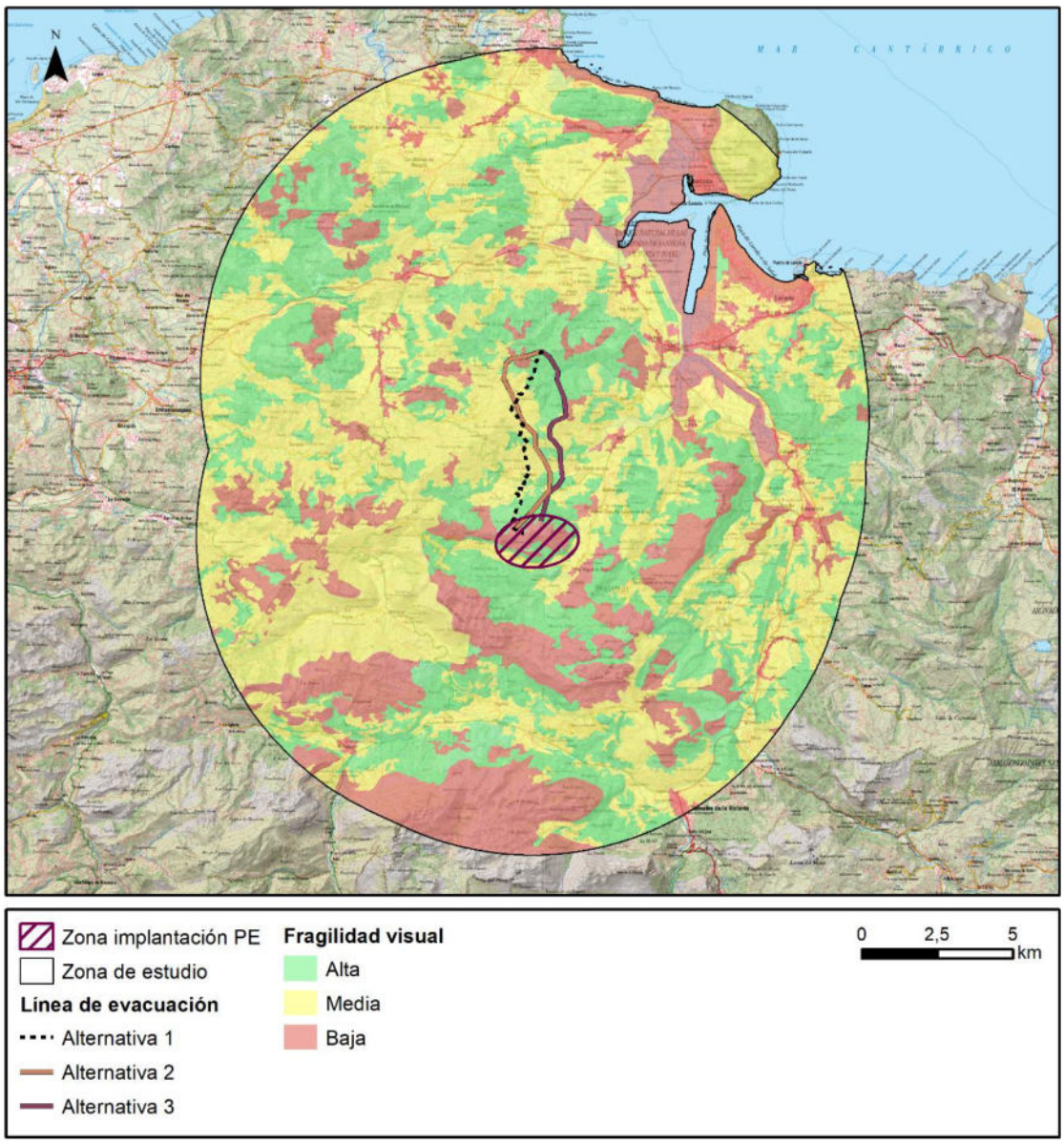


Figura 5. Valoración de la fragilidad paisajística (FP) de las unidades del paisaje dentro del área de estudio. Se incluyen las localizaciones de los aerogeneradores de las alternativas del parque eólico. Fuente: Elaboración propia.

4.3 VALORACIÓN DEL PAISAJE

La valoración del paisaje de la zona de estudio se determina en función de los valores de calidad y fragilidad paisajística obtenidos, de acuerdo con las combinaciones siguientes:

Tabla 17. Matriz de valoración del paisaje.

Valor del paisaje	Calidad Baja	Calidad Media	Calidad Alta
Fragilidad Baja	Muy Bajo	Bajo	Medio
Fragilidad Media	Bajo	Medio	Alto
Fragilidad Alta	Medio	Alto	Muy Alto

En la siguiente tabla se representan las unidades de paisaje y Paisajes relevantes de Cantabria localizados en el área de estudio agrupados en función del valor de paisaje obtenido, así como la superficie y el porcentaje de ocupación que representa en el área de estudio cada uno de los valores de paisaje.

Tabla 18. Valor de paisaje para las unidades de paisaje y paisajes relevantes analizados.

Unidad	Valor Paisajístico	Hectáreas	% Superficie
Tejido urbano e industrial	**Muy bajo**	1.458,2	3,2%
Monte bajo	**Bajo**	5.864,2	12,7%
PR 093	**Medio**	1.625,6	3,5%
PR 094		103,2	0,2%
PR 095		2.002,3	4,3%
Agrícola		17.889,3	38,7%
Zonas húmedas continentales y marinas		349,9	0,8%
PR 085	**Alto**	89,3	0,2%
PR 087		2.065,8	4,5%
PR 088		5,0	0,01%
PR 096		420,5	0,9%
PR 097		187,7	0,4%
PR 098		48,0	0,1%
Forestal		14.141,1	30,6%

De las 5 unidades paisajísticas analizadas, solo el tejido urbano e industrial presenta un valor paisajístico muy bajo. Se corresponde como es de esperar con aquellas superficies ocupadas por estructuras artificiales de naturaleza antrópica y zonas industriales. La unidad de monte bajo alcanza un valor paisajístico bajo, mientras que las unidades agrícolas, zonas húmedas y forestales alcanzan valores de paisaje medios y altos.

Los aerogeneradores de las alternativas analizadas y la mayor parte del trazado de los viales se ubican sobre zonas de valor paisajístico bajo, mientras que el tramo aéreo de la línea de evacuación discurre por zonas con valor paisajístico Medio-Alto en el caso de la alternativa 1 y Bajo-Medio-Alto en las alternativas 2 y 3. Ninguna de las infraestructuras de las alternativas analizadas se localiza dentro de los límites de alguno de los Paisajes Relevantes de Cantabria.

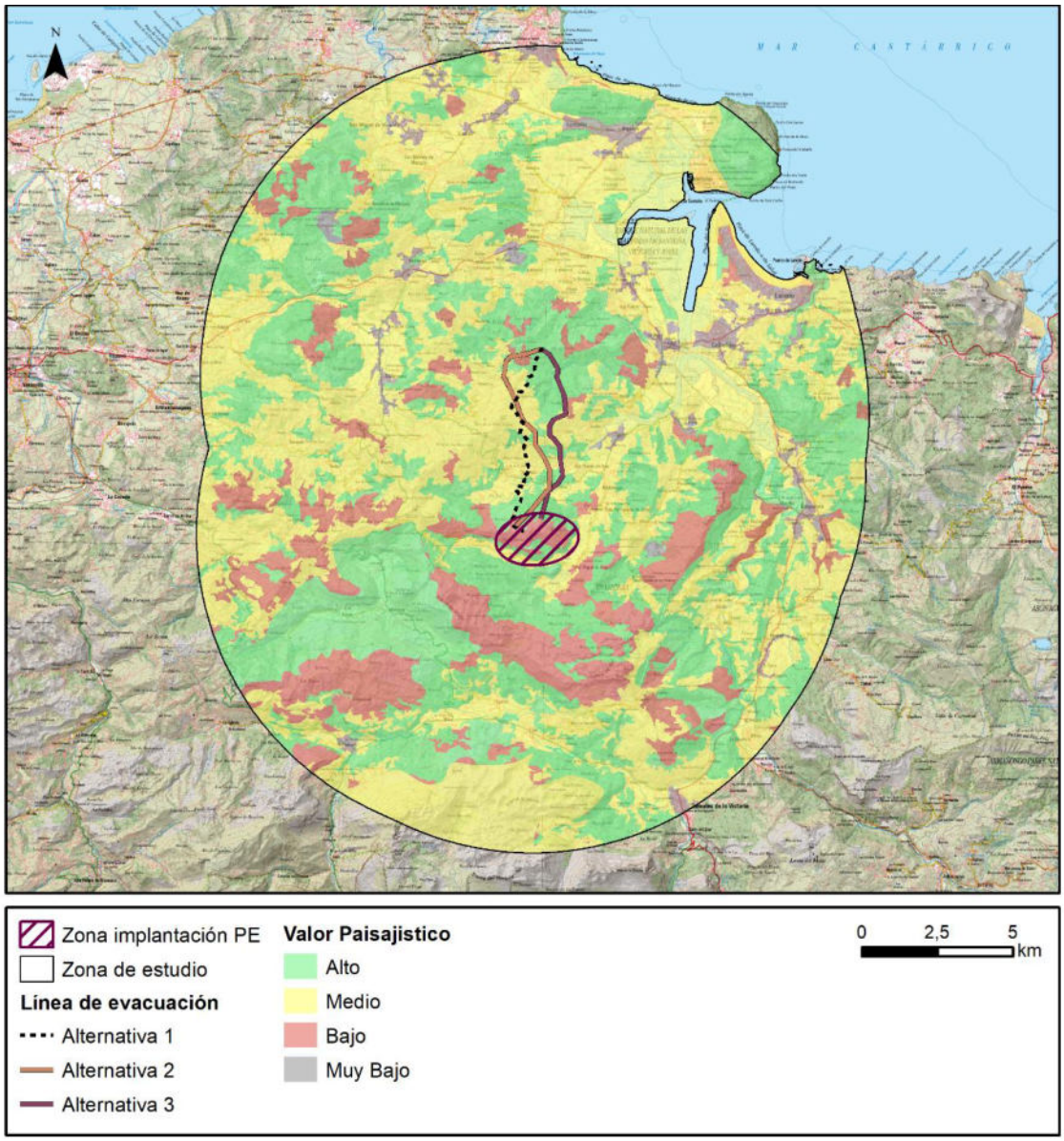


Figura 6. Valoración del paisaje dentro del área de estudio. Se incluyen las localizaciones de los aerogeneradores de las alternativas del parque eólico. Fuente: Elaboración propia.

5 ANÁLISIS DE VISIBILIDAD Y ACCESIBILIDAD

5.1 ANÁLISIS DE CUENCA VISUAL

Se ha realizado el análisis de cuenca visual con el fin de estudiar el porcentaje de superficie del terreno desde la cual serán visible las infraestructuras del proyecto para cada una de las alternativas propuestas.

El análisis se ha realizado utilizando Sistemas de Información Geográfica que presenta resultados bastante acordes con la realidad. No obstante, se debe de tener en cuenta en todo momento que se trata de modelos teóricos y que su validez depende de la bondad del mapa de origen. Se ha utilizado el **Modelo Digital de Superficies** MDS05 (PNOA), siendo el más representativo de la realidad, que representa la superficie del terreno teniendo en cuenta elementos de origen natural (suelo, vegetación, etc.) y artificial (edificaciones, postes, etc.).

En el ámbito de la cuenca visual, el progresivo alejamiento implica una reducción de la visibilidad, no sólo por un problema de reducción de tamaño con la distancia, sino por motivos derivados de la turbidez atmosférica debida tanto a contaminantes como a la humedad relativa. Por estos motivos, la cuenca no debe extenderse más allá de los límites razonables y debe limitarse espacialmente dentro de unos valores determinados (Molina Ruiz y Tudela Serrano, 2006). Por lo tanto, se ha delimitado el análisis de cuenca visual a una **envolvente de 10 km** de radio en torno a los aerogeneradores y a los apoyos de la línea de media tensión (LAMT), en el caso de las alternativas 2 y 3.

Se han tenido en cuenta las posiciones de los aerogeneradores que componen el Parque eólico Fuente Pico, considerando una altura del pie del aerogenerador de 194,5 metros (incluyendo la altura de buje y el radio de rotor), así como una altura del observador de 1,60 m. Se presentan a continuación los resultados de análisis de cuenca visual para las tres alternativas.

Se analizan a continuación para cada una de las alternativas las cuencas visuales de los aerogeneradores y la línea de media tensión (LAMT) por separado y de manera conjunta en último lugar en el caso de las alternativas 2 y 3.

5.1.1 Alternativa 1

5.1.1.1 Aerogeneradores

En base al análisis de cuenca visual realizado, el conjunto de los 3 aerogeneradores de la Alternativa 1 serán visibles desde 8.935 hectáreas dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 26,6% de la superficie total de la zona estudiada. Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 20,5 y el 24,9 % de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 2 el que presenta una mayor visibilidad.

Tabla 19. Localización de los aerogeneradores de la Alternativa 1 del PE Fuente Pico y superficie (ha) del área de estudio desde la cual serán vistos cada uno de ellos independientemente y en conjunto.

AEROGENERADOR	X	Y	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
1	457606,82	4798743,06	8.160	24,3
2	457088,98	4798475,71	8.371	24,9
3	457361,58	4797891,15	6.880	20,5
Parque eólico en conjunto			8.935	26,6
Envolvente 10 km parque eólico			33.627	100

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente, desde el 73,43% del territorio no se observa ninguno. Sin embargo, desde el 19,31% se observan los 3 simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones.

Tabla 20. Superficie afectada en función del número de aerogeneradores visibles.

Nº aerogeneradores visibles	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
No se ven aerogeneradores	24.691,9	73,43
1 aerogenerador visible	953,8	2,84
2 aerogeneradores visibles	1.486,6	4,42
3 aerogeneradores visibles	6.494,6	19,31

Ninguna de las cuencas visuales de los aerogeneradores solapa en menos del 50% con la cuenca visual del conjunto del resto, siendo los valores de solapamiento de los aerogeneradores 1-3 de un 95,8%, 94,9% y 98,7% respectivamente.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de cuenca visual del conjunto de aerogeneradores de la Alternativa 1 del parque eólico, utilizando un área de estudio de 10 km de radio, teniendo en cuenta tanto la topografía del terreno como los posibles efectos pantalla asociados a la vegetación y las edificaciones existentes.

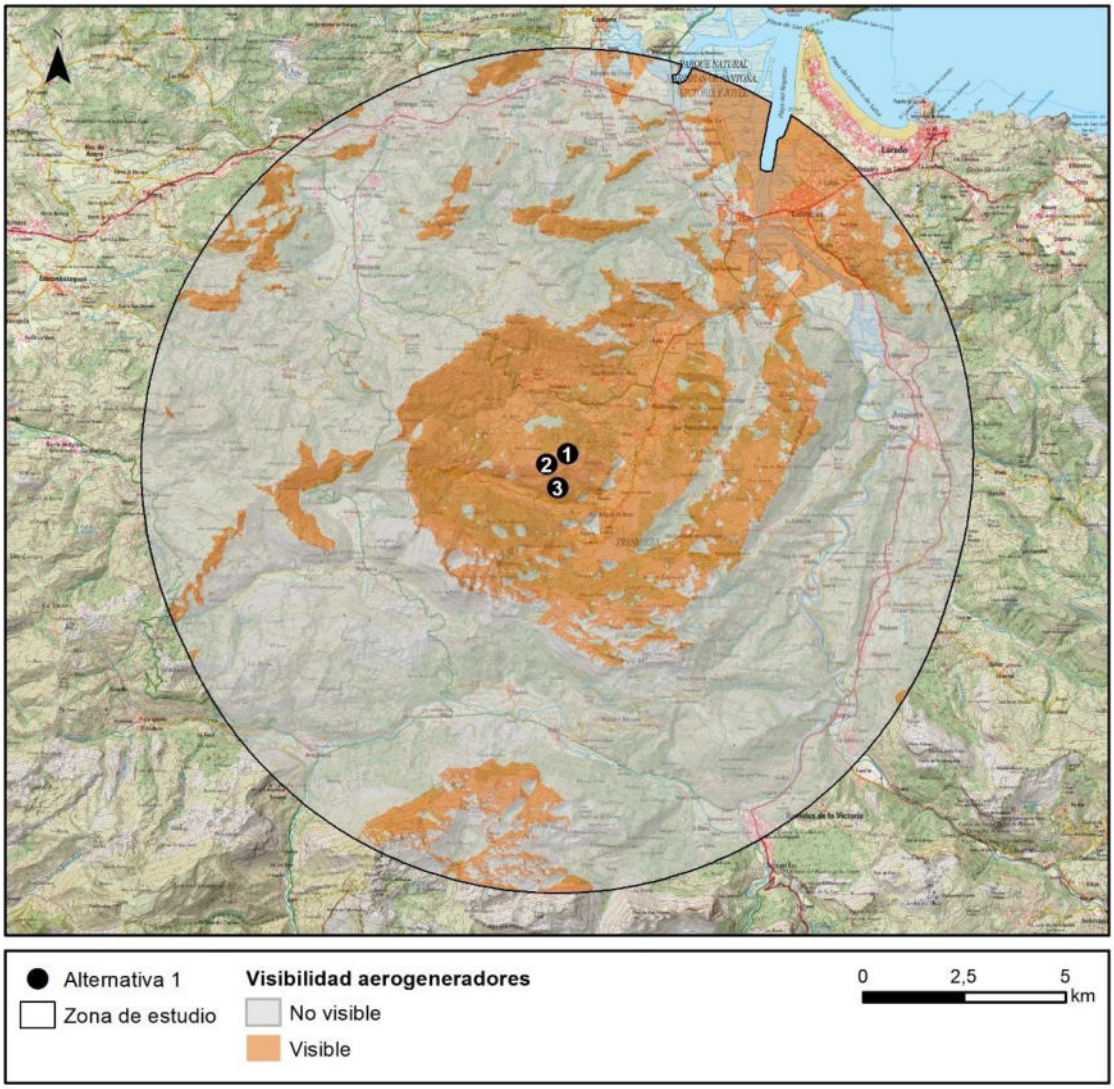


Figura 7. Cuenca visual del conjunto de los aerogeneradores de la Alternativa 1 del parque eólico.

El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al noreste y al sur. Al considerar la superficie de afección visual de los aerogeneradores de manera individual, no se encontraron grandes diferencias entre ellos.

5.1.2 Alternativa 2

5.1.2.1 Aerogeneradores

En base al análisis de cuenca visual realizado, el conjunto de los 3 aerogeneradores de la Alternativa 2 serán vistos desde 8.568 hectáreas dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 24,9% de la superficie total de la zona estudiada. Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad similares, que oscilan entre el 20,0 y el 23,3 % de la zona estudiada.

Tabla 21. Localización de los aerogeneradores de la Alternativa 2 del Parque Eólico Fuente Pico y superficie (ha) del área de estudio desde la cual serán vistos cada uno de ellos independientemente y en conjunto.

AEROGENERADOR	X	Y	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
1	457748,05	4798466,41	7.913	23,3
2	456783,99	4798494,18	6.992	20,5
3	457361,48	4797891,06	6.815	20,0
Parque eólico en conjunto			8.468	24,9
Envolvente 10 km Parque eólico			34.031	100

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente, desde el 75,1% del territorio no se observa ninguno. Sin embargo, desde el 17,6% se observan los 3 simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones.

Tabla 22. Superficie afectada en función del número de aerogeneradores.

Nº aerogeneradores visibles	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
No se ven aerogeneradores	25.562,8	75,12
1 aerogenerador visible	1.198,2	3,52
2 aerogeneradores visibles	1.287,1	3,78
3 aerogeneradores visibles	5.982,5	17,58

Ninguna de las cuencas visuales de los aerogeneradores solapa en menos del 50% con la cuenca visual del conjunto del resto, siendo los valores de solapamiento de los aerogeneradores 1-3 de un 98,8%, 96,3% y 90,8% respectivamente.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de cuenca visual del conjunto de aerogeneradores de la Alternativa 2 del parque eólico, utilizando un área de estudio de 10 km de radio, teniendo en cuenta tanto la topografía del terreno como los posibles efectos pantalla asociados a la vegetación y las edificaciones existentes.

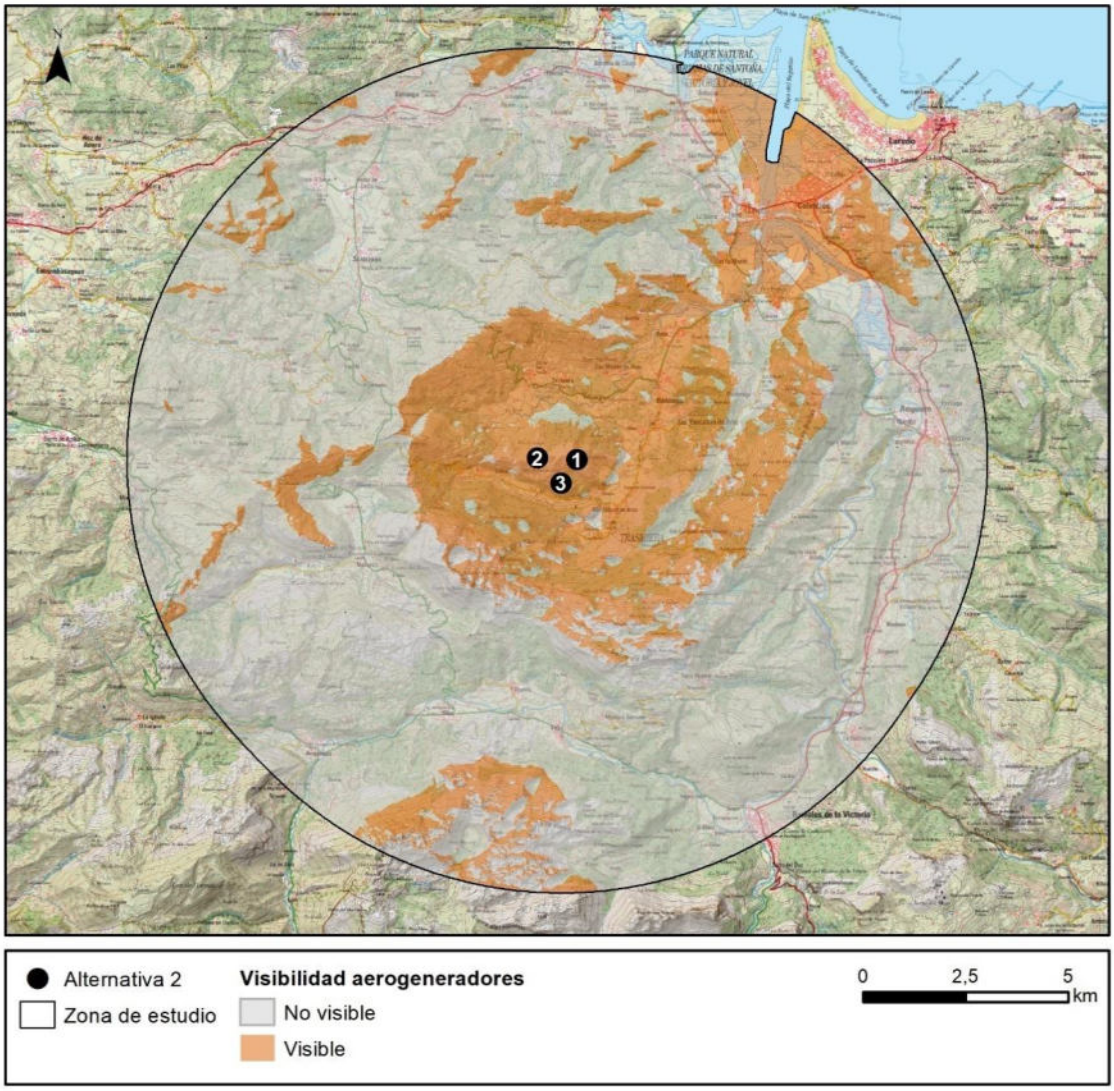


Figura 8. Cuenca visual del conjunto de los aerogeneradores de la Alternativa 2.

El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al noreste y al sur. Al considerar la superficie de afección visual de los aerogeneradores de manera individual, no se encontraron grandes diferencias entre ellos.

5.1.2.2 Línea aérea de media tensión (LAMT)

En base al análisis de cuenca visual realizado, el conjunto de los apoyos de la línea de media tensión de la Alternativa 2 será visible desde 11.715 hectáreas dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 26,9% de la superficie total de la zona estudiada.

Tabla 23. Superficie (ha) del área de estudio desde la cual será vista la LAMT.

LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN	INICIO LÍNEA		FIN LÍNEA		SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
	X	Y	X	Y		
LAMT	456784,70	4798601,30	457678,60	4804477,00	11.715	26,9
Envolvente 10 km Línea de Media Tensión					43.617	100

Respecto a la superficie afectada en función del número de apoyos que se observan simultáneamente, desde el 73,1% del territorio no se observa ninguno.

Tabla 24. Superficie afectada en función del número de apoyos visibles.

Nº apoyos visibles	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
No se ven apoyos	31.902,8	73,1
1 apoyo visible	882,4	2,0
2 apoyos visibles	520,1	1,2
3 apoyos visibles	469,1	1,1
4 apoyos visibles	528,8	1,2
5 apoyos visibles	606,5	1,4
6 apoyos visibles	591,2	1,4
7 apoyos visibles	627,2	1,4
8 apoyos visibles	726,6	1,7
9 apoyos visibles	740,1	1,7
10 apoyos visibles	697,3	1,6
11 apoyos visibles	573,5	1,3
12 apoyos visibles	536,3	1,2
13 apoyos visibles	543,6	1,2
14 apoyos visibles	456,0	1,0
15 apoyos visibles	398,6	0,9
16 apoyos visibles	391,4	0,9
17 apoyos visibles	358,6	0,8
18 apoyos visibles	322,0	0,7
19 apoyos visibles	265,3	0,6

Nº apoyos visibles	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
20 apoyos visibles	247,9	0,6
21 apoyos visibles	232,8	0,5
22 apoyos visibles	240,0	0,6
23 apoyos visibles	181,1	0,4
24 apoyos visibles	172,5	0,4
25 apoyos visibles	63,8	0,1
26 apoyos visibles	46,1	0,1
27 apoyos visibles	33,4	0,1
28 apoyos visibles	36,7	0,1
29 apoyos visibles	22,4	0,1
30 apoyos visibles	23,0	0,1
31 apoyos visibles	15,3	0,0
32 apoyos visibles	20,3	0,0
33 apoyos visibles	18,4	0,0
34 apoyos visibles	15,7	0,0
35 apoyos visibles	15,0	0,0
36 apoyos visibles	25,7	0,1
37 apoyos visibles	21,3	0,0
38 apoyos visibles	17,2	0,0
39 apoyos visibles	29,2	0,1
40 apoyos visibles	2,1	0,0
41 apoyos visibles	0,2	0,0

A continuación, se presentan los resultados del análisis de cuenca visual del conjunto de apoyos de la LAMT de la Alternativa 2 del parque eólico utilizando un área de estudio de 10 km de radio, teniendo en cuenta tanto la topografía del terreno como los posibles efectos pantalla asociados a la vegetación y las edificaciones existentes.

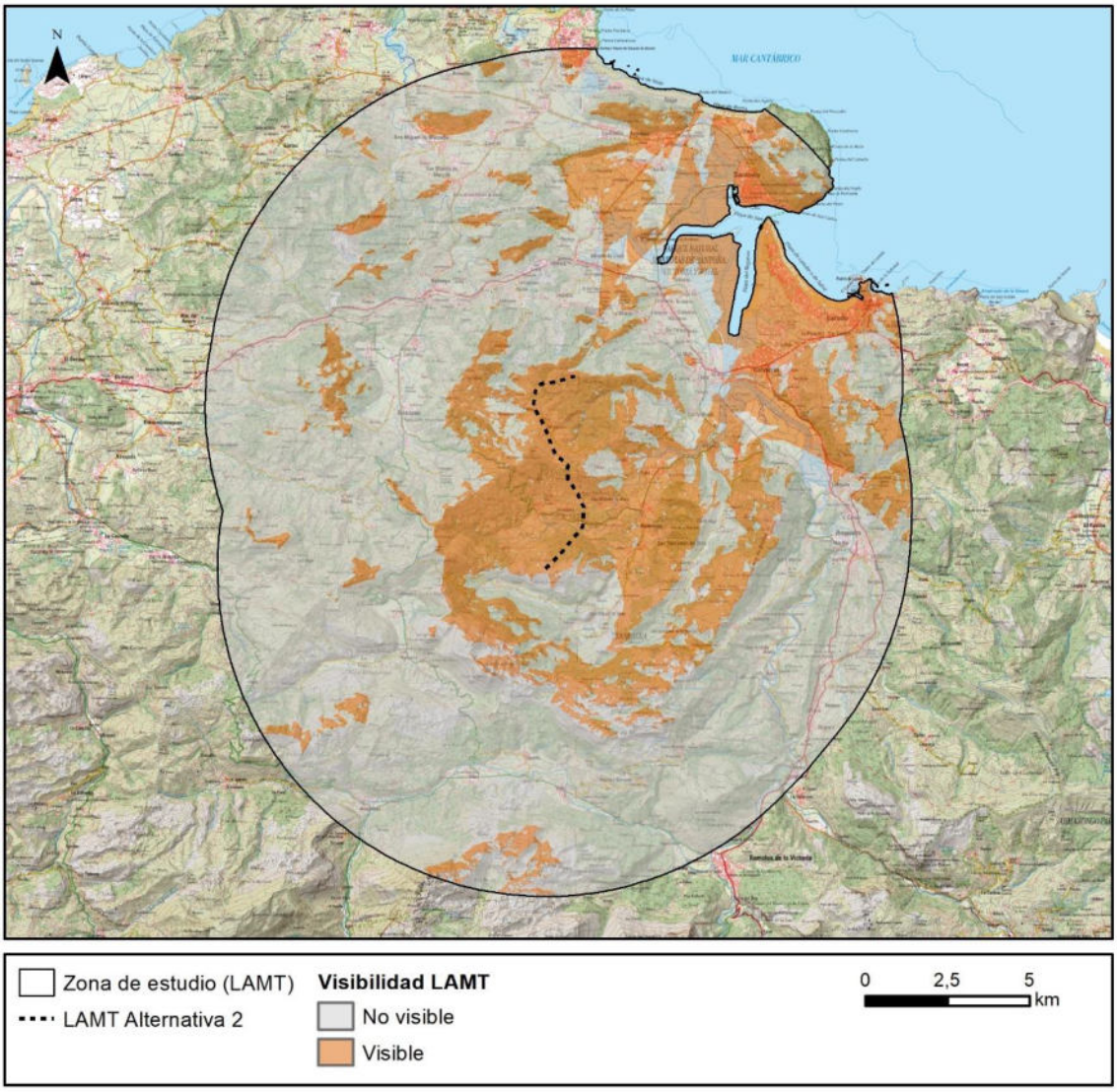


Figura 9. Cuenca visual del conjunto de los apoyos de la LAMT de la Alternativa 2.

5.1.2.3 Conjunto de infraestructuras

El área de estudio conjunta de los aerogeneradores y apoyos de la LAAMT de la Alternativa 2 ocupa una superficie de 45.161 hectáreas. De estas, en 14.797 (32,8%), será visible alguna de las infraestructuras proyectadas.

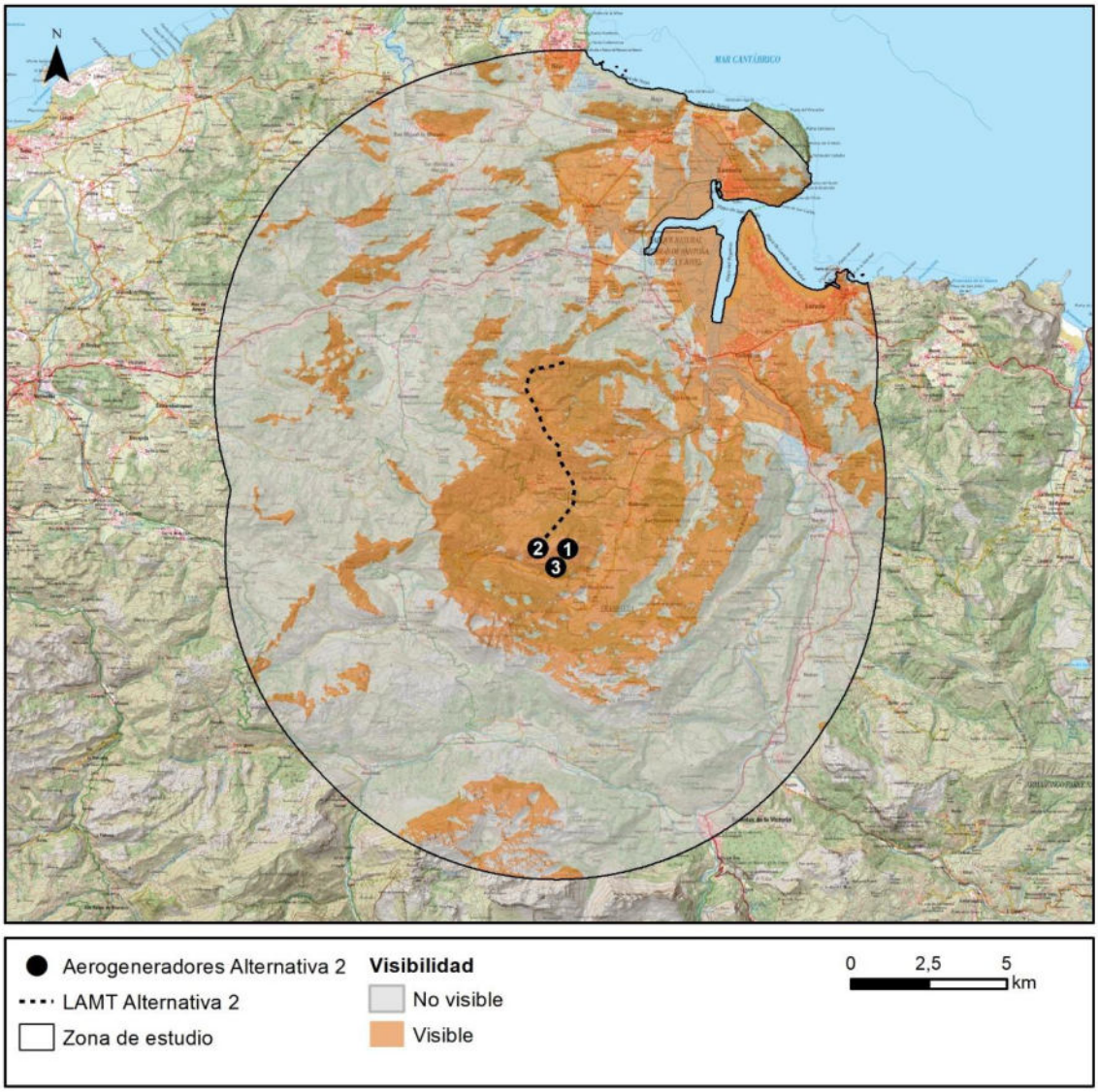


Figura 10. Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAMT de la Alternativa 2.

5.1.3 Alternativa 3

5.1.3.1 Aerogeneradores

En base al análisis de cuenca visual realizado, el conjunto de los 3 aerogeneradores de la Alternativa 3 serán vistos desde 8.800 hectáreas dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 25,2% de la superficie total de la zona estudiada. Todos los aerogeneradores

analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 18,3 y el 23,7% de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 1 el que presenta una mayor visibilidad.

Tabla 25. Localización de los aerogeneradores de la Alternativa 3 del Parque Eólico Fuente Pico y superficie (ha) del área de estudio desde la cual serán vistos cada uno de ellos independientemente y en conjunto.

AEROGENERADOR	X	Y	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
1	457606,82	4798743,06	8.269	23,7
2	456313,01	4798378,08	6.378	18,3
3	457361,48	4797891,06	6.881	19,7
Parque eólico en conjunto			8.800	25,2
Envolvente 10 km Parque eólico			34.935	100

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente, desde el 74,8% del territorio no se observa ninguno; mientras que desde el 15,4% se observan los 3 simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones.

Tabla 26. Superficie afectada en función del número de aerogeneradores.

Nº aerogeneradores visibles	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
No se ven aerogeneradores	26.135,0	74,81
1 aerogenerador visible	1.448,9	4,15
2 aerogeneradores visibles	1.973,0	5,65
3 aerogeneradores visibles	5.377,6	15,39

Ninguna de las cuencas visuales de los aerogeneradores solapa en menos del 50% con la cuenca visual del conjunto del resto, siendo los valores de solapamiento de los aerogeneradores 1-3 de un 87,2%, 97,6% y 98,7% respectivamente.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de cuenca visual del conjunto de aerogeneradores de la Alternativa 3 del parque eólico, utilizando un área de estudio de 10 km de radio, teniendo en cuenta tanto la topografía del terreno como los posibles efectos pantalla asociados a la vegetación y las edificaciones existentes.

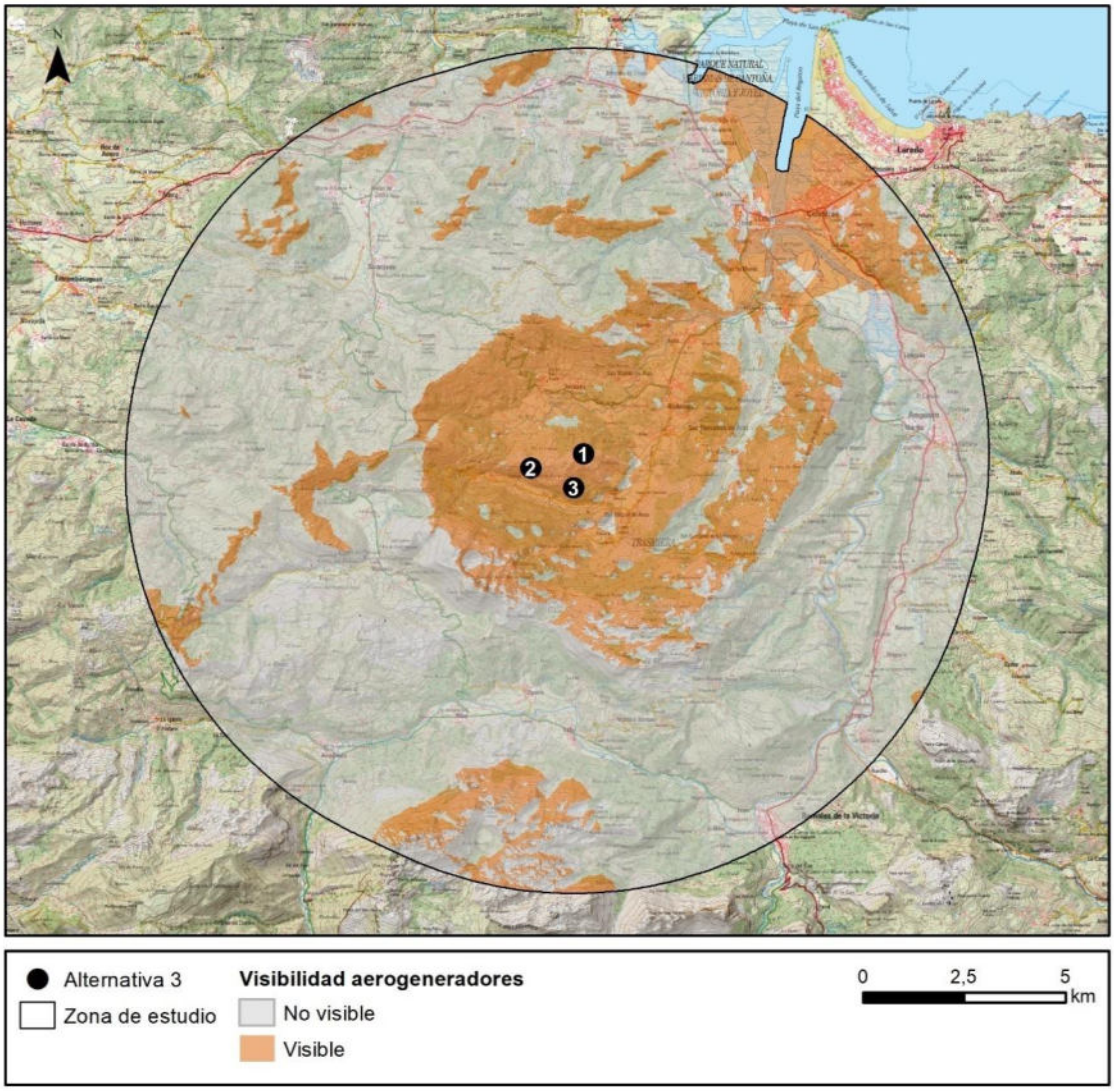


Figura 11. Cuenca visual del conjunto de los aerogeneradores de la Alternativa 3.

El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al noreste y al sur. Al considerar la superficie de afección visual de los aerogeneradores de manera individual, no se encontraron grandes diferencias entre ellos.

5.1.3.2 Línea aérea de media tensión (LAMT)

En base al análisis de cuenca visual realizado, el conjunto de los apoyos de la línea de media tensión de la Alternativa 3 será visible desde 11.639 hectáreas dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 27,9% de la superficie total de la zona estudiada.

Tabla 27. Superficie (ha) del área de estudio desde la cual será vista la LAMT.

LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN	INICIO LÍNEA		FIN LÍNEA		SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
	X	Y	X	Y		
LAMT	457648,10	4798874,30	457678,60	4804477,00	11.639	27,9
Envolvente 10 km Línea de Media Tensión					41.743	100

Respecto a la superficie afectada en función del número de apoyos que se observan simultáneamente, desde el 72,1% del territorio no se observa ninguno.

Tabla 28. Superficie afectada en función del número de apoyos visibles.

Nº apoyos visibles	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
No se ven apoyos	30.103,2	72,1
1 apoyo visible	727,6	1,7
2 apoyos visibles	715,9	1,7
3 apoyos visibles	655,8	1,6
4 apoyos visibles	880,3	2,1
5 apoyos visibles	730,1	1,7
6 apoyos visibles	590,8	1,4
7 apoyos visibles	676,6	1,6
8 apoyos visibles	637,6	1,5
9 apoyos visibles	433,1	1,0
10 apoyos visibles	561,4	1,3
11 apoyos visibles	523,8	1,3
12 apoyos visibles	540,3	1,3
13 apoyos visibles	477,5	1,1
14 apoyos visibles	414,8	1,0
15 apoyos visibles	351,1	0,8
16 apoyos visibles	360,2	0,9
17 apoyos visibles	347,5	0,8
18 apoyos visibles	285,4	0,7
19 apoyos visibles	237,3	0,6

Nº apoyos visibles	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
20 apoyos visibles	243,1	0,6
21 apoyos visibles	185,7	0,4
22 apoyos visibles	216,5	0,5
23 apoyos visibles	136,8	0,3
24 apoyos visibles	321,8	0,8
25 apoyos visibles	58,7	0,1
26 apoyos visibles	89,2	0,2
27 apoyos visibles	110,4	0,3
28 apoyos visibles	84,7	0,2
29 apoyos visibles	41,3	0,1
30 apoyos visibles	2,9	0,0
31 apoyos visibles	0,3	0,0
32 apoyos visibles	0,5	0,0
33 apoyos visibles	0,4	0,0
34 apoyos visibles	0,1	0,0
35 apoyos visibles	0,1	0,0
36 apoyos visibles	0,0	0,0

A continuación, se presentan los resultados del análisis de cuenca visual del conjunto de apoyos de la LAMT de la Alternativa 3 del parque eólico utilizando un área de estudio de 10 km de radio, teniendo en cuenta tanto la topografía del terreno como los posibles efectos pantalla asociados a la vegetación y las edificaciones existentes.

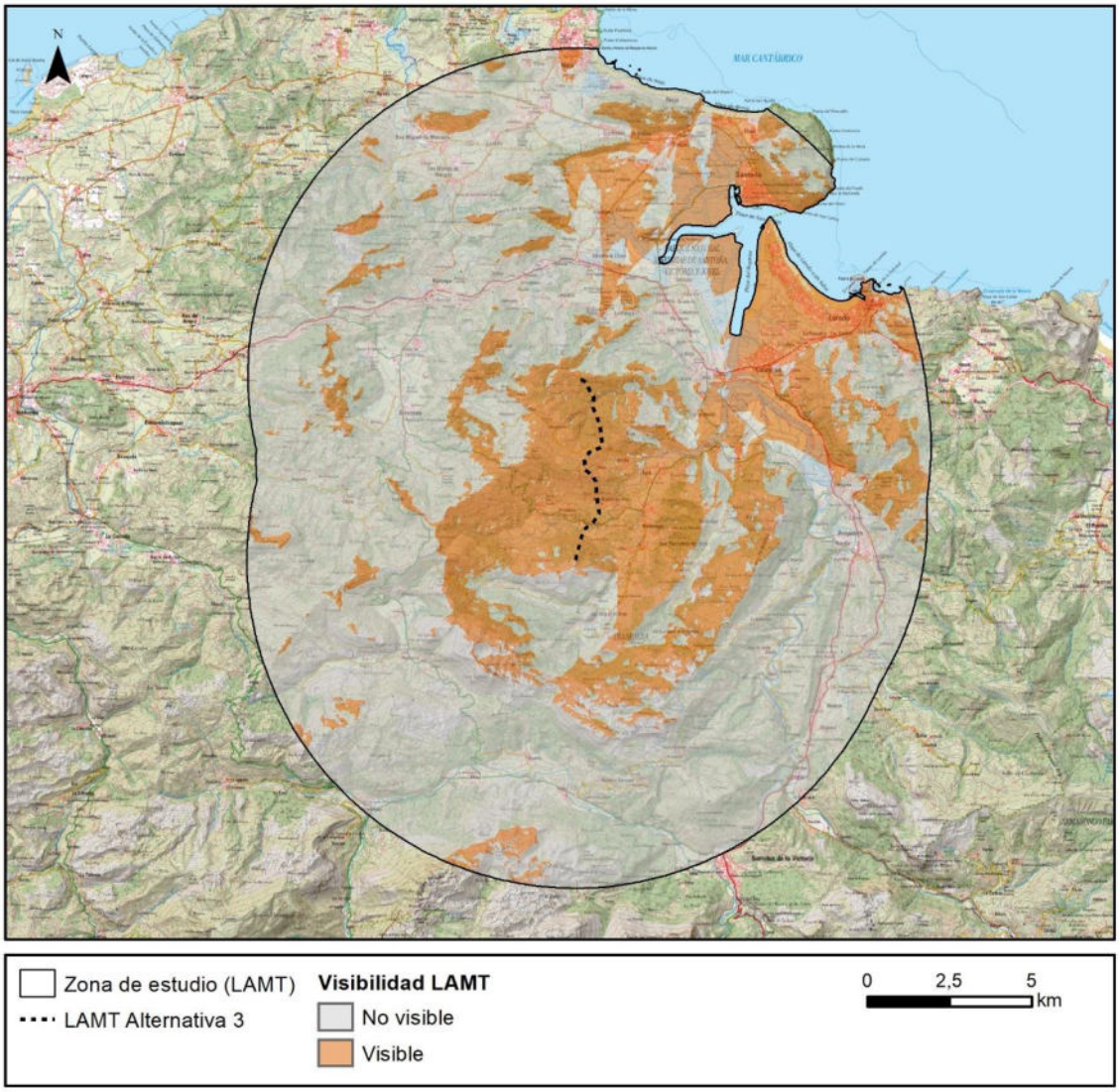


Figura 12. Cuenca visual del conjunto de los apoyos de la LAMT de la Alternativa 3.

5.1.3.3 Conjunto de infraestructuras

El área conjunta de los aerogeneradores y apoyos de la LAMT de la Alternativa 3 ocupa una superficie de 45.062 hectáreas. De estas, en 14.934 (33,1%), será visible alguna de las infraestructuras proyectadas.

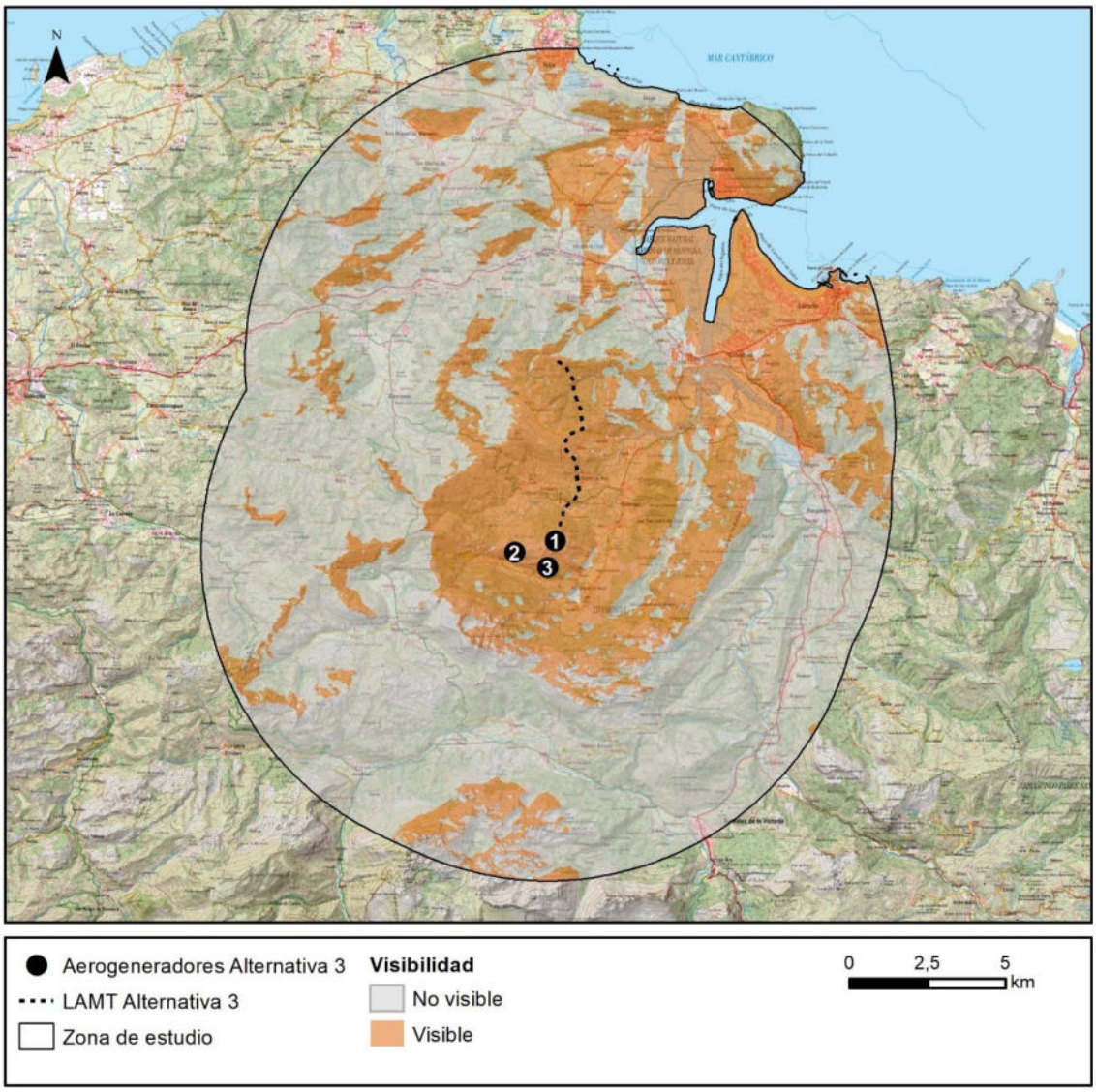


Figura 13. Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAMT de la Alternativa 3.

5.2 ACCESIBILIDAD: DETERMINACIÓN DE ZONAS DE POTENCIAL CONCENTRACIÓN DE OBSERVADORES DE LOS AEROGENERADORES

Otro elemento a tener en cuenta en el análisis de paisaje es el grado de accesibilidad visual del proyecto, es decir, el número potencial de observadores que podrían ver las estructuras del parque eólico.

En este apartado se realiza una identificación de aquellas zonas de concentración potencial de observadores dentro del área de estudio de 10 km de radio en torno a los aerogeneradores de cada una de las alternativas planteadas, teniendo en cuenta la distancia de las mismas al proyecto y la existencia o no de visibilidad de este en base a los análisis de cuenca visual.

Los datos obtenidos para la delimitación de estas zonas se han obtenido del mapa BTN25, disponible en el Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

Como zonas de concentración potencial de observadores se han seleccionado:

- Núcleos de población de más de 100 habitantes.
- Carreteras de la red local o superior.
- Instalaciones recreativas.
- Sendas y caminos.
- Patrimonio cultural

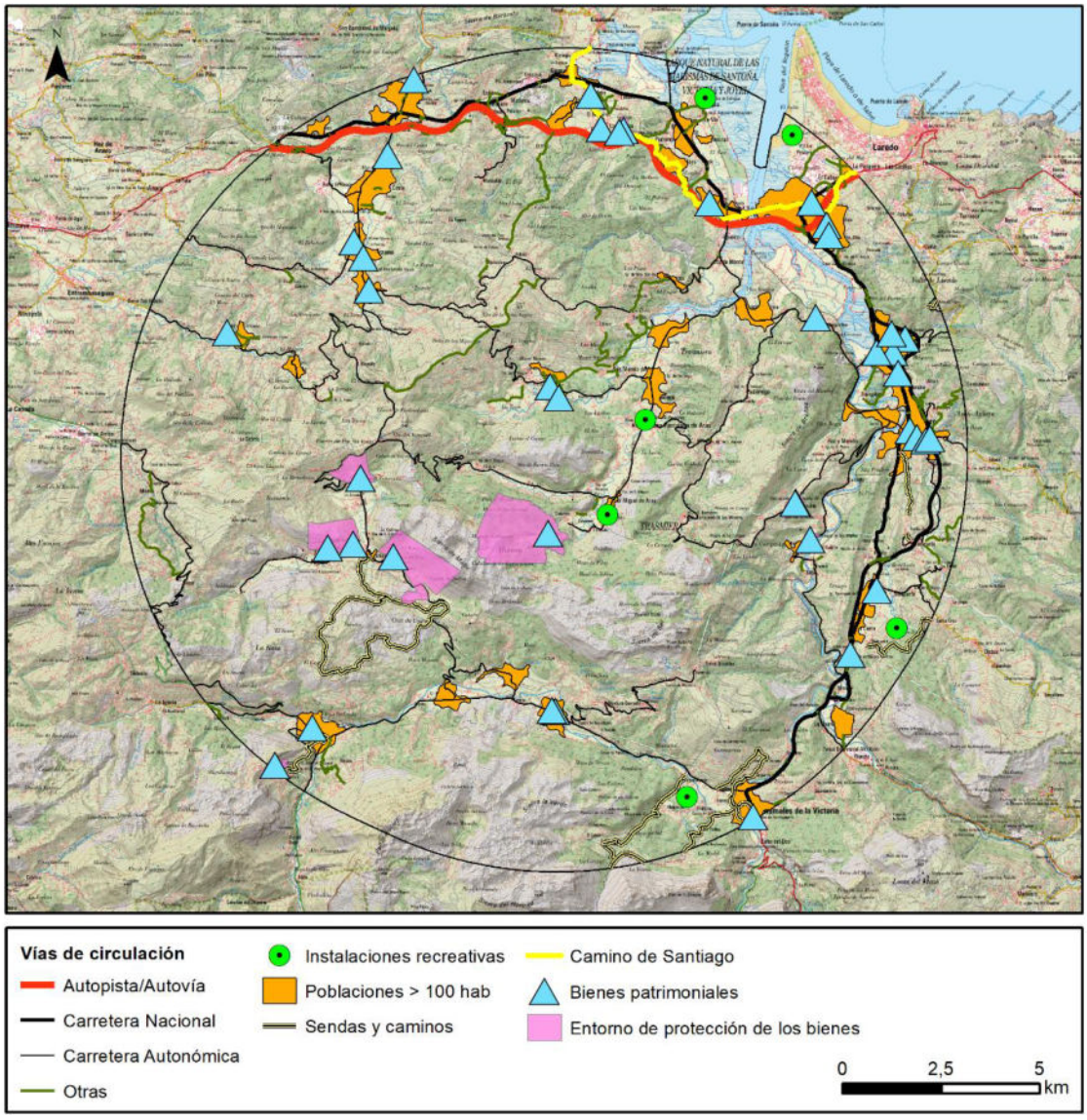


Figura 14. Zonas de concentración potencial de observadores en el área de estudio.

Los datos detallados de visibilidad para cada una de las alternativas del proyecto desde cada una de las zonas de concentración potencial de observadores analizada se presentan en el Anexo I. DETALLE DE VISIBILIDAD DEL PROYECTO DESDE LAS ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES.

En los siguientes apartados se indican los resultados más relevantes para cada una de las alternativas. En el caso de los núcleos de población e instalaciones recreativas, se han tenido en cuenta tres umbrales de visibilidad: entorno inmediato (1 km), plano visual intermedio (1-5 km) y plano visual lejano (5-10 km).

5.2.1 Alternativa 1

De los 40 núcleos de población de más de 100 habitantes localizados en la envolvente de 10 km de los aerogeneradores, estos son visibles desde un total de 17 (42,5%), que suman un total de 13.548 habitantes.

De las poblaciones con visibilidad, 5 (29,4%) se localizan en el plano visual intermedio (1-5 km), localizándose las 12 restantes (70,6%) en el plano visual lejano (5-10 km). En el entorno inmediato (1 km), no se localizan núcleos urbanos. Las poblaciones desde las cuales son visibles los aerogeneradores se concentran en la zona noreste del área de estudio.

Es de destacar que la población con mayor número de habitantes desde la cual serán visibles los aerogeneradores, Colindres (8.504 habitantes), que aglutina el 62,7% de la población de los núcleos con visibilidad, se localiza en el plano visual lejano (5-10 km).

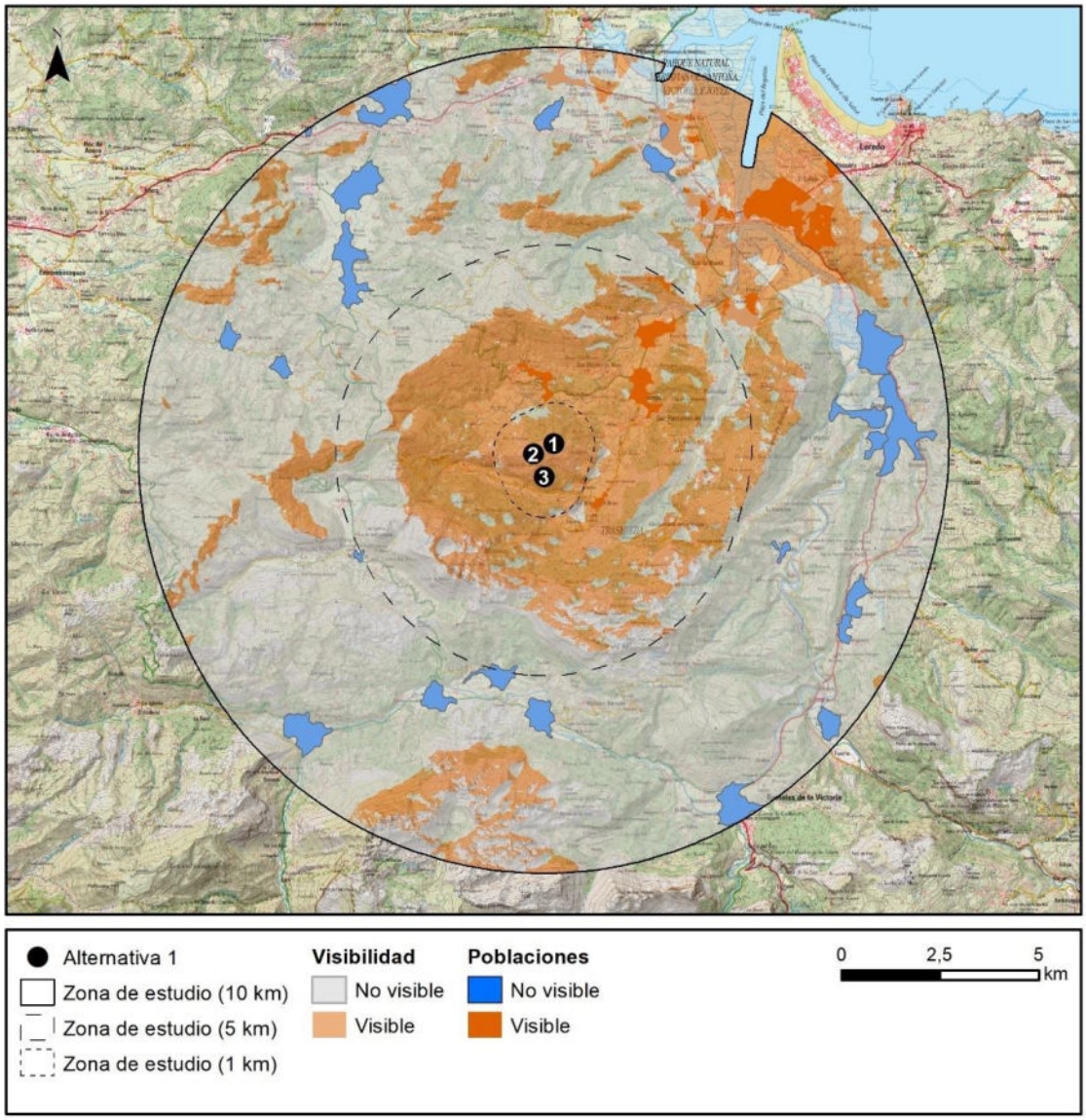


Figura 15. Poblaciones (>100 habitantes) con visibilidad de los aerogeneradores en la zona de estudio de la Alternativa 1.

En cuanto a las **instalaciones recreativas**, de las 6 localizadas en la envolvente de 10 km de los aerogeneradores, desde 3 de ellas (50%) son visibles los aerogeneradores. De estas, 2 se localizan en el plano visual intermedio (1-5 km) y la restante en el plano visual lejano (5-10 km). En el entorno inmediato (1 km), no se localizan instalaciones recreativas.

En lo que respecta a las **carreteras**, los aerogeneradores serán visibles desde un total de 76,83 km, que representan el 22,2% de la longitud de la red de carreteras localizadas en la envolvente de 10 km.

En cuanto a **caminos y sendas**, los aerogeneradores serán visibles desde un total de 3,64 km, que representan el (7,7%) de la longitud de caminos y sendas localizadas en la envolvente de 10 km. El Camino del Norte (Colindres – Bárcena de Cicero) es el más afectado con un 29,7% de su longitud dentro de la envolvente con visibilidad.

En lo que respecta al **patrimonio cultural**, tomando como referencia los bienes patrimoniales presentes en el área de estudio de todas las alternativas, la alternativa 1 presenta las siguientes afecciones visuales:

Tabla 29. Visibilidad de los aerogeneradores desde los diferentes bienes patrimoniales del entorno.

Visibilidad	Bienes de Interés Cultural (BIC)	Bienes de Interés Local (BIL)	Bienes Inventariados (BI)
No visible	17	2	14
Visible	3	2	2
Visible (entorno)	3	0	0

De un total de 43 bienes patrimoniales presentes en el área de estudio, los aerogeneradores serán visibles (total o parcialmente desde sus entornos de protección) desde 10 (23,26%).

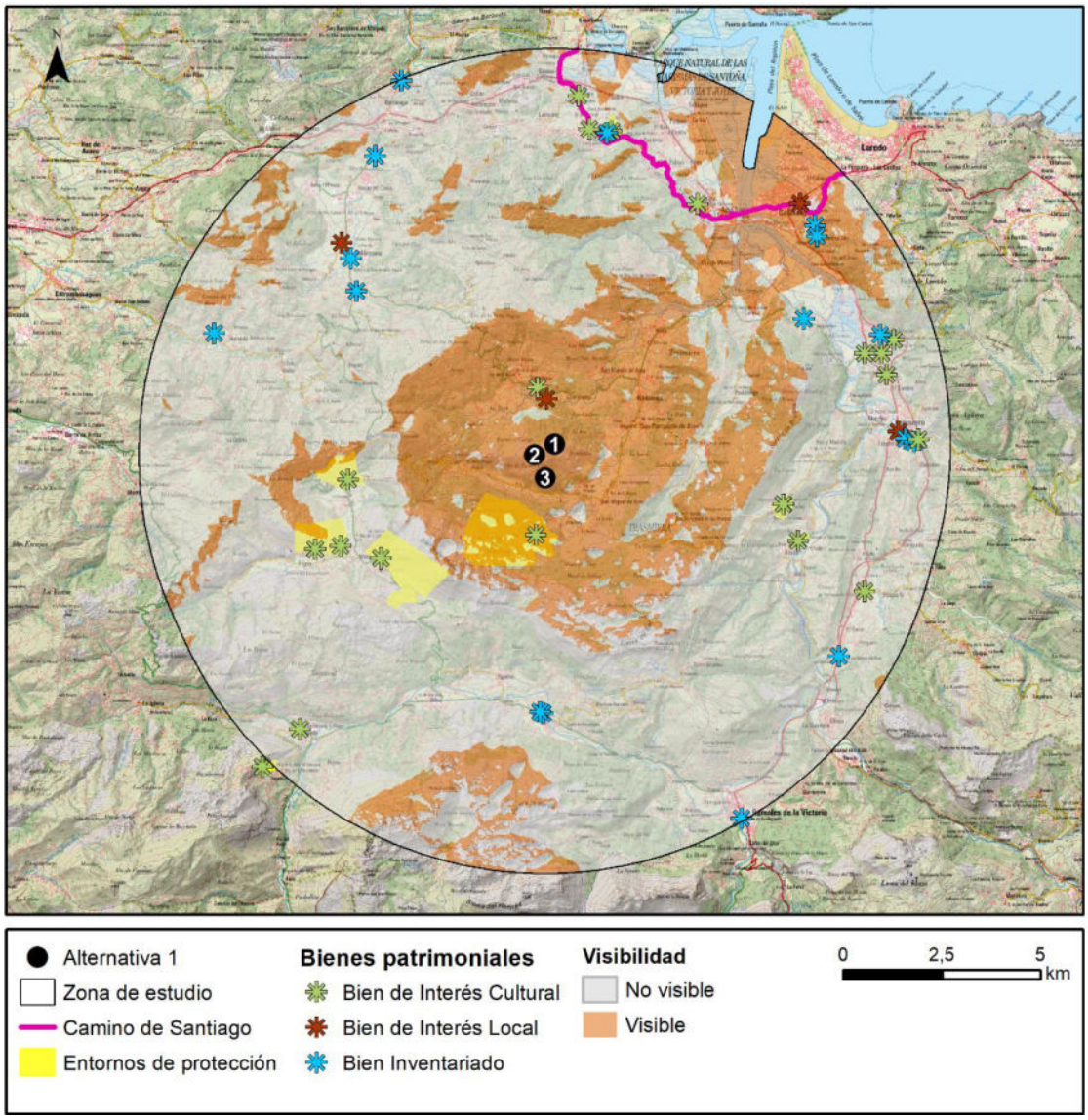


Figura 16. Bienes patrimoniales con visibilidad de los aerogeneradores en la zona de estudio de la Alternativa 1.

5.2.2 Alternativa 2

De los 39 núcleos de población de más de 100 habitantes localizados en la envolvente de 10 km de los aerogeneradores, estos son visibles desde un total de 15 (38,6%), que suman un total de 12.906 habitantes.

De las poblaciones con visibilidad, 5 (33,3%) se localizan en el plano visual intermedio (1-5 km), localizándose las 10 restantes (66,7%) en el plano visual lejano (5-10 km). En el entorno inmediato (1 km), no se localizan núcleos urbanos. Las poblaciones desde las cuales son visibles los aerogeneradores se concentran en la zona noreste del área de estudio.

Es de destacar que la población con mayor número de habitantes desde la cual serán visibles los aerogeneradores, Colindres (8.504 habitantes), que aglutina el 65,8% de la población de los núcleos con visibilidad, se localiza en el plano visual lejano (5-10 km).

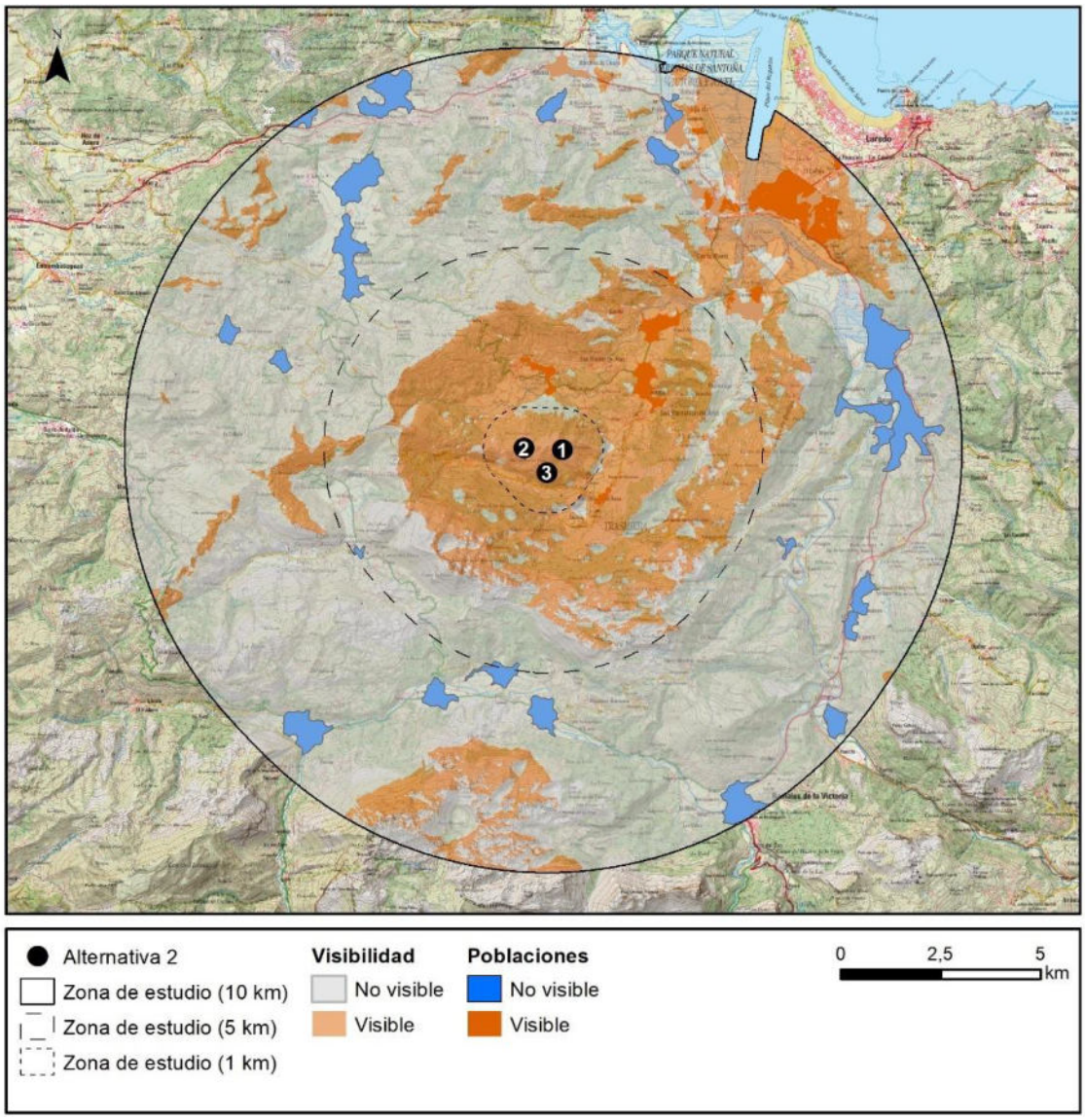


Figura 17. Poblaciones con visibilidad de los aerogeneradores en la zona de estudio de la Alternativa Poblaciones (>100 habitantes) con visibilidad de los aerogeneradores en la zona de estudio de la Alternativa 2.

En cuanto a las **instalaciones recreativas**, de las 6 localizadas en la envolvente de 10 km de los aerogeneradores, desde 3 de ellas (50%) son visibles los aerogeneradores. De estas, 2 se localizan en el plano visual intermedio (1-5 km) y la restante en el plano visual lejano (5-10 km). En el entorno inmediato (1 km), no se localizan instalaciones recreativas.

En lo que respecta a las **carreteras**, los aerogeneradores serán visibles desde un total de 74,9 km, que representan el 21,2% de la longitud de la red de carreteras localizadas en la envolvente de 10 km.

En cuanto a **caminos y sendas**, los aerogeneradores serán visibles desde un total de 3,46 km, que representan el (7,7%) de la longitud de caminos y sendas localizadas en la envolvente de 10 km. El Camino del Norte (Colindres – Bárcena de Cicero) es el más afectado con un 30,1% de su longitud dentro de la envolvente con visibilidad.

En lo que respecta al **patrimonio cultural**, tomando como referencia los bienes patrimoniales presentes en el área de estudio de todas las alternativas, la alternativa 2 presenta las siguientes afecciones visuales:

Tabla 30. Visibilidad de los aerogeneradores desde los diferentes bienes patrimoniales del entorno.

Visibilidad	Bienes de Interés Cultural (BIC)	Bienes de Interés Local (BIL)	Bienes Inventariados (BI)
No visible	17	2	14
Visible	3	2	2
Visible (entorno)	3	0	0

De un total de 43 bienes patrimoniales presentes en el área de estudio, los aerogeneradores serán visibles (total o parcialmente desde sus entornos de protección) desde 10 (23,26%).

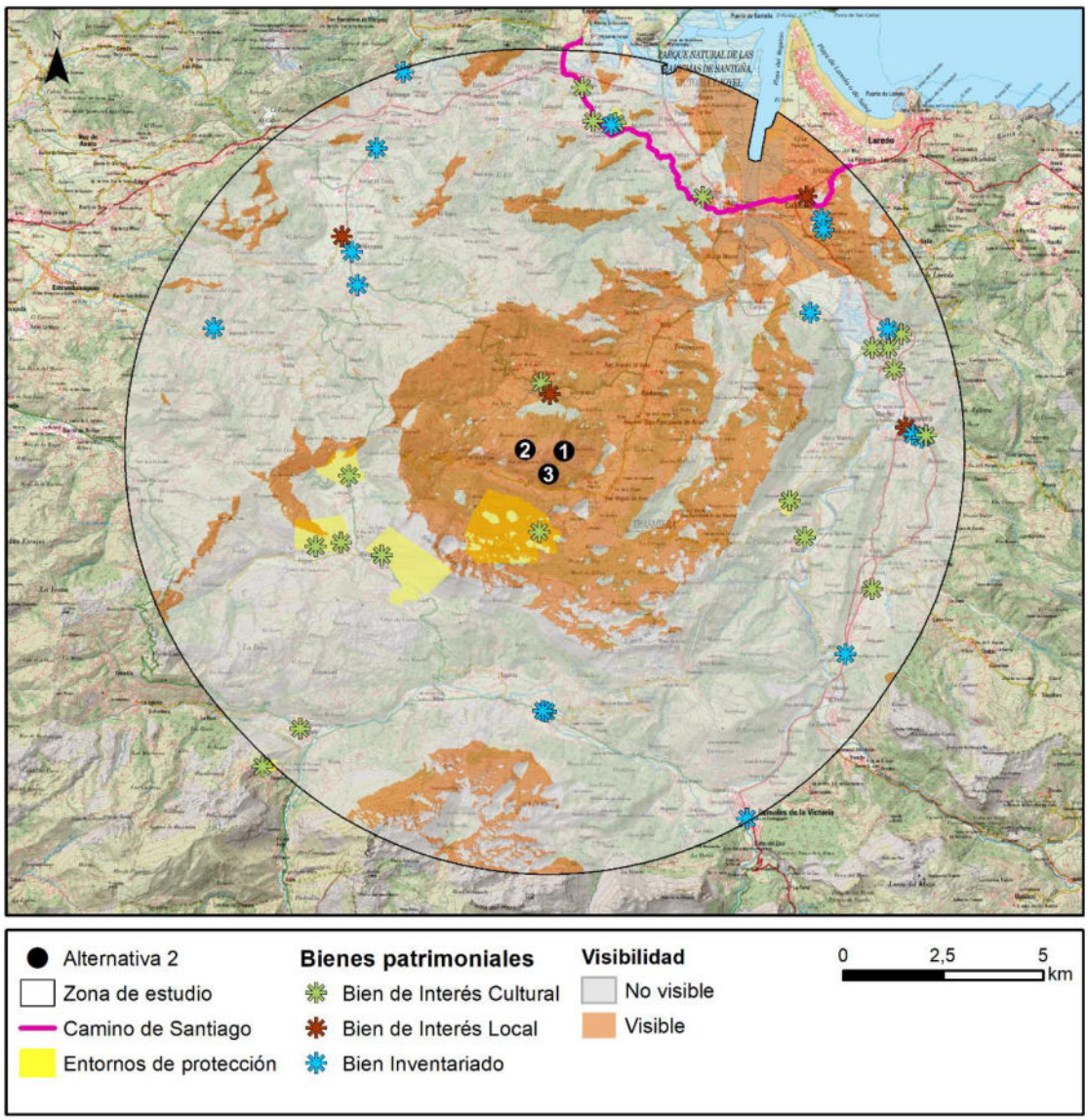


Figura 18. Bienes patrimoniales con visibilidad de los aerogeneradores en la zona de estudio de la Alternativa 2.

5.2.3 Alternativa 3

De los 39 núcleos de población de más de 100 habitantes localizados en la envolvente de 10 km de los aerogeneradores, estos son visibles desde un total de 15 (38,6%), que suman un total de 13.492 habitantes (Figura 19).

De las poblaciones con visibilidad, 5 (29,4%) se localizan en el plano visual intermedio (1-5 km), localizándose las 12 restantes (70,6%) en el plano visual lejano (5-10 km). En el entorno inmediato (1 km), no se localizan núcleos urbanos. Las poblaciones desde las cuales son visibles los aerogeneradores se concentran en la zona noreste del área de estudio.

Es de destacar que la población con mayor número de habitantes desde la cual serán visibles los aerogeneradores, Colindres (8.504 habitantes), que aglutina el 63% de la población de los núcleos con visibilidad, se localiza en el plano visual lejano (5-10 km).

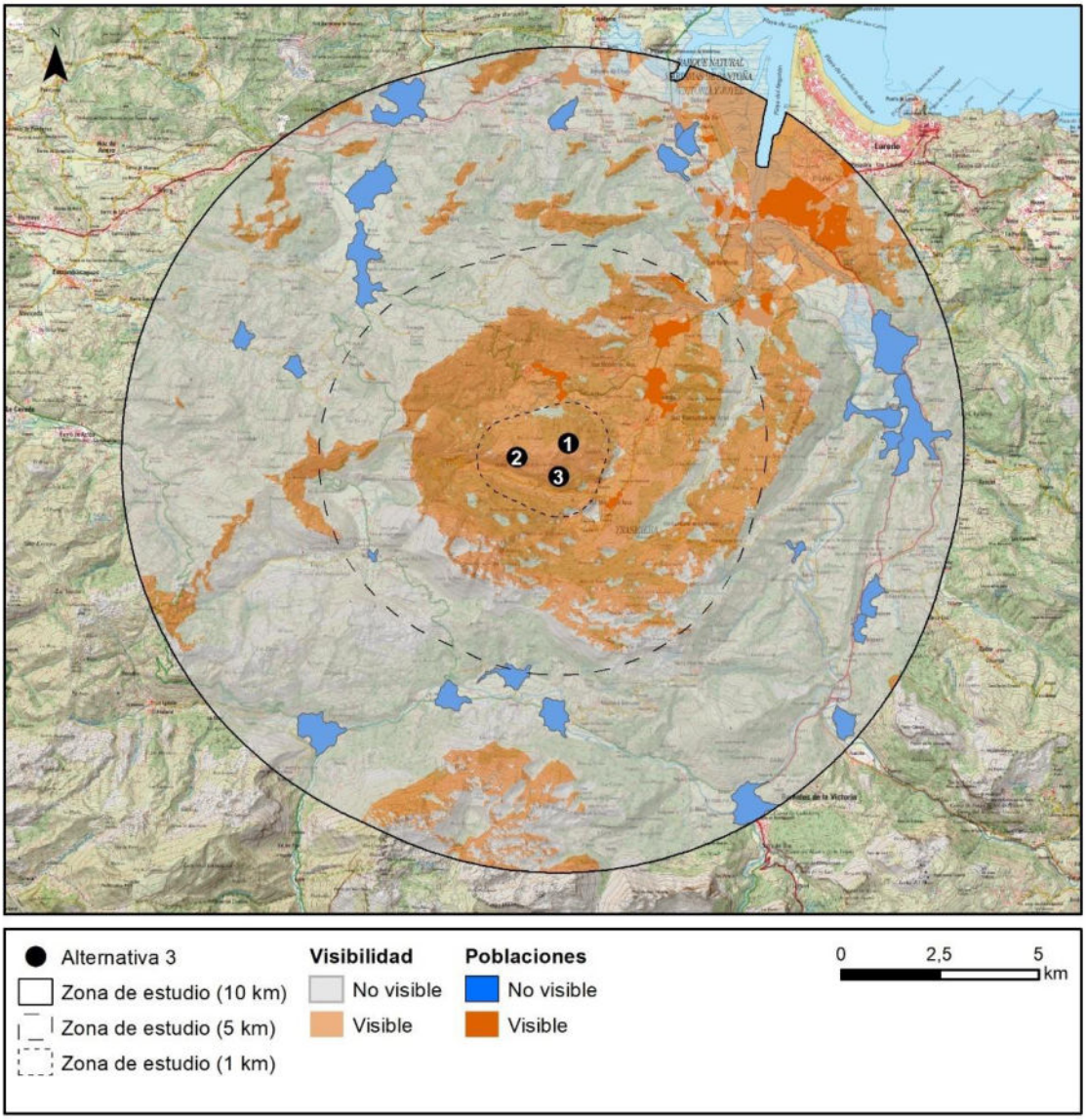


Figura 19. Poblaciones (>100 habitantes) con visibilidad de los aerogeneradores en la zona de estudio de la Alternativa 3.

En cuanto a las **instalaciones recreativas**, de las 6 localizadas en la envolvente de 10 km de los aerogeneradores, desde 3 de ellas (50%) son visibles los aerogeneradores. De estas, 2 se localizan en el plano visual intermedio (1-5 km) y la restante en el plano visual lejano (5-10 km). En el entorno inmediato (1 km), no se localizan instalaciones recreativas.

En lo que respecta a las **carreteras**, los aerogeneradores serán visibles desde un total de 77,9 km, que representan el 21,5 % de la longitud de la red de carreteras localizadas en la envolvente de 10 km.

En cuanto a **caminos y sendas**, los aerogeneradores serán visibles desde un total de 3,58 km, que representan el (7,5%) de la longitud de caminos y sendas localizadas en la envolvente de 10 km. El Camino del Norte (Colindres – Bárcena de Cicero) es el más afectado con un 29,6% de su longitud dentro de la envolvente con visibilidad.

En lo que respecta al **patrimonio cultural**, tomando como referencia los bienes patrimoniales presentes en el área de estudio de todas las alternativas, la alternativa 3 presenta las siguientes afecciones visuales:

Tabla 31. Visibilidad de los aerogeneradores desde los diferentes bienes patrimoniales del entorno.

Visibilidad	Bienes de Interés Cultural (BIC)	Bienes de Interés Local (BIL)	Bienes Inventariados (BI)
No visible	17	2	14
Visible	3	2	2
Visible (entorno)	3	0	0

De un total de 43 bienes patrimoniales presentes en el área de estudio, los aerogeneradores serán visibles (total o parcialmente desde sus entornos de protección) desde 10 (23,26%).

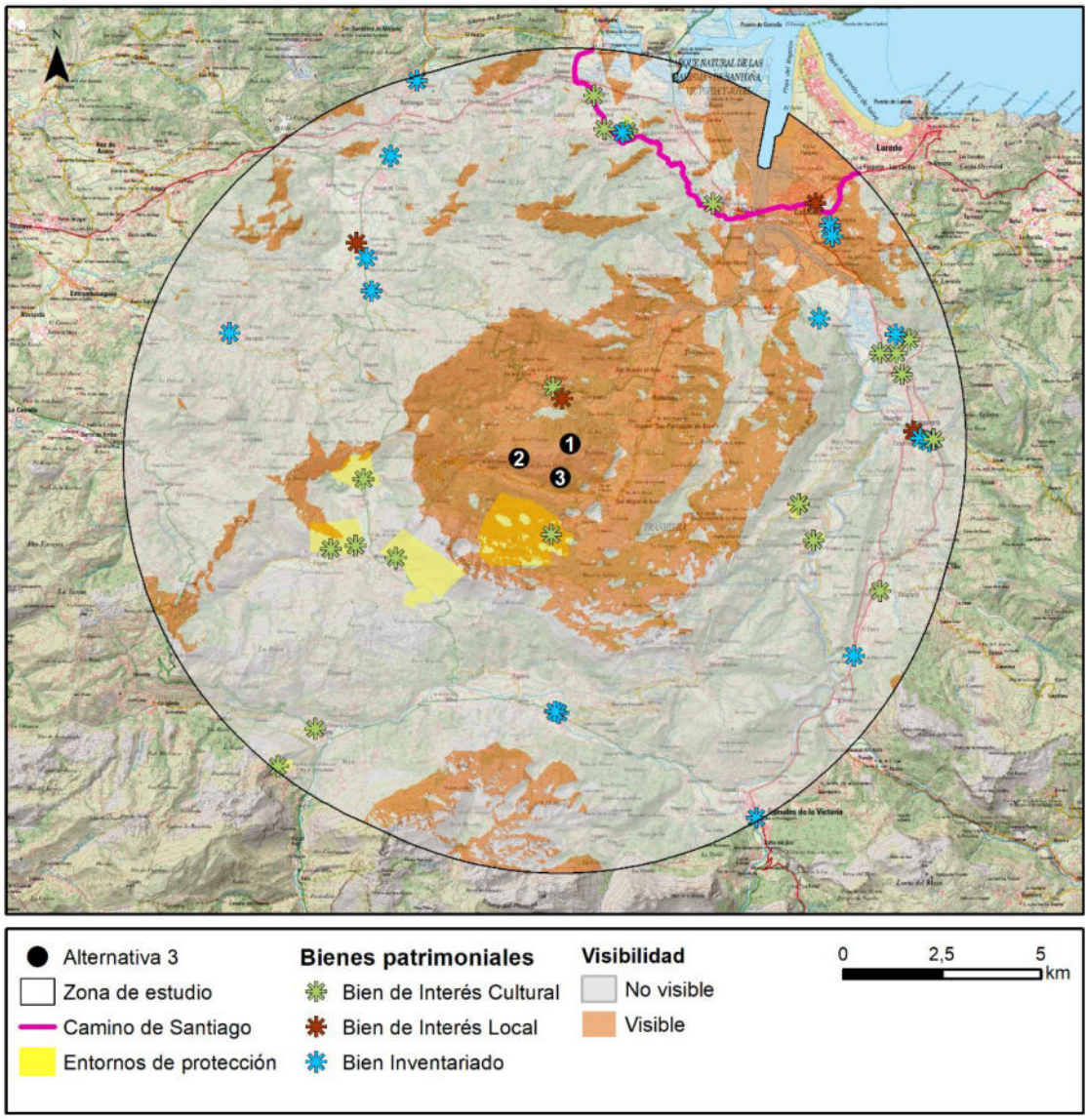


Figura 20. Bienes patrimoniales con visibilidad de los aerogeneradores en la zona de estudio de la Alternativa 3.

6 SIMULACIÓN PAISAJÍSTICA

Se ha llevado a cabo una recreación infográfica de la implantación de los aerogeneradores de la Alternativa 1 del proyecto desde varios puntos del área de estudio para aportar una visión más realista del posible impacto que las infraestructuras proyectadas generarán en el entorno.

Los puntos donde se han tomado las infografías son los siguientes:

Tabla 32. Características de las infografías creadas para el Parque Eólico Fuente Pico.

Nombre	Localización				Distancia PE (km)	Dirección
	X	Y	Situación	Tipo		
Infografía 1	459196	4798243	San Pantaleón de Arás	Población	1,8	O
Infografía 2	456863	4800168	Secadura	Población	1,7	SO
Infografía 3	460125	4801459	Rada	Población	3,7	SO
Infografía 4	462361	4804349	Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	Red Natura 2000, paisaje relevante	7,3	SO
Infografía 5	456641	4788260	Sierra del Hornijo	Red Natura 2000, paisaje relevante	9,7	N
Infografía 6	457603	4796807	Cueva de Cobrantes	BIC	1,1	N
Infografía 7	455689	4798070	Barrio Llueva	Población	1,5	E
Infografía 8	463838	4803870	Santolaja	Población	8,1	SO

Los resultados de estas recreaciones se presentan en el Anexo II. RECREACIONES INFOGRÁFICAS.

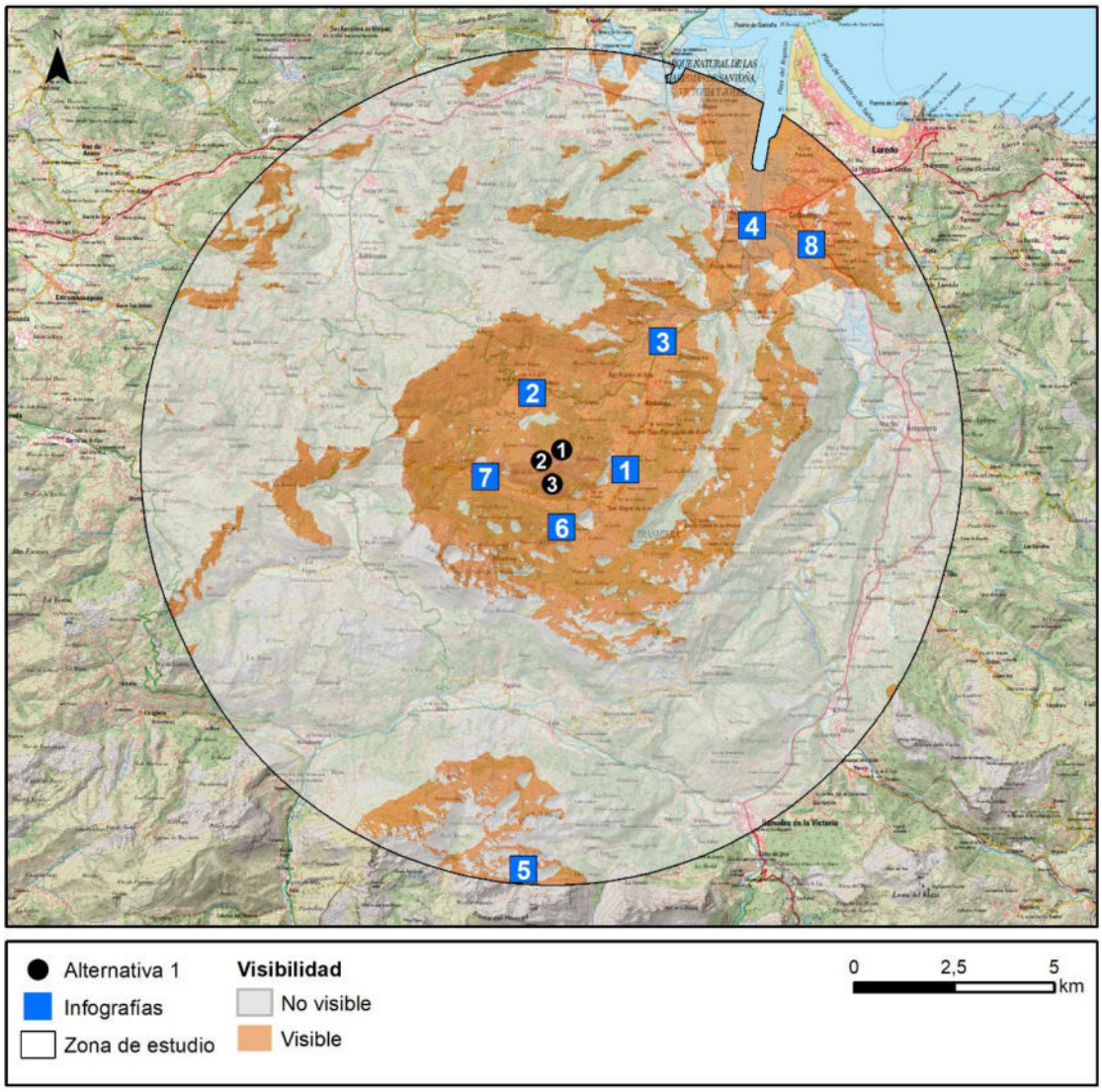


Figura 21. Localización de puntos seleccionados para la generación de recreaciones infográficas.

7 CONCLUSIONES

El área de estudio presenta una distribución heterogénea desde el punto de vista paisajístico, incluyendo zonas con valor paisajístico muy bajo-bajo, asociado a áreas antropizadas y zonas de monte bajo, y zonas con valor paisajístico medio-alto, en función de los diferentes tipos de vegetación existente y la presencia de paisajes relevantes.

En base a los análisis realizados de calidad y fragilidad del paisaje, los aerogeneradores de las alternativas analizadas y la mayor parte del trazado de los viales se ubican sobre zonas de valor paisajístico bajo, mientras que las líneas de evacuación aéreas de las alternativas 2 y 3 discurren por zonas de valor Bajo-mMedio-Alto.

En cuanto al análisis de visibilidad, las tres alternativas supondrán un impacto visual similar sobre el territorio, siendo la superficie potencialmente afectada por intrusión visual menor en el caso de la alternativa 1 (8.935 ha), que en las alternativas 2 y 3 (14.797 ha y 14.934 ha respectivamente).

En lo que respecta a la accesibilidad del proyecto, se han considerado cinco grupos de elementos como son núcleos de población de más de 100 habitantes, carreteras de la red local o superiores, instalaciones recreativas, sendas y caminos y patrimonio cultural.

En cuando a los núcleos de población de más de 100 habitantes, la alternativa 1 será visible desde 17, mientras que las alternativas 2 y 3 lo serán desde 15. Es de destacar que los grandes núcleos de población que concentran el mayor número de observadores se localizan en el plano visual lejano.

Respecto al resto de zonas de potencial concentración de observadores, las tres alternativas supondrán un impacto visual similar sobre las mismas, siendo la alternativa 2 la que parece mostrar un menor impacto visual sobre las vías de comunicación, caminos y sendas.

ANEXO I. DETALLE DE VISIBILIDAD DEL PROYECTO DESDE LAS ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES

Tabla 33. Visibilidad de cada una de las alternativas analizadas desde los núcleos de población de más de 100 habitantes localizados en el área de estudio.

Población	N.º habitantes	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Colindres	8.504	Visible	Visible	Visible
Ampuero	2.312	No visible	No visible	No visible
Ramales de la Victoria	2.118	No visible	No visible	No visible
Limpias	1.644	No visible	No visible	No visible
Beranga	1.117	No visible	No visible	No visible
Solórzano	729	No visible	No visible	No visible
Marrón	519	No visible	No visible	No visible
Hazas de Cesto	415	No visible	No visible	No visible
La Quintana	318	No visible	No visible	No visible
Tabernilla	306	No visible	No visible	No visible
Arredondo	252	No visible	No visible	No visible
San Pelayo	229	No visible	No visible	No visible
Rasines	220	No visible	No visible	No visible
Matienzo	206	No visible	No visible	No visible
Hornedo	197	No visible	No visible	No visible
La Ermita	196	No visible	No visible	No visible
Riaño	159	No visible	No visible	No visible
El Cerro	154	No visible	No visible	No visible
Ogarrio	150	No visible	No visible	No visible
Udalla	147	No visible	No visible	No visible
Lamadrid	141	No visible	No visible	No visible
Riba	137	No visible	No visible	No visible
Valle	135	No visible	No visible	No visible
Praves	112	No visible	No visible	Visible
Gama	804	Visible	Visible	Visible
Bádames	558	Visible	Visible	Visible
Treto	511	Visible	Visible	Visible
La Peña	397	Visible	Visible	Visible
Carasa	366	Visible	Visible	Visible
Paderne	325	Visible	No visible	Visible
Seña	317	Visible	*	Visible
San Miguel de Aras	288	Visible	Visible	Visible
Rada	286	Visible	Visible	Visible
La Pesquera	250	Visible	Visible	Visible
La Sierra	192	Visible	Visible	Visible

Población	N.º habitantes	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Secadura	183	Visible	Visible	Visible
Mazuecas	168	Visible	Visible	No visible
La Maza	155	Visible	Visible	Visible
Nates	122	Visible	Visible	Visible
Carnerizas	122	Visible	Visible	Visible

(*): Fuera de la envolvente

Tabla 34. Visibilidad de cada una de las alternativas analizada desde las instalaciones recreativas localizadas en el área de estudio.

ID	Nombre	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
92738870	Camping Playa del Regatón	Visible	Visible	Visible
198700038	Mirador de Sollagua	No visible	No visible	No visible
198700059	Merendero San Miguel de Aras	Visible	Visible	Visible
198700060	Merendero San Pantaleón de Aras	Visible	Visible	Visible
198700069	Camping La Barguilla	No visible	No visible	No visible
198700077	Parque Paleolítico de la Cueva del Valle	No visible	No visible	No visible

Tabla 35. Identificación de sendas y rutas localizadas en el área de estudio y longitud de los tramos desde los cuales son visibles las infraestructuras de las alternativas analizadas.

Tipo de carretera	Longitud total (m) (Zona de estudio 10km)			Longitud con visibilidad (m)			% con visibilidad		
	Alt1	Alt2	Alt3	Alt1	Alt2	Alt3	Alt1	Alt2	Alt3
Camino a Ampuero	1.966	1.966	1.966	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Camino de Ancillo	3.959	3.958	3.959	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Camino de Guriezo	274	313	274	44	0	12	16,06	0,00	4,38
Camino de San Juan	2.435	2.644	2.434	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Camino de San Pedro	359	359	359	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Camino del Monte	4.111	4.112	4.111	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Camino del Norte (Colindres-Bárcena de Cicero)	12.099	11.483	12.099	3.597	3.464	3.583	29,73	30,17	29,61
GR 74 (Etapa 01. Ramales de la Victoria-La Gándara)	3.861	3.861	3.862	0	0	0	0,00	0,00	0,00
PR-S 009 (Sendero de Peña Lavalle)	3.840	3.849	4.919	0	0	0	0,00	0,00	0,00
PR-S 012 (Camino de la Piluca)	14.139	14.139	14.139	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Total	**47.043**	**46.682**	**48.122**	**3.641**	**3.464**	**3.595**	**7,74**	**7,42**	**7,47**

Tabla 36. Identificación de carreteras de la red local o superior localizadas en el área de estudio y longitud de los tramos desde los cuales son visibles las infraestructuras de las alternativas analizadas.

Tipo de carretera	Longitud total (m) (Zona de estudio 10km)			Longitud con visibilidad (m)			% con visibilidad		
	Alt1	Alt2	Alt3	Alt1	Alt2	Alt3	Alt1	Alt2	Alt3
Autonómica	186.084	189.200	194.959	37.725	36.970	38.903	20,3	19,5	20,0
Nacional	51.654	51.822	52.453	8.669	8.066	8.555	16,8	15,6	16,3
Autopista/Autovía	33.679	34.069	34.903	6.700	6.685	6.745	19,9	19,6	19,3
Otras	75.037	77.534	80.259	23.734	23.193	23.679	31,6	29,9	29,5
Total	**346.456**	**352.625**	**362.574**	**76.829**	**74.914**	**77.882**	**22,2**	**21,2**	**21,5**

Tabla 37. Longitud de carreteras visibles en la envolvente de 10 km.

Nombre	IMD*	Longitud Total (m) (Radio 10km)			Longitud con visibilidad (m)			%		
		Alt1	Alt2	Alt3	Alt1	Alt2	Alt3	Alt1	Alt2	Alt3
CA-147	8370	1.193	1.227	1.244	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-148	6113	936	437	935	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-150	1483	1.167	1.169	1.167	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-241	9500	1.109	858	1.110	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-257	1274	722	722	721	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-258	2062	7.089	7.089	7.089	707	617	706	9,97	8,71	9,96
CA-261	1538	21.001	23.269	26.388	348	683	1.712	1,65	2,93	6,49
CA-265	305	1.346	1.348	1.567	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-266	2481	25.813	26.069	26.337	1.410	1.050	1.223	5,46	4,03	4,64
CA-267	1620	11.070	11.070	11.072	7.443	7.436	7.444	67,23	67,17	67,23
CA-268	3977	6.528	6.528	6.530	4.842	4.705	4.849	74,17	72,07	74,26
CA-269	4319	2.025	2.025	2.027	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-501	1027	3.373	3.504	3.376	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-502	180	896	896	894	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-503	677	3.577	3.577	3.576	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-504	208	1.594	1.594	1.594	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-505	439	2.111	2.298	2.111	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-506	129	1.192	1.192	1.191	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-510	448	1.575	1.823	1.573	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-650	762	2.183	2.483	3.098	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-652	5237	7.521	7.875	8.277	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-653	197	503	503	502	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-654	151	3.952	3.952	3.949	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-655	288	610	694	1.625	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-656	61	2.249	2.250	2.256	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-657	419	2.818	2.818	2.819	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-658	151	7.033	7.033	7.035	0	0	0	0,00	0,00	0,00

Nombre	IMD*	Longitud Total (m) (Radio 10km)			Longitud con visibilidad (m)			%		
		Alt1	Alt2	Alt3	Alt1	Alt2	Alt3	Alt1	Alt2	Alt3
CA-670	700	1.747	1.747	1.747	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-671	390	1.204	1.204	1.205	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-672	228	3.600	3.600	3.602	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-673	254	2.930	2.930	2.930	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-674	111	7.408	7.408	7.408	880	896	884	11,87	12,09	11,93
CA-675	131	1.497	1.497	1.495	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-680	2955	5.394	5.394	5.391	5.394	5.394	5.391	100,00	100,00	100,00
CA-681	121	9.693	9.693	9.693	8.593	8.587	8.592	88,65	88,59	88,64
CA-682	78	4.288	4.288	4.288	1.521	1.126	1.517	35,47	26,26	35,38
CA-683	342	10.366	10.366	10.365	5.427	5.309	5.423	52,35	51,22	52,32
CA-684	361	4.240	4.240	4.241	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-685	1240	9.636	9.636	9.639	0	0	0	0,00	0,00	0,00
CA-686	451	2.701	2.701	2.700	1.162	1.167	1.162	43,01	43,20	43,04
CA-912	-	192	192	192	0	0	0	0,00	0,00	0,00
E-70/A-8	38206	33.680	34.069	34.903	6.701	6.685	6.745	19,90	19,62	19,32
N-629	13832	23.062	23.062	23.063	4.833	4.580	4.825	20,96	19,86	20,92
N-629A	-	10.740	10.740	10.738	0	0	0	0,00	0,00	0,00
N-634	12211	17.852	18.020	18.652	3.836	3.486	3.730	21,49	19,34	20,00
Otras	-	75.037	77.534	80.259	23.735	23.193	23.679	31,63	29,91	29,50
Total		**346.456**	**352.625**	**362.574**	**76.830**	**74.914**	**77.882**	**22,18**	**21,24**	**21,48**

*Fuente: Mapa de Tráfico de la Dirección General de Carreteras (2021) y Plan de Gestión Integral de Infraestructuras de Cantabria, 2014 – 2021. Dirección General de Obras Públicas.

En caso de disponer, en una misma vía, de varios puntos con datos de Intensidad Media Diaria de Vehículos (IMD) dentro del área de estudio, se indica el mayor de ellos.

Tabla 38. Visibilidad de cada una de las Alternativas analizada desde los bienes patrimoniales localizados en el área de estudio.

NOMBRE	TIPO	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Municipio
Camino de Santiago	Bien de Interés Cultural	3,59 km	3,45 km	3,57 km	-
Cueva del Risco	Bien de Interés Cultural	Visible (entorno)	Visible (entorno)	Visible (entorno)	Ruesga
Cueva de Los Emboscados	Bien de Interés Cultural	Visible (entorno)	Visible (entorno)	Visible (entorno)	Ruesga
Cueva de Cofresnedo	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Ruesga
Cueva del Patatal	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Ruesga
Cueva de El Otero	Bien de Interés Cultural	Visible	Visible	Visible	Voto

NOMBRE	TIPO	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Municipio
Iglesia Parroquial de San Pedro	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Limpias
Palacio y capilla de Rugama	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Bárcena de Cicero
Palacio de Cerecedo	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Bárcena de Cicero
Iglesia parroquial de San Pelayo	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Arredondo
Puente de Brezales	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Hazas de Cesto
Palacio de la Colina	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Bárcena de Cicero
Portalada del Siglo XVIII	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Bárcena de Cicero
Rollo Heráldico de la Casa de D. Juan Cosme de Albo	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Limpias
Iglesia rupestre de San Juan	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Arredondo
Iglesia parroquial de San Andrés	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Rasines
Palacio de D. Antonio Maura	Bien de Interés Local	No visible	No visible	No visible	Solórzano
Palacio del Conde de San Carlos	Bien de Interés Local	Visible	Visible	Visible	Voto
Cueva de Cobrantes	Bien de Interés Cultural	Visible	Visible	Visible	Voto
Casa de Cultura	Bien de Interés Local	Visible	Visible	Visible	Colindres
Casa Lonja y Muelle del Puerto del Rivero	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Limpias
Santuario de la Bien Aparecida	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Ampuero
Órgano del Santuario de Nuestra Señora de la Bien Aparecida	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Ampuero
Iglesia Parroquial de Santa María	Bien de Interés Local	No visible	No visible	No visible	Ampuero
Ferrería junto al río Vallino	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Ampuero
Molino-ferrería	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Ampuero
Portalada de casona del barrio Tigundín	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Entrambasaguas
Casa de los Corro	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Hazas de Cesto
Palacio de Arredondo	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Bárcena de Cicero
Casa y Torre de Palacio	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Limpias
Torre del Condestable	Bien Inventariado	Visible	Visible	Visible	Colindres

NOMBRE	TIPO	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Municipio
Iglesia de San Juan	Bien Inventariado	Visible	Visible	Visible	Colindres
La Casa de Campo Solórzano	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Solórzano
Palacio de Revillagigedo	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Ramales de la Victoria
Casa de Velasco	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Voto
Ermita de San Sebastián	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Solórzano
El Palacio de Los Valle o de Bárcena	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Ruesga
Casa de Don Federico Porres "El Jardín"	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Ruesga
Plaza de Toros de Rasines	Bien Inventariado	No visible	No visible	No visible	Rasines
Cruz del Collado	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Limpias
Iglesia Parroquial de Santa Marina	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Ampuero
Casona de Espina con torre y portalada	Bien de Interés Cultural	No visible	No visible	No visible	Ampuero
Cuevas de Cofresnedo y El Patatal	Bien de Interés Cultural	Visible (entorno)	Visible (entorno)	Visible (entorno)	Ruesga

ANEXO II. INFOGRAFÍAS DE LAS SIMULACIONES

Infografía 1. Vista desde la CA-680 junto a San Pantaleón de Aras, a 1,8 km de los aerogeneradores.

Infografía 2. Vista desde la CA-267 a su paso por Secadura 1,7 km de los aerogeneradores.

Infografía 3. Vista desde Rada, a 3,7 km de los aerogeneradores.

Infografía 4. Vista desde la A-8 junto al Parque Natural Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, a 7,3 km de los aerogeneradores.

Infografía 5. Vista desde la sierra del Hornijo, espacio Red Natura 2000 y paisaje relevante, a 9,7 km de los aerogeneradores.

Infografía 6. Vista desde las inmediaciones de la cueva de Cobrantes, Bien de Interés Cultural, a 1,1 km de los aerogeneradores.

Infografía 7. Vista desde la carretera CA-681 junto al barrio Llueva, a 1,5 km de los aerogeneradores.

Infografía 8. Vista desde las afueras de Santolaja, a 8,1 km de los aerogeneradores.

ANEXO III: PLANOS

- Mapa 01(a). Calidad Visual. Alternativa 1.
- Mapa 01(b). Calidad Visual. Alternativa 2.
- Mapa 01(c). Calidad Visual. Alternativa 3.
- Mapa 02(a). Fragilidad Visual. Alternativa 1.
- Mapa 02(b). Fragilidad Visual. Alternativa 2.
- Mapa 02(c). Fragilidad Visual. Alternativa 3.
- Mapa 03(a). Valor Paisajístico. Alternativa 1.
- Mapa 03(b). Valor Paisajístico. Alternativa 2.
- Mapa 03(c). Valor Paisajístico. Alternativa 3.
- Mapa 04(a). Cuenca Visual. Alternativa 1.
- Mapa 04(b). Cuenca Visual. Alternativa 2.
- Mapa 04(c). Cuenca Visual. Alternativa 3.

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

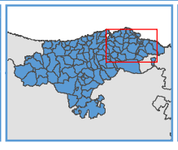
MAR CANTÁBRICO

BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS DUNAS DE SANTONA, ERIA Y JOYEL

ARMAÑÓN-GARAY PARKE NATURALA

1 2 3



LEYENDA:

- Alternativa 1
- LSMT 30kV Alternativa 1
- Viales
- Zona de estudio

Calidad Paisajística

- Alta
- Media
- Baja

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 01 (a)
CALIDAD VISUAL ALTERNATIVA 1

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

MAR CANTÁBRICO

BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL

ARMAÑÓN-GORBEIA PARKE NATURALA

1 2 3

LEYENDA:

- Alternativa 2
- LAMT 30kV Alternativa 2
- Viales
- Zona de estudio

Calidad Paisajística

- Alta
- Media
- Baja

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultoría Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 01 (b)
CALIDAD VISUAL ALTERNATIVA 2

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

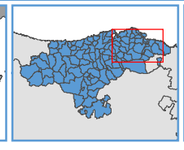
MAR CANTÁBRICO

BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL

ARMAÑÓN-GORBEIA NATURALA

1 2 3



LEYENDA:

- Alternativa 3
- LAMT 30kV Alternativa 3
- Viales
- Zona de estudio

Calidad Paisajística

- Alta
- Media
- Baja

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultor Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 01 (c)
CALIDAD VISUAL ALTERNATIVA 3

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

MAR CANTÁBRICO

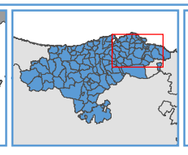
BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL

ASON AGÜERA

ARMAÑÓN GARKE NATURALA

1 2 3



LEYENDA:

- Alternativa 1
- LSMT 30kV Alternativa 1
- Viales
- Zona de estudio

Fragilidad visual

- Alta
- Media
- Baja

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 02 (a)
FRAGILIDAD VISUAL ALTERNATIVA 1

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

MAR CANTÁBRICO

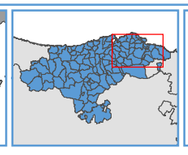
BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL

ASON AGÜERA

ARMAÑÓN GARE NATURALA

1 2 3



LEYENDA:

- Alternativa 2
- LAMT 30kV Alternativa 2
- Viales
- Zona de estudio

Fragilidad visual

- Alta
- Media
- Baja

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 02 (b)
FRAGILIDAD VISUAL ALTERNATIVA 2

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

MAR CANTÁBRICO

BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL

ASON AGÜERA

ARMAÑÓN GARE NATURALA

1
2
3

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

LEYENDA:

- Alternativa 3
- LAMT 30kV Alternativa 3
- Viales
- Zona de estudio

Fragilidad visual

- Alta
- Media
- Baja

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 02 (c)
FRAGILIDAD VISUAL ALTERNATIVA 3

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

MAR CANTÁBRICO

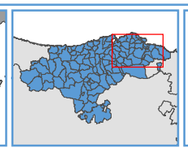
BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL

ASON AGÜERA

ARMAÑÓN GO PARKE NATURALA

1 2 3



LEYENDA:

- Alternativa 1
- LSMT 30kV Alternativa 1
- Viales
- Zona de estudio

Valor Paisajistico

- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 03 (a)
VALOR PAISAJÍSTICO ALTERNATIVA 1

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

MAR CANTÁBRICO

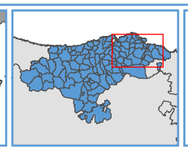
BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL

ASON AGÜERA

ARMAÑÓN GARE NATURALA

1 2 3



LEYENDA:

- Alternativa 2
- LAMT 30kV Alternativa 2
- Viales
- Zona de estudio

Valor Paisajistico

- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

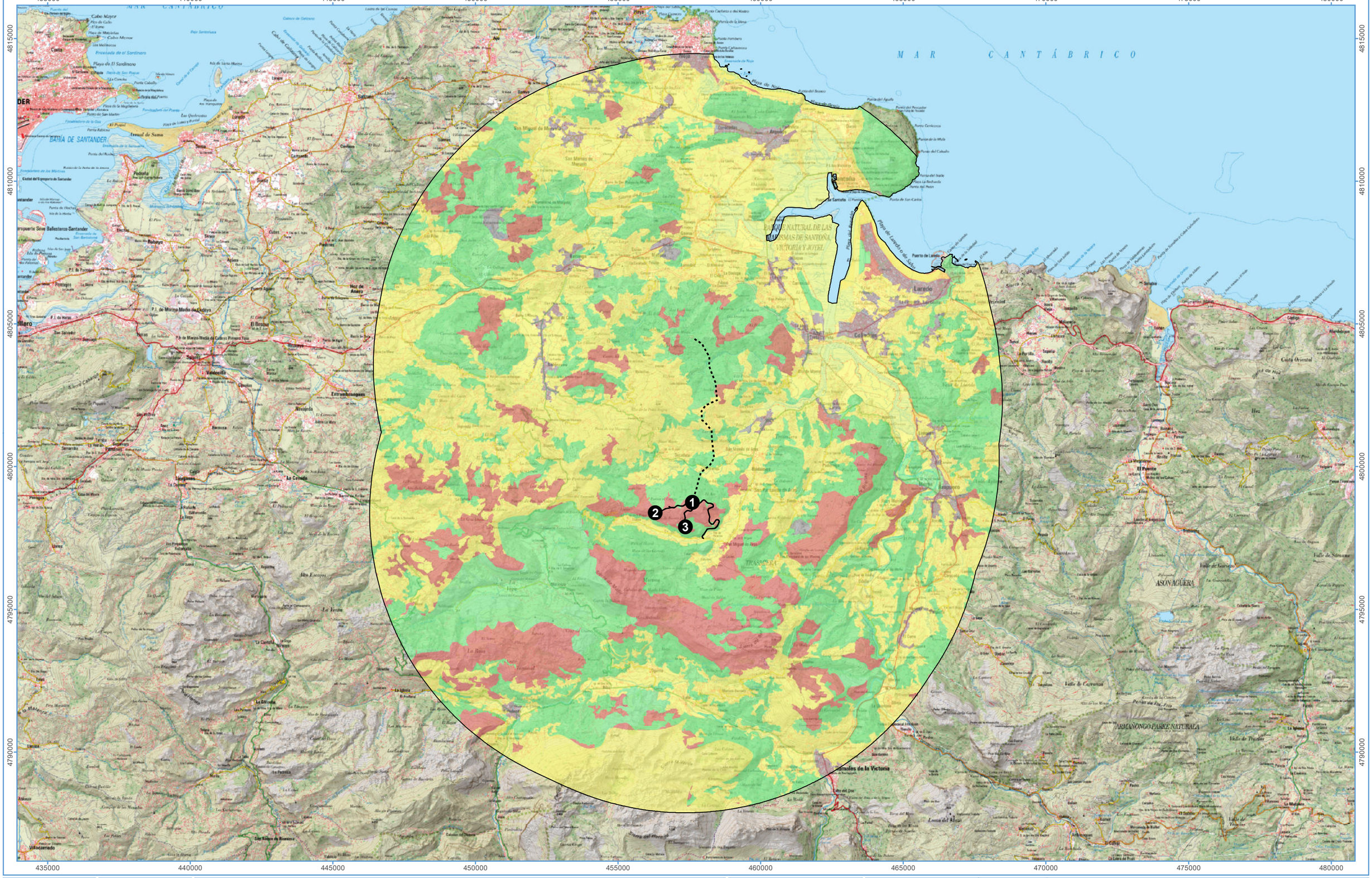
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

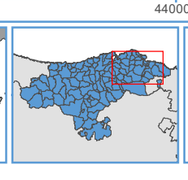
MAPA: 03 (b)
VALOR PAISAJÍSTICO ALTERNATIVA 2

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000



435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000



LEYENDA:

- Alternativa 3
- LAMT 30kV Alternativa 3
- Viales
- Zona de estudio

Valor Paisajistico

- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

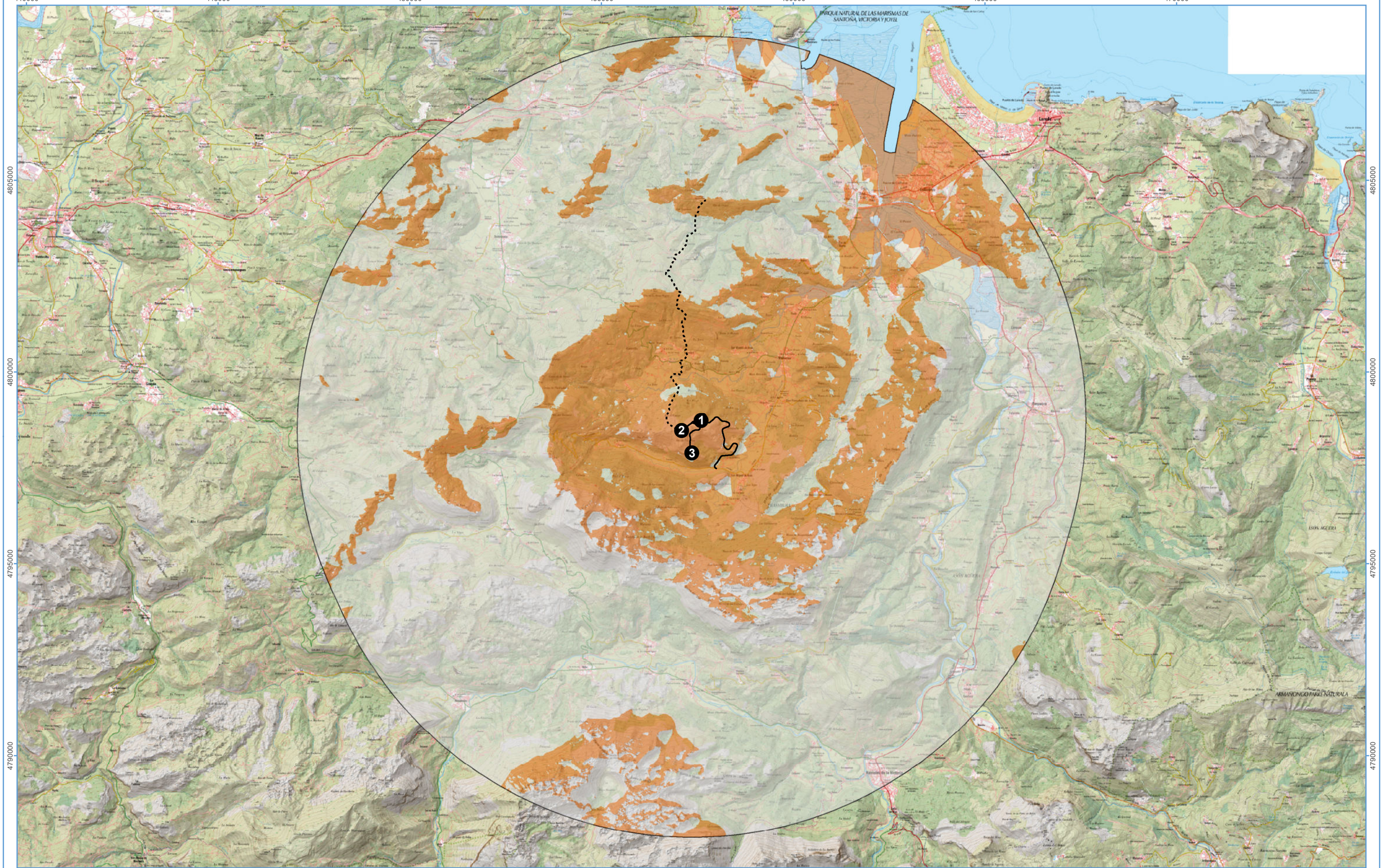
Escala (A3) 1:120.000

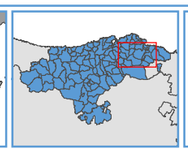
0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 03 (c)
VALOR PAISAJÍSTICO ALTERNATIVA 3





LEYENDA:

- Alternativa 1
- LSMT 30kV Alternativa 1
- Viales
- Zona de estudio

Visibilidad

- No visible
- Visible

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

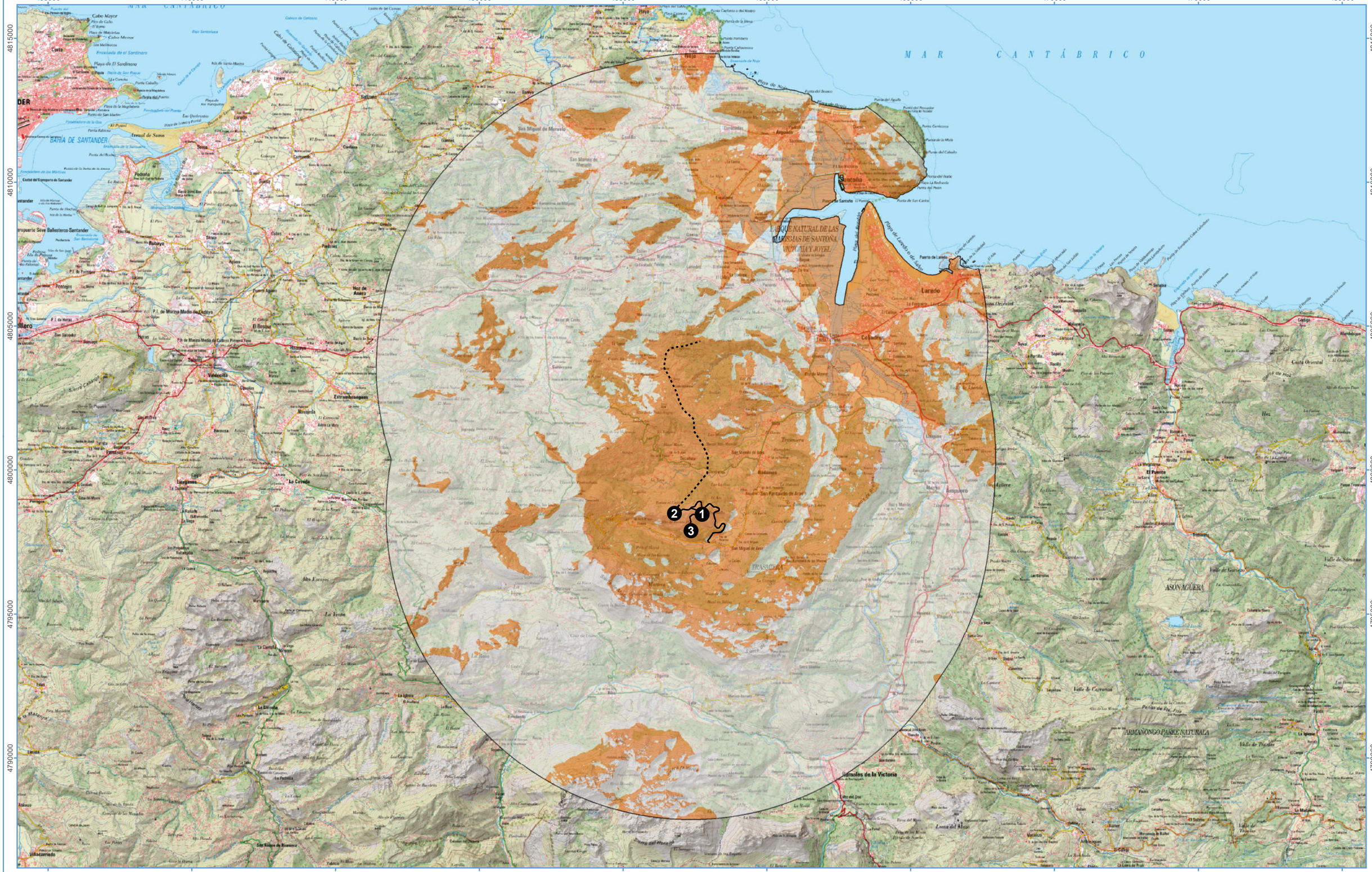
Escala (A3) 1:90.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 04 (a)
CUENCA VISUAL ALTERNATIVA 1



LEYENDA:

- Alternativa 2
- LAMT 30kV Alternativa 2
- Viales
- Zona de estudio

Visibilidad

- No visible
- Visible

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera Consultoría Medioambiental

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 04 (b)
CUENCA VISUAL ALTERNATIVA 2

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

4815000 4810000 4805000 4800000 4795000 4790000

MAR CANTÁBRICO

BAHÍA DE SANTANDER

PARQUE NATURAL DE LAS MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL

ARMAÑÓN-GORBEA PARKE NATURALA

1 2 3

435000 440000 445000 450000 455000 460000 465000 470000 475000 480000

LEYENDA:

- Alternativa 3
- LAMT 30kV Alternativa 3
- Viales
- Zona de estudio

Visibilidad

- No visible
- Visible

PROMOTOR: ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield Biosfera CONSULTORES MEDIOAMBIENTALES

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:120.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO IV ESTUDIO DE PAISAJE

MAPA: 04 (c)
CUENCA VISUAL ALTERNATIVA 3

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo V. Estudio de afecciones a la Red Natura 2000

saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo V. Estudio de afecciones a la Red Natura 2000

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:31:38 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Garrido López, Daniel

TRABAJO DE CAMPO

Blanco Menéndez, Ignacio

Carlón Ruiz, Luis

Pi Vallina, Javier

Varela García, Gonzalo

CARTOGRAFÍA

Crespo León, Silvia

Garrido López, Daniel

Octubre 2025

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO 5

1.1 INTRODUCCIÓN 5
1.2 OBJETO 6

2 METODOLOGÍA 8

2.1 INFORMACIÓN UTILIZADA 8
2.2 EVALUACIÓN DE AFECCIONES 9
2.2.1 Hábitats de Interés Comunitario 9
2.2.2 Taxones de Interés Comunitario 10

3 CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 12

3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS 12

4 RED NATURA 2000 14

4.1 ZEPA MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA, JOYEL Y RÍA DE AJO (ES0000143) 16
4.1.1 Hábitats naturales de interés comunitario 17
4.1.2 Taxones de interés comunitario 17
4.2 ZEC MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL (ES1300007) 21
4.2.1 Hábitats naturales de interés comunitario 22
4.2.2 Taxones de interés comunitario 25
4.3 ZEC MONTAÑA ORIENTAL (ES1300002) 27
4.3.1 Hábitats naturales de interés comunitario 28
4.3.2 Taxones de interés comunitario 31
4.4 ZEC RÍO MIERA (ES1300015) 34
4.4.1 Hábitats naturales de interés comunitario 35
4.4.2 Taxones de interés comunitario 37
4.5 ZEC RÍO ASÓN (ES1300011) 38
4.5.1 Hábitats naturales de interés comunitario 39
4.5.2 Taxones de interés comunitario 41

5 ESTADO DEL MEDIO EN LA ZONA DE AFECCIÓN DEL PROYECTO 44

5.1 VEGETACIÓN 44
5.2 FAUNA 45

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000 48

6.1 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO Y ESPECIES DE FLORA 48
6.2 FAUNA 49

6.2.1 Anfibios *49*
6.2.2 Aves *50*
6.2.3 Invertebrados *55*
6.2.4 Mamíferos *56*
6.2.5 Peces *58*
6.2.6 Reptiles *59*
7 COHERENCIA DE LA RED NATURA 2000 ..... **60**
8 PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES Y SEGUIMIENTO **63**
9 CONCLUSIONES **64**
10 BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS **67**
10.1 NORMATIVA 67
10.2 BIBLIOGRAFÍA 68

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1 INTRODUCCIÓN

La Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres y la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, conocida comúnmente como Directiva Hábitat, han sido transpuestas al ordenamiento jurídico español por medio de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* actualmente modificada por *Ley 33/2015, de 21 de septiembre.*

Esta normativa propone la creación de una Red Ecológica Europea Natura 2000, compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación (ZECs) junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y cuya gestión tendrá en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como las particularidades locales y regionales.

Los LICs son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, aprobados como tales, que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitat de las especies de interés comunitario, que figuran respectivamente en los Anexos I y II de esta Ley, en su área de distribución natural.

Tras la aprobación de un espacio como LIC por parte de la Comisión Europea, las Comunidades Autónomas cuentan con un plazo de 6 años para declarar estos LICs como Zona de Especial Conservación (ZECs), lo que conlleva la redacción y aprobación del consiguiente plan o instrumento de gestión.

Las ZEPAs son aquellos espacios del territorio nacional y de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, más adecuados en número y en superficie para la conservación de las especies de aves incluidas en el anexo IV de esta Ley y para las aves migratorias de presencia regular en España, aprobados como tales, estableciéndose en ellas medidas para evitar las perturbaciones y de conservación especiales en cuanto a su hábitat, para garantizar su

supervivencia y reproducción. Para el caso de las especies de carácter migratorio que lleguen regularmente a territorio español, se tendrán en cuenta las necesidades de protección de sus áreas de reproducción, alimentación, muda, invernada y zonas de descanso, atribuyendo particular importancia a las zonas húmedas y muy especialmente a las de importancia internacional.

En el caso de Cantabria, en el año 2004, se declararon las ZECs y ZEPAs en virtud de la *Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria*.

El proyecto de parque eólico "Fuente Pico" y su infraestructura de evacuación asociada se localiza en los términos municipales de Bárcena de Cicero y Voto (Cantabria). **El proyecto no es coincidente con ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000**. Los espacios más cercanos son la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo (ES0000143), la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007), la ZEC Montaña Oriental (ES1300002), la ZEC Río Miera (ES1300015) y la ZEC Río Asón (ES1300011).

1.2 OBJETO

El presente estudio se constituye en el **Estudio de Afecciones sobre la Red Natura 2000** que tiene como objeto realizar una valoración de la incidencia del proyecto de PE "Fuente Pico" y su infraestructura de evacuación sobre los espacios de la Red Natura 2000, atendiendo a la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* (*en su redacción modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre*) que establece en su artículo 46.4 lo siguiente:

Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio.

Por otra parte, de acuerdo con la disposición adicional séptima de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000 requerida por el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad y el artículo 35 de la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, se debe integrar en los procedimientos de evaluación del impacto ambiental de proyectos establecidos por dicha Ley 21/2013: el procedimiento ordinario y el simplificado.

Asimismo, dado que el proyecto del Parque Eólico “Fuente Pico” se encuentra recogido en el artículo 35 de la Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Cantabria, este estudio se realiza en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan, entre otras, las ZECs Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Costa Central y Ría de Ajo, el Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan, entre otras, las ZECs Río Miera y la ZEC Río Asón y el Decreto 39/2019, de 21 de marzo, por el que se designa, entre otras, la ZEC Montaña Oriental.

2 METODOLOGÍA

2.1 INFORMACIÓN UTILIZADA

Entre la documentación utilizada para la elaboración del presente estudio, además de la normativa de aplicación (ver apartado 10.1) cabe destacar las siguientes publicaciones, a partir de las cuales se han obtenido los principales datos para llevar a cabo el adecuado estudio de afección sobre la Red Natura 2000:

- Formulario oficial MITERD de la Red Natura 2000: ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo (ES0000143).
- Formulario oficial MITERD de la Red Natura 2000: ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007).
- Formulario oficial MITERD de la Red Natura 2000: ZEC Montaña Oriental (ES1300002).
- Formulario oficial MITERD de la Red Natura 2000: ZEC Río Río Miera (ES1300015).
- Formulario oficial MITERD de la Red Natura 2000: ZEC Río Asón (ES1300011).
- Plan Marco de Gestión de los lugares de importancia comunitaria fluviales, aprobados por el Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
- Plan Marco de Gestión de los lugares de importancia comunitaria litorales, aprobados por el Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
- Plan Marco de Gestión de los espacios terrestres de la Red Natura 2000 en Cantabria, aprobado por el Decreto 39/2019, de 21 de marzo, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación siete lugares de Importancia Comunitaria de Montaña de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
- Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España, Ministerio para la Transición Ecológica, 2005.

- Inventario Español de Especies Terrestres 2015. Ministerio para la Transición Ecológica.
- Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28. Comisión Europea.

2.2 EVALUACIÓN DE AFECCIONES

Teniendo en cuenta la información de proyecto proporcionada por el promotor, y consultando las fuentes de información previamente mencionadas, se efectúa una evaluación de la afección del proyecto sobre la Red Natura 2000.

Previamente al análisis de afecciones, se realizaron los **trabajos de campo** necesarios para recopilar la información real, detallada y actual sobre la localización y el estado de los hábitats y las especies objeto de conservación en el espacio Red Natura 2000.

Se cartografió en detalle la vegetación actual correspondiente a una envolvente de 500 metros respecto a las posiciones de los aerogeneradores y subestación eléctrica, y de 100 metros de los viales de acceso, zanjas y líneas de alta tensión, de cada una de las alternativas propuestas.

La información recabada en campo permitirá, posteriormente, confirmar, caracterizar y cuantificar cada posible afección derivada del presente proyecto.

2.2.1 Hábitats de Interés Comunitario

Para el estudio de afecciones a los hábitats de interés comunitario presentes en el área de actuación, ha sido utilizada la "*Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000, versión enero 2019*".

En ella se recogen los criterios para la identificación de impactos susceptibles de afectar a la integridad de los espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de Interés Comunitario.

El ámbito de aplicación de estos "Criterios" comprende cualquier proyecto que disponga de un nivel de detalle adecuado y que pueda afectar la integridad de un determinado espacio

de la Red Natura 2000, independientemente de que se ubiquen fuera o dentro de un espacio de la citada red.

La siguiente figura representa el proceso de evaluación de repercusiones propuesto y las distintas situaciones derivadas de las sucesivas fases de cumplimiento o no de las condiciones fijadas por la mencionada guía.

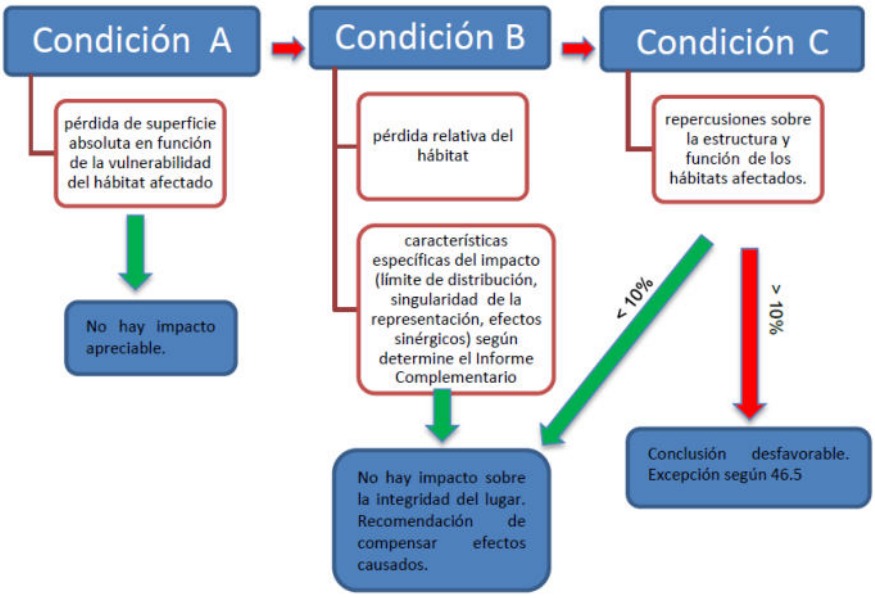


Figura 1. Esquema aplicación del sistema de condiciones para la evaluación de repercusiones sobre los hábitats de interés comunitario de la Red Natura 2000. Fuente: MITERD.

Como se puede ver en el esquema anterior, el sistema de aplicación de las previsiones de la Guía se basa en un proceso de análisis continuo, de complejidad creciente, en función de los impactos previstos de un plan, programa o proyecto.

Se determinará en base las condiciones detalladas en la Guía (Condición A, B y C), las afecciones producidas por el presente proyecto a los HICs.

2.2.2 Taxones de Interés Comunitario

Para la valoración de afecciones sobre los taxones de interés comunitario, se han tenido en consideración las propuestas del documento "*Recomendaciones sobre la información*

necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre RN 2000 en los documentos de Evaluación de Impacto Ambiental de la A.G.E.”.

3 CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

El parque eólico Fuente Pico se proyecta en la zona denominada Alto de Fuente Pico, en el término municipal de Voto, en la provincia de Cantabria. Por su parte la línea de evacuación discurre durante la mayor parte de su trazado por el mismo término municipal, mientras que su tramo final discurre por el municipio de Bárcena de Cicero.

El proyecto contempla 3 alternativas, cada una de ellas compuestas por 3 aerogeneradores. En todas las alternativas el modelo de aerogenerador previsto es el Vestas V166-4.5, con una potencia unitaria de 4,5 MW, un diámetro de rotor de 166 m y una altura de buje de 113 m.

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores en las alternativas del proyecto de instalación del Parque Eólico “Fuente Pico".

Aerogenerador	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y
FP-01	457607	4798743	457748	4798466	457607	4798743
FP-02	457089	4798476	456784	4798494	456313	4798378
FP-03	457362	4797891	457362	4797891	457362	4797891

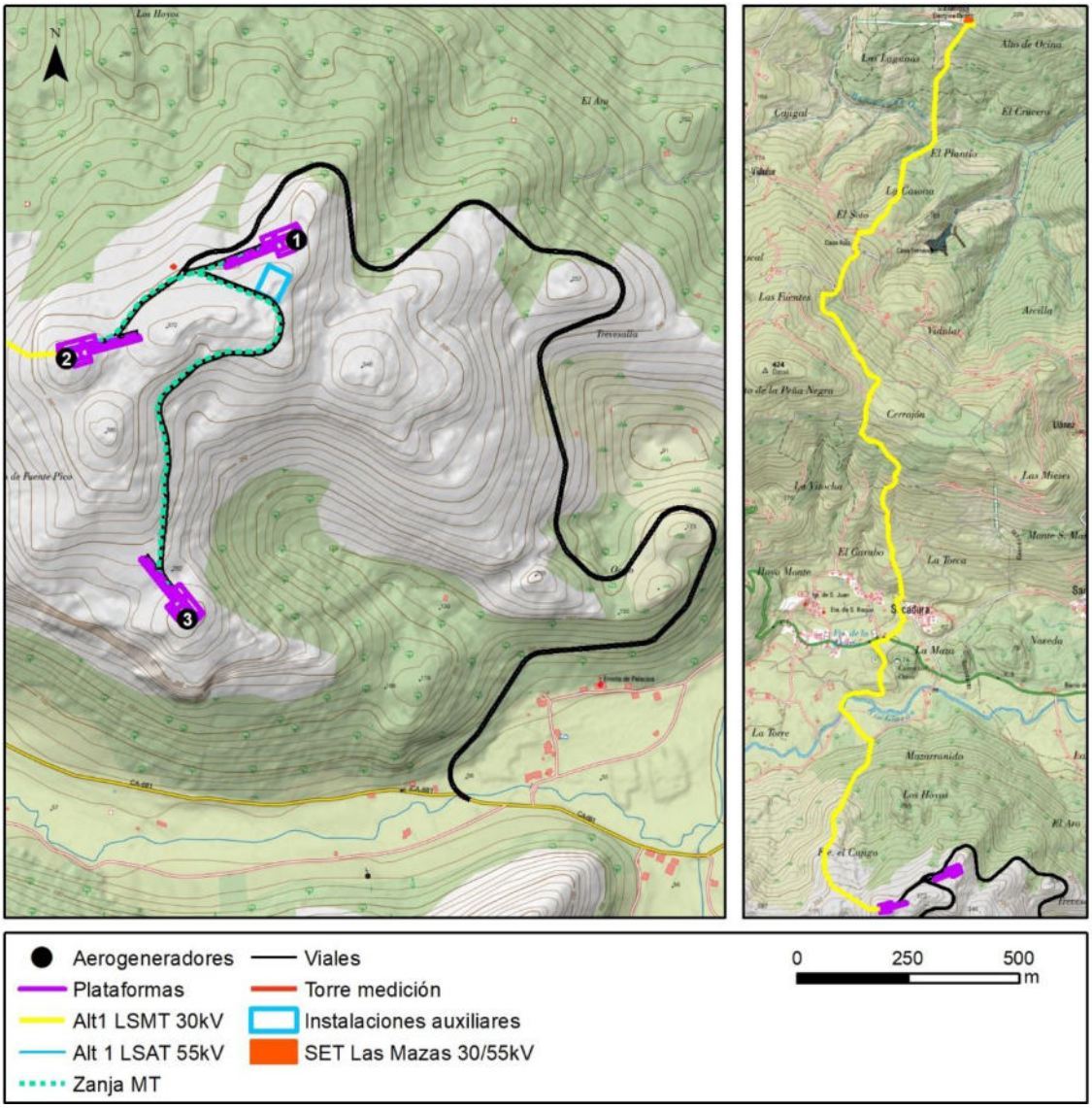


Figura 2. Alternativas del proyecto propuestas. Detalle del parque eólico. Fuente: promotor.

El proyecto contempla una red de viales con una longitud total de 5,46 km que discurren por el municipio de Voto y por cuyo recorrido discurre la práctica totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico.

La evacuación de la energía eléctrica producida por los aerogeneradores se realizará a través de una **línea subterránea de 30 kV de 7,8 km** que parte del PE Fuente Pico hasta la SET Las Mazas 30/55 kV y desde ella se verterá la energía mediante una **línea subterránea de 55 kV** y 110 m de longitud que conecta con la SE Cicero de 55 kV (existente).

4 RED NATURA 2000

El área en la cual se localiza el parque eólico y su infraestructura no coincide geográficamente con la superficie de ningún espacio Red Natura 2000. Sin embargo, próximo al proyecto se localizan los siguientes:

Tabla 2. Distancia de cada uno de los elementos de las alternativas del proyecto con los espacios Red Natura 2000. Fuente: MITERD.

		Distancia (km)		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo (ES0000143)	Aerogeneradores	2,52	2,68	2,52
	LSMT 30 kV	1,75	-	-
	LAMT 30 kV	-	1,11	0,63
	LSAT 55 kV	2,73	2,73	2,73
	Viales	2,23	2,25	2,25
ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007)	Aerogeneradores	2,52	2,68	2,52
	LSMT 30 kV	1,79	-	-
	LAMT 30 kV	-	1,11	0,70
	LSAT 55 kV	3,06	3,06	3,06
	Viales	2,23	2,25	2,25
ZEC Montaña Oriental (ES1300002)	Aerogeneradores	5,46	5,46	5,46
	LSMT 30 kV	6,06	-	
	LAMT 30 kV	-	6,19	6,45
	LSAT 55 kV	12,09	12,09	12,09
	Viales	5,09	5,09	5,09
ZEC Río Miera (ES1300015)	Aerogeneradores	6,88	6,58	6,21
	LSMT 30 kV	6,16	-	-
	LAMT 30 kV	-	6,24	7,29
	LSAT 55 kV	7,77	7,77	7,77
	Viales	6,85	6,56	6,19
ZEC Río Asón (ES1300011)	Aerogeneradores	5,46	5,46	5,46
	LSMT 30 kV	5,99	-	-
	LAMT 30 kV	-	6,12	6,38
	LSAT 55 kV	9,09	9,09	9,09
	Viales	5,03	5,03	5,03

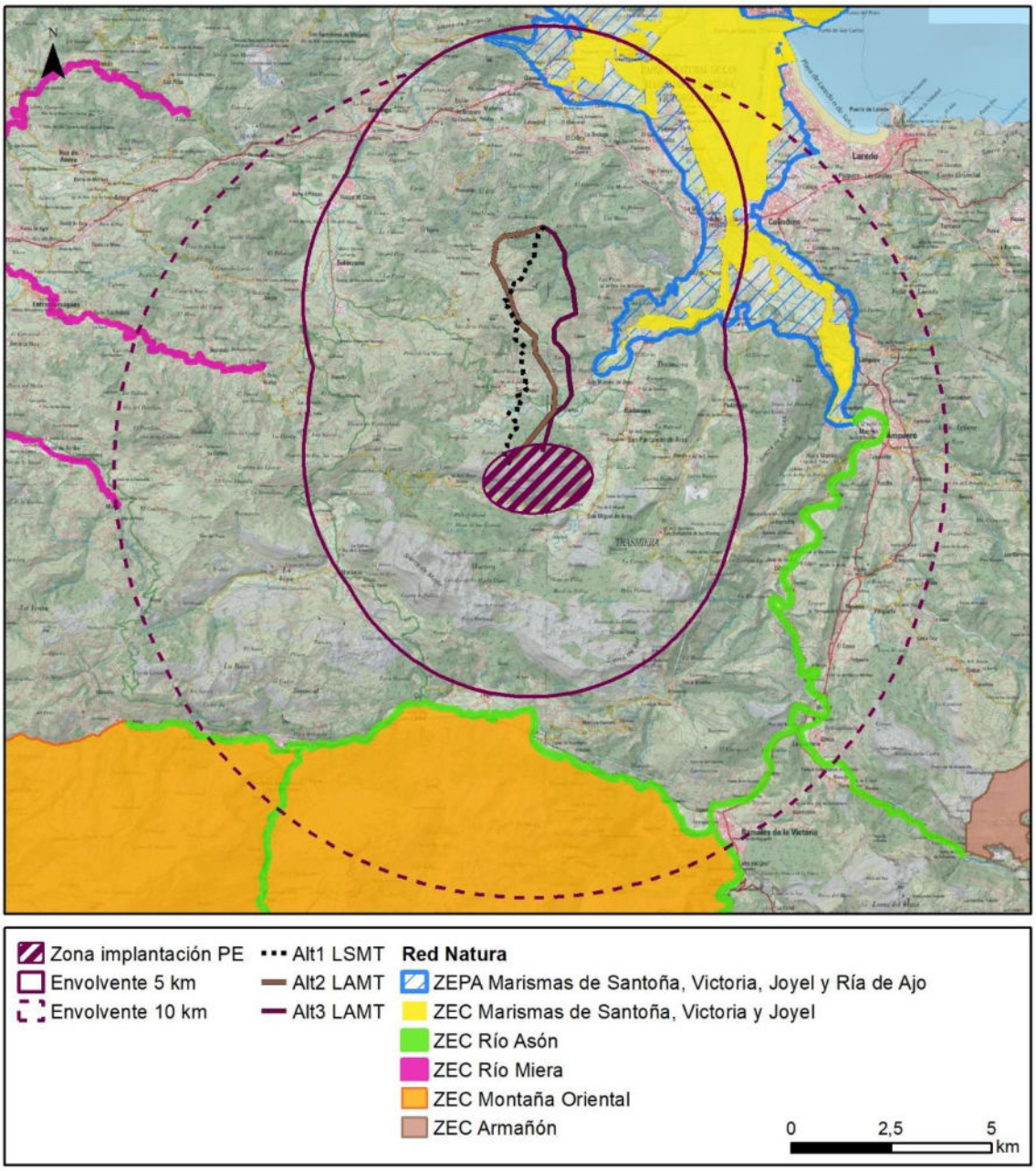


Figura 3. Espacios Red Natura 2000 en las inmediaciones del proyecto. Fuente: MITERD.

La información relativa a los hábitats y taxones de interés comunitario de los diferentes espacios Red Natura 2000 se ha basado en los datos recogidos en los formularios oficiales del MITERD dado que recoge la información actualizada al año 2025 mientras que los Planes Marco de Gestión son del año 2017 y 2019 y se basa en datos del 2011.

4.1 ZEPA MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA, JOYEL Y RÍA DE AJO (ES0000143)

Este espacio tiene una extensión de 6.760,19 ha y se articula en torno al extenso estuario que conforma la desembocadura del río Asón. El conjunto de las marismas constituye la zona húmeda más importante del norte peninsular para las aves acuáticas, registrándose en ellas los mayores números de especies y de individuos, circunstancias que han hecho de este espacio merecedor de protección ambiental y de su incorporación a la Red Natura 2000.

Presenta un solapamiento casi total con el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Asimismo, en los límites de la ZEPA se integra la práctica totalidad de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007). Además, gran parte de la extensión de este espacio (97,8%) está incluida en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio Ramsar.

Este espacio protegido no cuenta con un Plan de Gestión por lo que toda la información relacionada con los taxones clave para este espacio, así como las presiones y amenazadas a las que se encuentran sometidos (según el informe del Artículo 17 de la Directiva Hábitats 2007-2012), se ha extraído del formulario oficial del espacio Red Natura 2000 del MITERD.

Las presiones y amenazas generales para el espacio son:

- Construcción de caminos, pistas y pistas de ciclismo.
- Propagación de especies invasoras.
- El establecimiento de vertederos, la recuperación de tierras y la desecación.
- Pesca y aprovechamiento de los recursos acuáticos.
- Cambios en la exposición a las olas.

Todas ellas son amenazas consideradas medias salvo la propagación de especies invasoras que se considera una amenaza alta en la conservación de los valores del espacio protegido, así como el establecimiento de vertederos, la recuperación de tierras y la desecación que se considera una amenaza baja.

4.1.1 Hábitats naturales de interés comunitario

4.1.1.1 Principales valores de este espacio

En el Anexo I de la Ley 42/2007 se establecen los hábitats considerados de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

En el ámbito del territorio declarado como ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ajo (ES0000143), no aparecen descritos Hábitats de Interés Comunitario.

4.1.2 Taxones de interés comunitario

En el Anexo II de la Ley 42/2007 se establecen los taxones considerados de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

El formulario oficial de la ZEPA describe tres especies de peces, dos de invertebrados, cinco de mamíferos, una de reptiles, 93 de aves, y ningún taxón de flora de interés comunitario.

Tabla 3. Taxones de Interés Comunitario presentes en la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y ría de Ajo (ES0000143). Fuente: Formulario oficial MITERD.

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
Aves	*Acrocephalus arundinaceus*	C	A	C	A
	Acrocephalus schoenobaenus	C	B	C	B
	Actitis hypoleucos	C	B	C	B
	Alca torda	C	B	C	B
	Anas acuta	C	B	C	B
	Anas crecca	C	B	C	B
	Anas platyrhynchos	C	B	C	B
	Anser albifrons	D	-	-	-
	Anser anser	C	C	C	C
	Anthus pratensis	C	B	C	B
	Anthus spinoletta	C	B	C	B
	Ardea cinérea	C	B	C	B

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
	Ardea purpurea	C	C	B	C
	Arenaria interpres	C	B	C	B
	Aythya ferina	C	B	C	B
	Aythya fuligula	C	B	C	B
	Aythya marila	C	B	C	B
	Branta bernicla	B	B	C	B
	Bucephala clangula	B	B	C	B
	Buteo buteo	C	A	C	A
	Calidris alba	C	B	C	B
	Calidris alpina	B	B	C	B
	Calidris canutus	C	B	C	B
	Calidris ferruginea	A	B	C	B
	Calidris maritima	C	B	C	B
	Calidris minuta	C	B	C	B
	Catharacta skua	C	B	C	B
	Certhia brachydactyla	C	B	C	B
	Charadrius alexandrinus	C	C	C	C
	Charadrius dubius	C	C	C	C
	Charadrius hiaticula	B	B	C	B
	Chlidonias leucopterus	C	B	C	B
	Ciconia ciconia	C	B	B	B
	Circus cyaneus	C	C	C	C
	Columba palumbus	C	B	C	B
	Coturnix coturnix	C	B	C	B
	Emberiza hortulana	C	B	C	B
	Falco peregrinus	C	B	C	B
	Falco subbuteo	C	B	C	B
	Falco tinnunculus	C	A	C	A
	Fringilla coelebs	C	B	C	B
	Fulica atra	C	B	C	B
	Gallinago gallinago	B	B	C	B
	Gallinula chloropus	B	A	C	A
	Gyps fulvus	C	A	C	B
	Haematopus ostralegus	C	C	C	C

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
	Hieraaetus pennatus	C	B	B	C
	Hydrobates pelagicus	C	B	C	B
	Hydrocoloeus minutus	C	B	C	B
	Ixobrychus minutus	B	B	C	B
	Jynx torquilla	C	B	C	B
	Larus cachinnans	C	A	C	A
	Larus fuscus	C	B	C	B
	Larus hyperboreus	B	B	B	B
	Larus marinus	C	B	C	B
	Larus ridibundus	C	B	C	B
	Limosa limosa	C	B	C	B
	Mareca penelope	B	A	C	A
	Mareca strepera	C	B	C	B
	Melanitta fusca	B	B	C	B
	Melanitta nigra	C	B	C	B
	Mergus merganser	C	B	B	B
	Mergus serrator	B	B	C	B
	Motacilla flava	C	B	C	B
	Muscicapa striata	C	B	C	B
	Neophron percnopterus	C	A	B	C
	Numenius arquata	A	B	C	B
	Numenius phaeopus	C	B	C	B
	Periparus ater	C	B	C	B
	Pernis apivorus	C	B	B	C
	Phalacrocorax aristotelis aristotelis	C	B	C	B
	Phalacrocorax carbo	C	B	C	B
	Phoenicurus phoenicurus	C	C	C	C
	Pluvialis squatarola	B	B	C	B
	Podiceps cristatus	C	B	C	B
	Podiceps nigricollis	B	B	C	B
	Saxicola rubetra	C	B	C	B
	Saxicola torquatus	C	B	C	B
	Scolopax rusticola	A	C	C	C
	Spatula clypeata	C	B	C	B

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
	Spatula querquedula	B	B	C	B
	Streptopelia turtur	C	B	C	B
	Sylvia undata	C	B	C	B
	Tachybaptus ruficollis	C	B	C	B
	Tadorna tadorna	C	B	C	B
	Tringa erythropus	C	B	C	B
	Tringa nebularia	C	B	C	B
	Tringa ochropus	C	B	C	B
	Tringa totanus	B	B	C	B
	Troglodytes troglodytes	C	B	C	B
	Upupa epops	C	B	C	B
	Uria aalge	C	B	C	B
	Vanellus vanellus	C	B	C	B
Peces	*Alosa alosa*	C	C	C	C
	Parachondrostoma miegii	C	B	B	B
	Salmo salar	C	B	C	B
Invertebrados	*Coenagrion mercuriale*	B	C	C	C
	Lucanus cervus	B	B	B	C
Mamíferos	*Myotis blythii*	C	B	C	B
	Myotis myotis	C	B	C	B
	Rhinolophus euryale	C	B	C	B
	Rhinolophus ferrumequinum	C	B	C	B
	Rhinolophus hipposideros	C	B	C	B
Reptiles	*Lacerta schreiberi*	C	C	C	B

Población: A: entre 15%-100% población nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%; D: no significativa.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: media o reducida.
Aislamiento: A: población (casi) aislada; B: no aislada, al margen área distribución; C: no aislada dentro de área distribución.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

Asimismo, se presentan ocho especies de avifauna de importancia en el mencionado formulario.

Tabla 4. Otros taxones de flora y fauna de importancia en la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y ría de Ajo. Fuente: Formulario oficial MITERD.

Taxón	Nombre científico
Aves	*Acrocephalus schoenobaenus*
	Anthus pratensis
	Aythya marila
	Bucephala clangula
	Catharacta skua
	Larus hyperboreus
	Melanitta fusca
	Mergus merganser

Dada la inexistencia de un Plan de Gestión para este Espacio Red Natura, no se encuentran identificados ni los principales valores del espacio ni sus objetivos de conservación.

4.2 ZEC MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL (ES1300007)

Este espacio tiene una extensión de 3.701,54 ha y se localiza en los términos municipales de Santoña, Bárcena de Cicero, Escalante, Noja, Arnuero, Argoños, Voto, Laredo, Colindres, Limpias y Ampuero. Tal como se ha comentado previamente, la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo integra prácticamente la totalidad de esta ZEC. De este modo, este espacio presenta un solapamiento con el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel en más del 90% de su superficie. Además, toda su extensión está incluida en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio Ramsar.

Se trata un amplio y diverso sistema estuarino delimitado por el puntal arenoso de Laredo y por grandes masas calizas del Cretácico, en las que se desarrolla unas extraordinarias formaciones de encinares cantábricos.

El Plan Marco de Gestión recoge las presiones y amenazas a las que se encuentran sometidos, de forma genérica, los valores de este espacio:

- Vertidos puntuales tanto de origen urbano como industrial.

- Vertidos terrestres difusos.
- Alteraciones hidrodinámicas por la construcción de puentes, diches y espigones, principalmente.
- Alteraciones morfológicas por la fijación de los márgenes.
- Acciones de dragado.
- Propagación de especies invasoras.

4.2.1 Hábitats naturales de interés comunitario

4.2.1.1 Principales valores de este espacio

En el Anexo I de la Ley 42/2007 se establecen los hábitats considerados de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

En el ámbito del territorio declarado como ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel aparecen descritos un total de 25 Hábitats de Interés Comunitario, seis de ellos catalogados como prioritario. El HIC 1140 (Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja) es el que ocupa una mayor extensión.

Tabla 5. Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007). *Considerados prioritarios. Fuente: Formulario oficial del MITERD.

Código		Descripción	Superficie (ha)	Representatividad	Sup. relativa	Conservación	Global
1110		Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	395,61	A	C	A	A
1130		Estuarios	127,99	A	C	A	A
1140		Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja	1.014	C	C	B	B
1150	*	Lagunas costeras	62,91	C	C	B	B
1210		Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	0,09	C	C	B	B
1230		Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	16,61	A	C	A	A
1310		Vegetación anual pionera con *Salicornia y* otras especies de zonas fangosas y arenosas	1,04	C	C	B	B

Código		Descripción	Superficie (ha)	Representatividad	Sup. relativa	Conservación	Global
1320		Pastizales de *Spartina*	143,72	C	C	B	B
1330		Pastizales salinos atlánticos	171,8	B	C	B	B
1420		Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos	80,98	C	C	B	B
2110		Dunas móviles embrionarias	1,75	B	C	B	B
2120		Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria*	12,78	B	C	B	B
2130	*	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea	32,01	B	C	A	A
2190		Depresiones intradunales húmedas	6,42	C	C	B	B
3270		Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri p,p* y de *Bidention p,p*	0,05	D			
4030		Brezales secos europeos	0,12	D			
4040	*	Brezales secos atlánticos costeros de *Erica vagans*	28,93	B	C	B	B
4090		Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	19,7	C	C	C	C
6210	*	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*)	10,66	B	C	B	B
6430		Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	0,02	D			
7210	*	Turberas calcáreas del *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*	0,38	B	C	B	B
9160		Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*	3,3	C	C	C	C
91E0	*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*	8,43	C	C	B	B
9260		Bosques de *Castanea sativa*	0,31	D			
9340		Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	768,1	B	C	B	B

Representatividad: A: excelente; B: buena; C: significativa; D: no significativa.
Sup. relativa: A: entre 15%-100% superficie nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: intermedia o escasa.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

4.2.1.2 Elementos clave para la gestión del espacio

El Plan de Gestión en base al análisis de los diferentes HICs incluidos en el espacio, selecciona aquellos que resultan básicos para el correcto desarrollo del Plan y que se emplean como ejes principales en los que basar la conservación activa de este espacio protegido.

Dado que el Plan Marco de Gestión recoge la información referente a todos los espacios Red Natura 2000 litorales, en este caso se reflejarán los elementos clave que se encuentran incluidos dentro de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel:

1. Acantilados (HICs 1230 y 4040*).
2. Playas y dunas. (HICs 1210, 2110, 2120 y 2130*).
3. Fondos marinos (HICs 1110, 1130, 1140 y 1150*).
4. Marismas (HICs 1310, 1320, 1330 y 1420).
5. Matorrales y brezales (HICs 4030, 4090).
6. Bosques (HICs 91E0*, 9260 y 9340).
7. Aguas corrientes (HIC 3270).
8. Herbazales (HICs 6210* y 6430).
9. Turberas (HIC 7210*).

4.2.1.3 Objetivos estratégicos

Dentro del Plan Marco de Gestión de las ZECs litorales se establecen una serie de objetivos estratégicos para alcanzar un estado de conservación favorable para los hábitats incluidos dentro de sus límites. De todos ellos, en la siguiente tabla, se detallan los objetivos estratégicos para los elementos clave de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

Tabla 6. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para los hábitats clave en la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 18/2017).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Acantilados	Evitar pérdida/degradación por actividades antrópicas
	Incrementar extensión HIC 1230
	Incrementar extensión HIC 4040
Playas y dunas	Evitar pérdida/degradación por actividades antrópicas
	Restaurar hábitats
Fondos marinos	Evitar pérdida/degradación por actividades antrópicas
	Favorecer incremento HIC 1140
	Restaurar HIC 1140
	Cooperación interadministrativa con Asturias

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Marismas	Conservar y restaurar hábitats
	Evitar perdida/degradación por actividades antrópicas
Matorrales y brezales	Conservar y restaurar hábitats
	Evitar perdida/degradación por actividades antrópicas
Bosques	Restaurar la estructura, composición y funcionalidad de los hábitats
	Evitar pérdida/degradación por actividades antrópicas
Aguas corrientes	Evitar pérdida/degradación por actividades antrópicas
Herbazales	Evitar pérdida/degradación por actividades antrópicas
Turberas	Evitar perdida/degradación del hábitat

4.2.2 Taxones de interés comunitario

4.2.2.1 Principales valores de este espacio

La práctica totalidad de los taxones de interés comunitario recogidos en el formulario oficial del MITERD de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel se encuentran incluidos en los detallados para la ZEPA Marismas de Santoña. Victoria, Joyel y Ría de Ajo, dado que esta ZEC se encuentra incluida en los límites de la ZEPA (ver Tabla 3). Se detallan, a continuación, únicamente los taxones no incluidos en el formulario oficial de la ZEPA.

Tabla 7. Taxones de Interés Comunitario incluidos en la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel que no están incluidos en la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo. Fuente: Formulario oficial MITERD.

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
Anfibios	*Discoglossus galganoi*	C	B	B	B
Invertebrados	*Elona quimperiana*	B	B	B	B
Plantas vasculares	*Culcita macrocarpa*	B	C	C	A
	Limonium lanceolatum	A	A	B	A
	Vandenboschia speciosa	B	B	C	B
	Woodwardia radicans	B	B	C	B
Reptiles	*Mauremys leprosa*	C	B	A	A

Población: A: entre 15%-100% población nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%; D: no significativa.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: media o reducida.
Aislamiento: A: población (casi) aislada; B: no aislada, al margen área distribución; C: no aislada dentro de área distribución.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

4.2.2.2 Elementos clave para la gestión del espacio

A través del análisis de las especies de interés comunitario, en el Plan Marco de Gestión se seleccionaron aquellas que, en conjunto, representan los valores naturales que caracterizan el territorio y que se consideran básicas para el correcto desarrollo del propio Plan.

Se reflejan únicamente los elementos clave que se encuentran recogidos dentro de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel ya que en el Plan de Gestión se recoge la información referente a todos los espacios Red Natura 2000 litorales.

1. Especies piscícolas (*Salmo salar*, *Alosa alosa*).
2. Quirópteros (*Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus euryale*, *Myotis blythii*, *Myotis myotis*).
3. Flora vascular (*Culcita macrocarpa, Vandenboschia speciosa, Woodwardia radicans, Limonium lanceolatum*).
4. Invertebrados (*Elona quimperiana, Coenagrion mercuriale*, *Lucanus cervus*).
5. Reptiles y anfibios (*Mauremys leprosa*, *Lacerta schreiberi*).

4.2.2.3 Objetivos estratégicos

El Plan de Gestión de los lugares de importancia comunitaria litorales recoge los siguientes objetivos estratégicos con el fin de alcanzar un estado de conservación favorable para los taxones clave.

Tabla 8. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para los taxones clave en la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 18/2017).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Especies piscícolas	Incrementar conocimiento de las especies
	Conocimiento poblaciones sábalo y su hibridación
	Incrementar área distribución actual
	Asegurar conservación poblaciones

Elemento clave	Objetivos estratégicos
	Coordinación interadministrativa
	Incrementar poblaciones salmoneras
	Actualizar legislación madrilla
Quirópteros	Obtener información completar diagnóstico estado conservación
	Evitar afección molestias antrópicas
	Conservación refugios
Especies de flora	Incrementar conocimiento de especies
	Asegurar conservación poblaciones inventariadas
	Mejorar conocimiento ecología de especies
	Incrementar número y tamaño poblaciones *C. macrocarpa*
	Mejorar condiciones del medio
Invertebrados	Incrementar conocimiento de especies
	Proteger y mejorar el hábitat
	Determinar afección cambios globales sobre *E. quimperiana*
	Evitar fragmentación de *C. mercuriale*
	Evitar aprovechamiento de *L. cervus*
Reptiles y anfibios	Completar diagnóstico estado conservación de especies
	Proteger y mejorar el hábitat
	Proteger poblaciones de *D. galganoi*
	Evitar afección sobre *M. leprosa* por la coexistencia con especies foráneas

4.3 ZEC MONTAÑA ORIENTAL (ES1300002)

Este espacio tiene una extensión de 21.711,28 ha y se localiza en los términos municipales de Espinosa de los Monteros, Arredondo, Miera, Ramales de la Victoria, Ruesga, San Roque de Riomiera, Selaya, Soba y Vega de Pas. Muestra un solapamiento espacial con el Parque Natural Collados del Asón, con un 22% de la ZEC formando parte del Parque Natural Autonómico.

Se trata un sistema montañoso el cual es el más elevado del cantábrico oriental. El espacio se caracteriza florísticamente por la alternancia de brezales húmedos y bosques, con masas de encinar desarrolladas sobre caliza en las zonas más bajas.

El Plan Marco de Gestión recoge las presiones y amenazas a las que se encuentran sometidos, de forma genética, los valores de este espacio:

- Contaminación por vertidos puntuales.
- Alteraciones hidrodinámicas por creación de vados.
- Alteraciones hidrodinámicas por la creación de puentes.
- Alteraciones hidrodinámicas por la creación de estructuras de conducción.

4.3.1 Hábitats naturales de interés comunitario

4.3.1.1 Principales valores de este espacio

En el ámbito del territorio declarado como ZEC Montaña Oriental se han identificado 24 Hábitats de Interés Comunitario, siete de ellos catalogados como prioritarios. En relación con la superficie ocupada por los diferentes tipos de vegetación, hay que señalar que cerca del 20% de la superficie incluida en la ZEC se corresponde con formaciones de brezales secos europeos incluidos en el HIC 4030.

Tabla 9. Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC Montaña Oriental (ES1300002). * Considerados prioritarios. Fuente: Formulario oficial del MITERD.

Código		Descripción	Superficie (ha)	Representatividad	Sup. relativa	Conservación	Global
3110		Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (*Littorelletalia uniflorae*)	0,43	D			
3240		Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*	0,41	D			
3270		Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri* p.p. y de *Bidention* p.p.	0,04	D			
4020	*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*	0,08	D			
4030		Brezales secos europeos	4.227,70	B	C	A	A
4060		Brezales alpinos y boreales	71,50	C	C	A	A
4090		Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	377,98	B	C	B	B

Código		Descripción	Superficie (ha)	Representatividad	Sup. relativa	Conservación	Global
5230	*	Matorrales arborescentes con *Laurus Tobilis*	0,44	D			
6210	*	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*)	2.061,78	B	C	B	B
6230	*	Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa continental)	14,84	C	C	C	C
6410		Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (*Molinion caeruleae*)	0,29	D			
6420		Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	8,22	D			
7130	*	Turberas de cobertura	4,44	C	C	B	B
7140		Mires de transición	39,33	B	C	B	B
7220	*	Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)	0,10	D			
8130		Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	6,40	B	C	B	B
8210		Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	2.071,51	C	C	C	C
8310		Cuevas no explotadas por el turismo	0,46	D			
9120		Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae o Ilici-Fagenion*)	376,18	A	C	A	A
91E0	*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	25,58	B	C	B	B
9230		Robledales galaico-portugeses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*	23,05	D			
9260		Bosques de *Castanea sativa*	11,97	D			
9340		Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	897,79	B	C	B	B
9380		Bosques de *Ilex aquifolium*	1,47	D			

Representatividad: A: excelente; B: buena; C: significativa; D: no significativa.
Sup. relativa: A: entre 15%-100% superficie nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: intermedia o escasa.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

4.3.1.2 Elementos clave para la gestión del espacio

El Plan de Gestión, que incluye la ZEC Montaña Oriental, establece los elementos clave que resultan esenciales para la conservación de los espacios Red Natura 2000 de montaña, detallándose aquellos que se encuentran incluidos dentro de este espacio en base al Formulario oficial actualizado del MITERD.

1. Bosques (HICs 9120, 9230, 9260, 9340, 9380).
2. Matorrales y Pastos (HICs 4030, 4060, 4090, 4020*, 6410, 6420, 6210*, 6230*).
3. Roquedos (HICs 8130, 8210).
4. Turberas y aguas estancadas (HIC 3110).
5. Cursos fluviales (HICs 91E0*).

4.3.1.3 Objetivos estratégicos

Dentro del Plan Marco de Gestión de las ZECs de montaña se establecen los siguientes objetivos estratégicos para los elementos clave de esta ZEC.

Tabla 10. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para los hábitats clave en la ZEC Montaña Oriental. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 39/2019).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Bosques	Mantener estado de conservación favorable HIC 9120
	Mejorar estado de conservación HICs 9230, 9260, 9340 y 9380
	Incrementar conocimiento HICs 9230, 9260, 9340 y 9380
	Fomentar educación y sensibilización ambiental
	Determinar afección del cambio global sobre hábitats forestales
Matorrales y Pastos	Mantener estado de conservación favorable HICs 4030, 4060 y 4090
	Mantener estado de conservación favorable HICs 4020*, 6410 y 6420
	Mejorar estado de conservación HICs 6210 y 6230*
	Incrementar conocimiento HICs 4020*, 6410 y 6420
	Determinar afección del cambio global sobre hábitats de matorral y pasto
Roquedos	Mejorar estado de conservación HIC 8130
	Mantener estado de conservación favorable HIC 8210
	Incrementar conocimiento sobre hábitats rocosos
	Determinar afección del cambio global sobre hábitats de roquedo

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Turberas y aguas estancadas	Incrementar conocimiento sobre hábitats
	Evitar pérdida/degradación de hábitats por afección generada por actividades y presiones antrópicas
	Evitar pérdida/degradación HIC 3110 por invasión de especies vegetales no nativas
	Determinar afección del cambio global sobre los hábitats
Cursos fluviales	Mejorar estado de conservación HIC 91E0*
	Incrementar conocimiento sobre hábitats de cursos fluviales
	Determinar afección del cambio climático y global sobre HIC 91E0*

4.3.2 Taxones de interés comunitario

4.3.2.1 Principales valores de este espacio

El formulario oficial de la ZEC describe tres especies de invertebrados, una especie de ictiofauna, una de reptil, 10 de mamíferos y tres especies de flora de interés comunitario. Ninguna de ellas está catalogada como prioritaria.

Tabla 11. Taxones de Interés Comunitario incluidos en la ZEC Montaña Oriental. Fuente: Formulario oficial MITERD.

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
Invertebrados	*Elona quimperiana*	B	C	C	C
	Lucanus cervus	B	B	B	C
	Rosalia alpina	B	A	C	A
Peces	*Salmo salar*	C	B	C	B
Reptiles	*Lacerta schreiberi*	C	B	C	B
Mamíferos	*Barbastella barbastellus*	C	B	C	B
	Galemys pyrenaicus	C	A	B	A
	Lutra lutra	C	B	C	B
	Miniopterus schreibersii	C	B	C	B
	Myotis blythii	C	B	C	B
	Myotis emarginatus	C	B	C	B

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
	Myotis myotis	C	B	C	B
	Rhinolophus euryale	C	B	C	B
	Rhinolophus ferrumequinum	C	B	C	B
	Rhinolophus hipposideros	C	B	C	B
Plantas vasculares	*Soldanella villosa*	A	A	A	A
	Vandenboschia speciosa	B	B	C	B
	Woodwardia radicans	B	B	C	B

Población: A: entre 15%-100% población nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%; D: no significativa.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: media o reducida.
Aislamiento: A: población (casi) aislada; B: no aislada, al margen área distribución; C: no aislada dentro de área distribución.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

A las especies anteriormente mencionadas es necesario añadirle la presencia de lobo ibérico (*Canis lupus*) en el Formulario oficial del MITERD como especie de fauna a considerar en el territorio de la ZEC Montaña Oriental.

4.3.2.2 Elementos clave para la gestión del espacio

Los elementos clave que se encuentran recogidos dentro del Plan Marco de Gestión para la ZEC Montaña Oriental e incluidos en el Formulario Oficial del MITERD son:

1. Invertebrados (*Elona quimperiana, Lucanus cervus*).
2. Especies piscícolas (*Salmo salar*).
3. Reptiles (*Lacerta schreiberi*).
4. Quirópteros *(Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus euryale, Myotis blythii, Barbastella barbastellus, Miniopterus schreibersii, Myotis emarginatus, Myotis myotis*).
5. Mamíferos fluviales (*Galemys pyrenaicus*).
6. Flora vascular (*Vandenboschia speciosa, Woodwardia radicans, Soldanella villosa*).

4.3.2.3 Objetivos estratégicos

El Plan Marco de Gestión de los lugares de importancia comunitaria litorales recoge los siguientes objetivos estratégicos para los taxones de interés comunitario claves para la ZEC Montaña Oriental:

Tabla 12. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para los taxones clave en la ZEC Montaña Oriental. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 39/2019).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Invertebrados	Incrementar conocimiento de especies para poder determinar su estado de conservación
	Proteger y mejorar hábitat de especies
	Evitar afección generada por las alteraciones antrópicas
	Determinar afección que generan cambios globales en las condiciones climáticas sobre poblaciones de *E. quimperiana*
	Mejorar coordinación entre distintas Administraciones Públicas
Especies piscícolas	Mejorar estado de conservación e incrementar área de distribución
	Mejorar estado de conservación e incrementar tamaño de poblaciones salmonícolas
	Proteger y mejorar hábitat de la especie
	Incrementar conocimiento de especies para poder determinar su estado de conservación
Reptiles	Incrementar conocimiento de especies para poder determinar su estado de conservación
	Mejorar estado de conservación e incrementar área de distribución
	Proteger y mejorar el hábitat de la especie
	Evitar afección generada por alteraciones antrópicas
Mamíferos	Incrementar conocimiento de especies para poder determinar su estado de conservación
	Mejorar estado de conservación e incrementar área de distribución
	Proteger las poblaciones de las especies
	Proteger y mejorar el hábitat de las especies
	Incrementar conocimiento de especies para mejorar el diagnóstico del estado de conservación
	Evitar pérdida de ejemplares/colonias por acción directa del hombre
	Mejorar coordinación entre distintas Administraciones Públicas
	Evitar afección generada por alteraciones antrópicas
	Proteger y mejorar el hábitat de las especies
Plantas vasculares	Incrementar y actualizar conocimiento de las especies para mejorar el diagnóstico del estado de conservación

Elemento clave	Objetivos estratégicos
	Evitar afección generada por alteraciones antrópicas
	Mejorar estado de conservación e incrementar área de distribución y tamaño de poblaciones
	Proteger y mejorar el hábitat de las especies
	Evitar pérdida de ejemplares/colonias por acción directa del hombre

4.4 ZEC RÍO MIERA (ES1300015)

La ZEC Río Miera tiene una extensión de 395,55 ha e incluye parte del territorio de un total de 11 términos municipales: Entrambasaguas, Ribamontán al Monte, Liérganes, Riotuerto, Medio Cudeyo, Miera, Marina de Cudeyo, San Roque de Riomiera, Ruesga, Soba y Solórzano.

El Río Miera, es un curso fluvial que, desde su nacimiento en las brañas del Pico Fraile, en el Portillo de Lunada, hasta su desembocadura, en la Ría de Cubas, recorre 45 kilómetros.

Dentro de sus límites se encuentran incluidos:

- Río Miera: Desde el límite del Dominio Público Marítimo Terrestre hasta el puente de una pista en las proximidades del barrio de la Concha.
- Río Pontones: Desde su unión con el río Miera hasta el puente de la carretera CA-458 Jesús del Monte a Omoño.
- Río Aguanaz: Desde su unión con el río Miera hasta el puente de la carretera CA-652 Hoznayo a Riaño.
- Río Pámanes: Desde su unión con el río Miera hasta el puente de la carretera nacional 634.
- Arroyo de Revilla: Desde su unión con el río Miera hasta su confluencia con el arroyo de Bencaón en las proximidades del paraje de la Calleja de Alisas.

El Plan Marco de Gestión recoge las presiones y amenazas a las que se encuentran sometidos, de forma genérica, los valores de este espacio:

- Vertidos puntuales tanto de origen como industrial como de saneamiento.
- Alteraciones hidrodinámicas por la construcción de puentes, azudes y vados.

- Alteraciones morfológicas por la fijación de los márgenes, las canalizaciones la fijación del lecho y las motas.
- Alteraciones hidrológicas por las detracciones y retornos de caudal.
- Propagación de especies invasoras.

4.4.1 Hábitats naturales de interés comunitario

4.4.1.1 Principales valores de este espacio

En el ámbito del territorio declarado como ZEC Río Miera (ES1300015), aparecen descritos un total de 14 Hábitats de Interés Comunitario, tres de ellos catalogados como prioritarios. Estos hábitats ocupan el 12% de la superficie de la ZEC, siendo el HIC 91E0* (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*), entre los prioritarios, el más extenso.

El resto de la superficie cartografiada dentro de este espacio se corresponde con prados de siega, cauce fluvial sin vegetación reconocible y zonas de robledal que no se corresponden con las comunidades integradas en el listado de la Directiva Hábitats.

Tabla 13. Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC Río Miera (ES1300015). *: Considerados prioritarios. Fuente: Formulario oficial del MITERD.

Código		Descripción	Superficie (ha)	Representatividad	Sup. relativa	Conservación	Global
1130		Estuarios	1,43	D			
3240		Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*	1,61	B	C	B	B
3260		Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y *Callitricho-Batrachion*	0,15	D			
3270		Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri* p.p y de *Bidention* p.p.	0,24	D			
4030		Brezales secos europeos	0,68	D			
4090		Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	0,03	D			
5230	*	Matorrales arborescentes de *Laurus nobilis*	0,34	D			

Código		Descripción	Superficie (ha)	Representatividad	Sup. relativa	Conservación	Global
6210	*	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*)	0,84	D			
6430		Megaforbios éutrofos higrófilos de las orlas de llanuras y de pisos montano a alpino	0,15	D			
8210		Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	0,06	D			
9160		Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*	64,15	B	C	C	C
91E0	*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*	40,76	B	C	B	B
9260		Bosques de *Castanaea sativa*	0,02	D			
9340		Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	1,26	C	C	B	B

Representatividad: A: excelente; B: buena; C: significativa; D: no significativa.
Sup. relativa: A: entre 15%-100% superficie nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: intermedia o escasa.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

4.4.1.2 Elementos clave para la gestión del espacio

El Plan Marco de Gestión de las ZECs fluviales, que incluye la ZEC Río Miera, establece los elementos clave que resultan esenciales para la conservación de los espacios Red Natura 2000, detallándose, a continuación, aquellos que se encuentran incluidos dentro de este espacio.

1. Vegetación de aguas estancadas y fangos (HIC 3270).
2. Lauredales (HIC prioritario 5230*).
3. Vegetación de roquedos calizos (HIC 8210).
4. Bosques de ribera (alisedas y saucedas) (HIC 91E0*).

4.4.1.3 Objetivos estratégicos

El Plan Marco de Gestión de los lugares de importancia comunitaria fluviales recoge los siguientes objetivos estratégicos para los HICs clave de la ZEC Río Miera:

Tabla 14. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para los hábitats clave en la ZEC Río Miera. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 19/2017).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Vegetación de aguas estancadas y fangos	Evitar degradación de hábitats como consecuencia de la afección generada por presiones antrópicas
	Recuperar estructura, composición y funcionalidad del HIC 3270
Lauredales	Incrementar extensión del HIC 5230* en las ZECs fluviales de Cantabria
	Evitar degradación del HIC 5230* por afección generada por presiones antrópicas
Bosques de ribera	Incrementar extensión del HIC 91E0* en las ZECs fluviales de Cantabria
	Recuperar estructura, composición y funcionalidad adecuada del HIC 91E0* para garantizar un estado de conservación favorable
	Evitar degradación del HIC 91E0* por afección generada por presiones antrópicas

4.4.2 Taxones de interés comunitario

4.4.2.1 Principales valores de este espacio

El formulario oficial del MITERD la ZEC Río Miera describe seis taxones animales de interés comunitario, ninguno de ellos catalogado como prioritario, así como ningún taxón de flora de interés comunitario.

Tabla 15. Taxones de Interés Comunitario incluidos en la ZEC Río Miera. Fuente: Formulario oficial MITERD.

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
Invertebrados	*Coenagrion mercuriale*	B	C	C	C
	Elona quimperiana	B	C	C	C
	Lucanus cervus	B	B	B	C
Peces	*Alosa alosa*	C	C	C	C
	Salmo salar	C	C	B	C
Mamíferos	*Lutra lutra*	C	B	B	B

Población: A: entre 15%-100% población nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%; D: no significativa.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: media o reducida.

Aislamiento: A: población (casi) aislada; B: no aislada, al margen área distribución; C: no aislada dentro de área distribución.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

4.4.2.2 Elementos clave para la gestión del espacio

Se reflejan únicamente los elementos clave que se encuentran recogidos dentro de la ZEC Río Miera ya que en el Plan Marco de Gestión se recoge la información referente a todos los espacios Red Natura 2000 fluviales.

1. Migradores anádromos (*Alosa alosa*, *Salmo salar*).
2. Mamíferos fluviales (*Lutra lutra*).

4.4.2.3 Objetivos estratégicos

El Plan Marco de Gestión de los lugares de importancia comunitaria fluviales recoge los siguientes objetivos estratégicos para los taxones de interés comunitario claves para la ZEC Río Miera:

Tabla 16. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para los taxones clave en la ZEC Río Miera. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 19/2017).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Migradores anádromos	Aumentar y mantener en un estado de conservación favorable las poblaciones de peces migradores en Cantabria
	Incrementar el conocimiento sobre la distribución y estado de conservación de los peces migradores anádromos en Cantabria
Mamíferos fluviales	Mantener en un estado de conservación favorable las poblaciones de *Galemys pyrenaicus* y *Lutra lutra* en Cantabria
	Incrementar el conocimiento sobre la distribución y estado de conservación de *Galemys pyrenaicus* y *Lutra lutra* en Cantabria

4.5 ZEC RÍO ASÓN (ES1300011)

La ZEC Río Asón tiene una extensión de 530,44 ha e incluye parte del territorio de un total de 5 términos municipales: Soba, Ramales de la Victoria, Ruesga, Ampuero y Arredondo. De estos 5 municipios Soba y Ramales albergan casi el 60% del territorio del ZEC.

El Río Asón, es un curso fluvial que, desde su nacimiento en Portillo del Asón, en Soba, hasta su desembocadura en la Ría de Limpias, recorre 50,3 kilómetros. La ZEC incluye también sus principales afluentes, el río Gándara y el río Carranza, en su tramo cántabro.

Dentro de sus límites se encuentran incluidos:

- Río Asón: Desde el límite del Dominio Público Marítimo Terrestre hasta su nacimiento en la cascada de su mismo nombre en el ayuntamiento de Soba.
- Río Carranza: Desde su unión con el río Asón en Gibaja hasta límite provincial con Vizcaya.
- Río Bustablado: Desde su unión con el río Asón en Arredondo hasta el puente de la carretera situado en el pueblo de Bustablado.
- Río Gándara: Desde su desembocadura en el río Asón en el pueblo de Ramales de la Victoria hasta su nacimiento en la surgencia situada en el municipio de Soba.
- Barranco de Astrón: Desde su desembocadura en el río Gándara hasta el cruce con una pista en el paraje de Correlejos.
- Río Rovente: Desde su desembocadura en el río Gándara hasta el cruce con una pista que comunica dos cabañas: la Casa del Brillante y la Casa de la Cubilla.
- Río Argumal: Desde su desembocadura en el río Gándara hasta el cruce con una pista en el paraje de Rulao.

El Plan Marco de Gestión recoge las presiones y amenazas a las que se encuentran sometidos, de forma genérica, los valores de este espacio:

- Vertidos puntuales tanto de origen como industrial como de saneamiento.
- Alteraciones hidrodinámicas por la construcción de puentes, azudes y vados.
- Alteraciones morfológicas por las conducciones y canalizaciones y por las motas.
- Alteraciones hidrológicas por las detracciones y retornos de caudal.

4.5.1 Hábitats naturales de interés comunitario

4.5.1.1 Principales valores de este espacio

En el ámbito del territorio declarado como ZEC Río Asón (ES1300011), aparecen descritos un total de 11 Hábitats de Interés Comunitario, tres de ellos catalogados como prioritarios. Estos hábitats ocupan el 26% de la superficie de la ZEC, siendo las formaciones forestales, principalmente las alisedas-fresnedas, robledales y encinares (HICs 91E0*, 9160 y 9340, respectivamente) las más extendidas.

El resto de la superficie cartografiada dentro de este espacio se corresponde principalmente con el cauce fluvial sin vegetación reconocible, prados de siega y zonas de robledal.

Tabla 17. Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC Río Asón (ES1300011). *: Considerados prioritarios. Fuente: Formulario oficial del MITERD.

Código		Descripción	Superficie (ha)	Representatividad	Sup. relativa	Conservación	Global
4030		Brezales secos europeos	3,3	D			
5230	*	Matorrales arborescentes de *Laurus nobilis*	1,29	D			
6210	*	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*)	0,62	D			
6420		Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinio-Holoschoerion*	0,03	D			
8210		Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	0,06	D			
9120		Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces *Taxus*	14,49	A	C	A	A
9160		Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*	54,73	C	C	C	C
91E0	*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*	66,46	B	C	B	B
9230		Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Q.pyrenaica*	3,66	B	C	B	B
9260		Bosques de *Castanaea sativa*	0,55	D			
9340		Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	35,19	B	C	B	B

Representatividad: A: excelente; B: buena; C: significativa; D: no significativa.
Sup. relativa: A: entre 15%-100% superficie nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: intermedia o escasa.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

4.5.1.2 Elementos clave para la gestión del espacio

El Plan de Gestión de las ZECs fluviales, que incluye la ZEC Río Asón, establece los elementos clave que resultan esenciales para la conservación de los espacios Red Natura 2000, detallándose aquellos que se encuentran incluidos dentro de este espacio:

1. Lauredales (HIC prioritario 5230*).

2. Vegetación de roquedos calizos (HIC 8210).
3. Bosques de ribera (alisedas y saucedas) (HIC 91E0*).
4. Rebollares (HIC 9230).

4.5.1.3 Objetivos estratégicos

El Plan de Gestión recoge los siguientes objetivos estratégicos con el fin de alcanzar un estado de conservación favorable para los hábitats clave de esta ZEC.

Tabla 18. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para los hábitats clave en la ZEC Río Asón. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 19/2017).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Lauredales	Incrementar extensión que ocupa el hábitat 5230* en las ZECs fluviales de Cantabria
Bosques de ribera	Recuperar estructura, composición y funcionalidad adecuada del hábitat 91E0* para garantizar un estado de conservación favorable
	Evitar degradación del hábitat 91E0* por afección generada por presiones antrópicas

4.5.2 Taxones de interés comunitario

4.5.2.1 Principales valores de este espacio

El formulario oficial de la ZEC Río Asón describe ocho taxones animales de interés comunitario (tres peces, un mamífero y cuatro invertebrados), ninguno de ellos catalogado como prioritario, y 5 taxones de flora de interés comunitario.

Tabla 19. Taxones de Interés Comunitario incluidos en la ZEC Río Asón. Fuente: Formulario oficial MITERD.

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
Peces	*Alosa alosa*	C	C	C	C
	Parachondrostoma miegii	C	B	B	B
	Salmo salar	C	B	C	B

Taxón	Nombre científico	Población	Conservación	Aislamiento	Global
Invertebrados	*Austropotamobius pallipes*	C	B	B	B
	Elona quimperiana	B	C	C	C
	Euphydryas aurinia	B	A	C	B
	Lucanus cervus	B	B	B	C
Mamíferos	*Galemys pyrenaicus*	C	B	B	B
Plantas vasculares	*Culcita macrocarpa*	B	C	B	B
	Dryopteris corleyi	C	C	C	C
	Soldanella villosa	A	B	B	B
	Vandenboschia speciosa	B	C	C	B
	Woodwardia radicans	B	C	C	B

Población: A: entre 15%-100% población nacional; B: entre 2% y 15%; C: menos 2%; D: no significativa.
Conservación: A: excelente; B: buena; C: media o reducida.
Aislamiento: A: población (casi) aislada; B: no aislada, al margen área distribución; C: no aislada dentro de área distribución.
Global: A: excelente; B: bueno; C: significativo.

4.5.2.2 Elementos clave para la gestión del espacio

Se reflejan únicamente los elementos clave que se encuentran recogidos dentro de la ZEC Río Asón ya que en el Plan Marco de Gestión se recoge la información referente a todos los espacios Red Natura 2000 fluviales.

1. Flora catalogada (*Dryopteris corleyi*, *Soldanella villosa*).
2. Cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*).
3. Migradores anádromos (*Alosa alosa*, *Parachondrostoma miegii*, *Salmo salar*).
4. Mamíferos fluviales (*Galemys pyrenaicus*).

4.5.2.3 Objetivos estratégicos

El Plan Marco de Gestión de los lugares de importancia comunitaria fluviales recoge los siguientes objetivos estratégicos para los taxones de interés comunitario claves para la ZEC Río Asón:

Tabla 20. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para los taxones clave en la ZEC Río Asón. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 19/2017).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Flora catalogada	Incrementar conocimiento de distribución y estado de conservación de *Culcita macrocarpa*, *Dryopteris corleyi* y *Soldanella villosa* en Cantabria
	Mantener en estado de conservación favorable poblaciones de *Culcita macrocarpa*, *Dryopteris corleyi* y *Soldanella villosa* existentes en el ámbito de las ZECs fluviales
	Garantizar conservación de poblaciones de *Culcita macrocarpa*, *Dryopteris corleyi* y *Soldanella villosa* existentes en Cantabria
Cangrejo de río	Mantener en estado de conservación favorable poblaciones de *Austropotamobius pallipes* existentes en Cantabria
	Garantizar conservación de poblaciones de *A. pallipes* existentes en Cantabria
Migradores anádromos	Aumentar y mantener en estado de conservación favorable poblaciones de peces migradores en Cantabria
	Incrementar conocimiento sobre distribución y estado de conservación de peces migradores anádromos en Cantabria
Mamíferos fluviales	Mantener en estado de conservación favorable poblaciones de *Galemys pyrenaicus* y *Lutra lutra* en Cantabria
	Incrementar conocimiento de distribución y estado de conservación de *Galemys pyrenaicus* y *Lutra lutra* en Cantabria

5 ESTADO DEL MEDIO EN LA ZONA DE AFECCIÓN DEL PROYECTO

5.1 VEGETACIÓN

El área de estudio del proyecto, en base a la información cartográfica disponible y la prospección botánica realizada, se encuentra dominada por masas de *Quercus ilex* mezcladas con masas de menor tamaño de aulagares de *Genista scorpius* y plantaciones de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*. No obstante, en la zona son también abundantes las zonas de matorral, así como las praderas.

En lo que se refiere a los hábitats de interés comunitario, según la **cartografía oficial** disponible (Atlas de los Hábitats Españoles (2005)), el área de estudio es coincidente cartográficamente con territorios donde se observa la presencia de los HICs **1210** (Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados), **1320** (Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimae*)), **2110** (Dunas móviles embrionarias), **2130*** (Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)), **3240** (Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*), **4030** (Brezales secos europeos), **4090** (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga), **6210*** (Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*)), **91E0*** (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)) y **9340** (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*).

Tras la realización de la **prospección botánica**, se cartografiaron en detalle los HICs presentes en la envolvente de 500 metros respecto a las posiciones de los aerogeneradores y subestación eléctrica, y de 100 metros de los viales de acceso, zanjas y líneas de alta tensión de cada una de las alternativas propuestas. En las inmediaciones del proyecto se observan territorios dominados por los HICs **9340** (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*), **4090** (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga), **9160** (Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*), **4030** (Brezales secos europeos), **91E0*** (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)) y **8210** (Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica).

En términos de vegetación, en el área de estudio se ha constatado la presencia de la especie *Woodwardia radicans*, considerada como clave para los espacios pertenecientes a la

Red Natura 2000. Los ejemplares localizados se encuentran al norte, dentro de la envolvente de 500 metros de la subestación eléctrica de Las Mazas.

También es destacable la presencia de *Ruscus aculeatus* y *Narcissus bulbocodium*, ambas especies incluidas en el Anexo V de la Ley 42/2007.

5.2 FAUNA

El proyecto está localizado en una zona donde predominan las masas forestales, alternadas con zonas de menor tamaño cubiertas por matorrales, praderas y pastizales, mostrando una diversidad de hábitats que permite la presencia de una gran diversidad de especies de distintos grupos faunísticos.

Teniendo en cuenta los hábitats presentes en la zona de estudio, así como el Inventario Español de Especies Terrestres (2015), se realiza un análisis somero sobre la potencial presencia de especies de fauna en la zona con el fin de contextualizar las posibles afecciones sobre los taxones de interés comunitario presentados en apartados posteriores. En el caso concreto de las aves y los quirópteros, esta información ha sido completada con los datos del ciclo anual de seguimiento realizado sobre estos grupos.

La presencia de cursos de agua con cauce permanente en el ámbito permite la presencia de diversos **anfibios**, como el sapo partero común (*Alytes obstetricans*), ranita de San Antonio (*Hyla arborea*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), tritón alpino (*Mesotriton alpestris*), rana común (*Pelophylax perezi*), rana bermeja (*Rana temporaria*) y salamandra común (*Salamandra salamandra*).

Dada la variedad de hábitats presentes en la zona de implantación del proyecto y en sus inmediaciones, en el área se localizan un gran número de especies de **aves**, desde aquellas ligadas a ambientes boscosos como el abejero europeo (*Pernis apivorus*), el azor común (*Accipiter gentilis*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*) y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) a especies más representativas de paisajes abiertos, como el milano real (*Milvus milvus*) y como el bisbita pratense (*Anthus pratensis*). Otras especies presentes son aquellas que prefieren escarpes rocosos, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*) o el halcón peregrino (*Falco peregrinus*). Del mismo modo, la relativa cercanía del mar y la presencia de las

marismas de Santoña, Victoria y Joyel permite la potencial presencia de aves ligadas a ambientes acuáticos, localizándose en el entorno durante el seguimiento numerosas anátidas como la cerceta común (*Anas crecca*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) o el silbón europeo (*Mareca penelope*); limícolas como archibebes (*Tringa sp.*) y correlimos (*Calidris sp.*), además de otras especies como las garzas real e imperial (*Ardea cinerea* y *Ardea purpurea*). También fueron detectadas especies marinas como el alca (*Alca torda*), o distintas especies de gaviotas (*Larus sp.*).

Por su parte, las especies de **invertebrados** recogidas en la bibliografía consultada y más frecuentes son *Agabus bipustulatus*, el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), el gran capricornio (*Cerambix cerdo*), *Cochlostoma oscitans*, el caracol de Quimper (*Elona quimperiana*), el ciervo volante (*Lucanus cervus*), la libélula cernícalo (*Onychogomphus uncatus*), *Oulimnius tuberculatus* y *Riolus cupreus*. No obstante, es presumible que en la zona de implantación se localicen un gran número de invertebrados.

Las características de la zona de estudio permiten la presencia de numerosas especies de **mamíferos** ligadas a ambientes forestales y relativamente tolerantes ante la presencia humana, como el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus scrofa*), así como de especies más huidizas como la gineta (*Genetta genetta*), liebre europea (*Lepus europaeus*), garduña (*Martes foina*), tejón (*Meles meles*), lobo ibérico (*Canis lupus*), zorro (*Vulpes vulpes*), topillo (*Microtus spp.*), armiño (*Mustela erminea*) o comadreja (*Mustela nivalis*). Por otro lado, dada la presencia de cursos fluviales con cauce permanente, se localizan potencialmente en la zona de estudio mamíferos ligados a este biotopo como el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) y la nutria paleártica (*Lutra lutra*). Adicionalmente, la variedad de hábitats en la zona permite la presencia potencial de numerosas especies de quirópteros de los géneros *Barbastella, Eptesicus, Hypsugo, Miniopterus, Myotis, Nyctalus, Plecotus, Pipistrellus, Rhinolophus* y *Tadarida*.

Como se ha comentado previamente, la zona de actuación está próxima a cursos fluviales con agua permanente, por lo que se podrían encontrar especies de **ictiofauna** en el entorno, destacando el sábalo (*Alosa alosa*), la anguila europea (*Anguilla anguilla*), la lisa (*Chelon labrosus*), la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*), el piscardo (*Phoxinus spp.*), la platija (*Platichthys flesus*), el salmón atlántico (*Salmo salar*) y la trucha común (*Salmo trutta*).

La zona de actuación cuenta con pastizales, masas forestales y bosques de ribera desarrollados, por lo que se trata de una zona adecuada para especies de **reptiles**. De este modo, potencialmente se localizan en la zona el lución (*Anguis fragilis*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), culebra lisa europea (*Coronella austriaca*), culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), lagarto verde occidental (*Lacerta bilineata*), lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), lagartija de turbera (*Zootoca vivipara*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*), culebra de collar ibérica (*Natrix astreptophora*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), lagartija roquera (*Podarcis muralis*) y víbora cantábrica (*Vipera seoanei*).

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

En base a los datos de proyecto, a los valores clave y límites de la Red Natura 2000, así como el estado del medio en la zona de implantación, se realiza una identificación y valoración de las potenciales afecciones sobre los hábitats naturales y seminaturales y las especies animales y vegetales de interés comunitario.

6.1 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO Y ESPECIES DE FLORA

En la envolvente de 500 metros respecto a las posiciones de los aerogeneradores y subestación eléctrica, y de 100 metros de los viales de acceso, zanjas y líneas de alta tensión, de cada una de las alternativas propuestas, se localizan seis hábitats de interés comunitario considerados como clave en los planes de gestión de la Red Natura de Cantabria, que podrían verse afectados de manera directa como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Tabla 21. Hábitats de Interés Comunitario presentes en las envolventes de los elementos de las alternativas. *: Considerados prioritarios.

Código		Descripción	Superficie (ha)
4030		Brezales secos europeos	17,25
4090		Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	90,78
8210		Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	4,60
91E0	*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	7,10
9160		Bosques pirenaico-cantábricos de roble y fresno	33,90
9340		Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	174,14

El análisis y valoración de impactos sobre los mismos ha sido realizado en el apartado 7.3.1.6. Impactos sobre la flora y vegetación del Estudio de Impacto Ambiental.

No obstante, teniendo en cuenta que no existe coincidencia territorial entre el proyecto y los espacios Red Natura 2000, se considera que ninguno de los hábitats de interés comunitario de los espacios Red Natura 2000 puede resultar afectado de forma directa por el proyecto.

Respecto a los potenciales efectos indirectos, teniendo en cuenta que la distancia mínima existente entre la instalación y los espacios Red Natura 2000 más cercanos son más de 500 metros y que entre ellos se localizan varias infraestructuras lineales, **las actuaciones del proyecto no deterioran en forma alguna la estructura y funciones necesarias para la existencia a largo plazo de los hábitats de interés comunitario claves para los Espacios Red Natura 2000**.

En cuanto a las especies vegetales incluidas como elementos clave de los espacios, se ha detectado la presencia de una colonia de la especie *Woodwardia radicans* a escasos 190 m de los elementos más septentrionales del proyecto e incluida dentro de la envolvente de 500 metros respecto a la posición de la subestación eléctrica. No se espera que se produzcan afecciones sobre la misma, más allá de la posible deposición sobre su superficie foliar del polvo en suspensión generado durante la fase de construcción. No obstante, esta afección es temporal y de escasa intensidad dada la relativa distancia a la que se localizan.

En conclusión, **no se considera que los efectos de las actuaciones de proyecto que puedan afectar a vegetación colindante lleguen a influir de forma indirecta en los hábitats de interés comunitario de los espacios Red Natura 2000**.

6.2 FAUNA

Los Planes de Gestión de las ZEC en los espacios Red Natura 2000 localizadas en la zona de estudio establecen un listado de especies clave que deben ser consideradas para su conservación y que resultan esenciales para el mantenimiento de los espacios. Será sobre estas especies sobre las que se valore la posible afección por parte del proyecto a la Red Natura 2000. En el caso de la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo, ante la ausencia de un Plan de Gestión, se valorarán las repercusiones sobre las especies del espacio en base a los taxones recogidos en el formulario oficial actualizado del MITERD.

6.2.1 Anfibios

El formulario oficial actualizado por el MITERD de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel incluye al sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*) como taxón presente en el espacio. Sin embargo, no aparece mencionada en el Inventario Español de Especies Terrestres en el área de estudio. Esta especie se encuentra categorizada como especie de

interés comunitario y está asociada a cursos de agua y zonas aledañas, entre las que destacan praderas y pastizales encharcados, pero también estructuras artificiales como fuentes o acequias. Los viales comunes para las tres alternativas entran en contacto directo con un cauce innominado al sur de la zona de implantación, mientras que el trazado de la línea de evacuación de todas las alternativas (subterráneo en la alternativa 1 y aéreo en alternativas 2 y 3) presenta cruzamientos con el Barranco de Ocina y el río Clarón así como el cruzamiento con distintos cauces innominados, diferentes para cada una de las alternativas. Además, varios apoyos de la alternativa 2 y varios apoyos y parte de la línea de la alternativa 3 se localizan dentro de la zona de policía de varios cursos fluviales de la zona. La existencia de estas coincidencias con hábitats fluviales no permite descartar por completo afecciones menores del proyecto sobre la especie de anfibio mencionada. Sin embargo, la naturaleza aérea de la línea de evacuación podría reducir de manera significativa las posibles afecciones del proyecto sobre la especie. En el caso de la línea subterránea de la alternativa 1 podría suponer impactos derivados de la fase de construcción, además de producirse afecciones como consecuencia de procesos de contaminación de aguas por vertidos accidentales o de otra naturaleza a través de los viales del proyecto, pudiendo alterar de manera directa el hábitat del sapillo pintojo ibérico. Sin embargo, **estas situaciones deben ser consideradas accidentales, de escasa probabilidad, temporales y, por lo tanto, no significativas**.

6.2.2 Aves

Los Planes de Gestión de las ZECs presentes en el ámbito de estudio no identifican ninguna especie de ave como elemento clave. Sin embargo, la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo recoge la presencia de 93 especies de aves, parte de las cuales, por sus patrones de vuelo, podrían resultar vulnerables ante la presencia del parque eólico.

Dado el elevado número de especies recogidas, están representados diversos grupos en cuanto a preferencias de hábitats, que podrán verse afectados de forma diferente por el proyecto.

Respecto a las aves acuáticas, muchas de éstas estarían vinculadas fundamentalmente a las marismas de Santoña, Victoria y Joyel, como es el caso de las limícolas como el correlimos común (*Calidris alpina*), el zarapito real (*Numenius arquata*) o el archibebe común (*Tringa totanus*), o de aves marinas como el alca (*Alca torda*), por lo que no se esperan

impactos relevantes en cuanto a pérdidas de hábitats durante la fase de construcción, tanto del parque como de la línea, en sus distintas alternativas. Podrían existir impactos derivados de ruidos y vibraciones sobre aquellas especies que, procedentes de estas marismas, puedan acercarse hasta la zona de implantación del proyecto, bien en búsqueda de alimento bien en otro tipo de desplazamientos. Aun así, **se consideran menores y de naturaleza temporal**.

Asimismo, se han detectado algunas especies de hábitos acuáticos, pero más vinculadas a cauces fluviales, como el martín pescador (*Alcedo atthis*), detectado en el río Clarín, o especies que pueden aparecer tanto en estos cursos fluviales como en las ya mencionadas zonas de marisma, como la garza real (*Ardea cinerea*), detectada en el entorno de la ría de Rada y asimismo en el entorno del río Clarín. En el caso de estas especies, las posibles afecciones en fase de construcción derivarían de potenciales pérdidas de hábitats en estos ríos. Los elementos del parque eólico, por su parte, **no supondrán una afección a este tipo de hábitats**, al encontrarse a relativa distancia de los cursos fluviales. Sin embargo, la línea de evacuación de las tres alternativas propuestas muestra puntos comunes con masas de agua, algunas de ellas innominadas, pero otras con suficiente entidad como para contar con la presencia de alguna de estas especies. Así, todas las alternativas de líneas de evacuación del proyecto presentan un cruzamiento con el río Clarón y el Barranco de Ocina, además de afectar de manera directa a varios cursos innominados de mayor o menor entidad. La naturaleza subterránea de la línea de evacuación de la alternativa 1 podría suponer un **impacto directo** sobre el medio fluvial **durante la fase de construcción**, evitando, sin embargo, las presiones de la línea durante su funcionamiento. En sentido contrario, la línea de evacuación aérea proyectada para las alternativas 2 y 3 **no causaría presiones significativas directas o indirectas sobre el medio fluvial durante la construcción** y, sin embargo, **podrían existir presiones** sobre las mencionadas especies en las cercanías de los cursos de agua **durante su funcionamiento**.

En el entorno de la zona de implantación del proyecto es muy abundante la vegetación formada por prados y matorrales, que podrían servir de zona de alimentación, cría y descanso de aquellas especies de hábitos arbustivos y abiertos mencionadas en los Formularios Oficiales, como la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), el bisbita pratense (*Anthus pratensis*), o rapaces como el milano real (*Milvus milvus*), especie abundante en la zona en periodo invernal, dada la presencia de un dormidero al noroeste de la zona de implantación, a una distancia aproximada de 3,7 kilómetros del aerogenerador FP_02 y a 1 km al oeste de la línea

de evacuación en su parte central (pese a no estar considerada en el formulario oficial actualizado a fecha de 2025). Algo similar ocurre con especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el alimoche común (*Neophron percnopterus*), que, si bien suelen anidar en zonas de cortados rocosos, suelen utilizar estas áreas abiertas como zonas de alimentación. En concreto en el caso del buitre leonado, en la zona de implantación hay una presencia constante durante todo el ciclo anual de ejemplares procedentes mayoritariamente de las colonias reproductoras más cercanas ubicadas en las sierras al sureste de la zona de implantación (Sierra de Mullir, Sierra de Breñas y Sierra de Sel) a una distancia aproximada entre 3,8 y 5,9 km del aerogenerador más próximo, el aerogenerador FP-03, lo que parece indicar que la zona de implantación del parque eólico Fuente Pico podría ser una zona de alimentación de esta especie. Asimismo, se ha detectado un nido de alimoche común en un pino al oeste de los aerogeneradores a una distancia aproximada de 924 metros del aerogenerador FP_02, lo que explicaría la presencia de esta especie.

Estos hábitats abiertos serán unos de los que presenten una mayor afección por la construcción del proyecto, junto con las masas forestales. De esta forma, se estima que se podrían producir **impactos directos ligados a la pérdida o fragmentación de los hábitats**. En este sentido, hay que indicar que una gran parte de la superficie ocupada se debe a ocupaciones temporales derivadas de las labores constructivas, y que serán restauradas tras la finalización de la construcción, por lo que se trataría de una **afección temporal** para todas las alternativas. Asimismo, podrían existir **impactos indirectos relacionados con perturbaciones derivadas de la presencia de la maquinaria y el personal de la obra**, que provocarían el abandono de esas zonas y podrían afectar especialmente al éxito reproductor de las aves con puntos de nidificación próximos a la zona de obras, aunque durante los trabajos del seguimiento de fauna anual no se ha ubicado ningún nido de estas especies lo suficientemente cerca del proyecto como para verse afectado por estas perturbaciones. Es importante mencionar que la naturaleza aérea de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3 provoca que, durante todo su periodo de funcionamiento, puedan existir procesos de desbroce regulares para mantenimiento y seguridad, por lo que el trazado de la línea podría causar **efectos de fragmentación** sobre las mencionadas especies.

En el caso de las especies de hábitats forestales, la construcción de las infraestructuras ligadas al proyecto supondrá asimismo la pérdida de superficie forestal, el hábitat más abundante en la zona, lo que podría afectar al hábitat de especies como el busardo ratonero

(*Buteo buteo*) o el abejero europeo (*Pernis apivorus*). Se considera, al igual que en el caso anterior, que se podrían producir **impactos directos ligados a la pérdida o fragmentación de hábitats**. En este caso, la superficie directamente afectada se relaciona sobre todo con los desbroces que será necesario realizar para la instalación del tendido eléctrico de la línea de alta tensión, que en este caso será una **afección permanente**. Podrán existir igualmente **impactos indirectos relacionados con perturbaciones derivadas de la presencia de la maquinaria y el personal de la obra durante la construcción**. En la zona se han confirmado territorios seguros de especies como el busardo ratonero, el abejero europeo y el milano negro que solapan con la zona de implantación del parque y/o de la línea de evacuación, aunque en ninguno de los casos fue detectado el nido.

En la fase de funcionamiento, las principales afecciones para todas las aves radicarían en posibles fenómenos de **mortalidad por choque o electrocución**, así como la existencia de **un efecto barrera al desplazamiento de las especies**, por la presencia tanto de los aerogeneradores como del tendido de la línea eléctrica aérea de las alternativas 2 y 3 (mientras que la línea de la alternativa 1 permanecería soterrada) y que podrían afectar a aquellas especies que se desplacen entre sus áreas de alimentación, descanso y cría, o a aquellas que realicen movimientos migratorios. Estos fenómenos afectarían principalmente a las rapaces y a otras especies planeadoras, al realizar sus vuelos en la altura en la que se ubicarán las aspas de los aerogeneradores y los conductores de la línea eléctrica en las alternativas 2 y 3. En el caso concreto de la alternativa 1, al proyectar su línea de evacuación subterránea, los impactos derivados de la presencia de esta sobre la avifauna debe de ser considerada mucho menor, limitando los posibles impactos a la presencia de los tres aerogeneradores proyectados. Además, no es esperable que la avifauna general vea dificultados sus movimientos diarios dado que estos suelen producirse por debajo del área de barrido de las palas.

Para el caso de la línea de evacuación en su parte aérea, apenas se registraron 5 trayectorias con riesgo de colisión que intersecan la línea a una altura inferior a los 40 metros, produciéndose la mayoría en el tramo final de la LAAT. Se considera por tanto que supondrá un riesgo bajo, aunque no inexistente.

En el *Anexo IX Estudio conectividad ecológica del territorio. Análisis de corredores ecológicos, efecto barrera y fragmentación*, se ha evaluado el posible efecto barrera que

generaría este parque eólico. Así, se ha estimado que, del total del área de ocupación estimada para los aerogeneradores, la superficie mínima que quedaría libre para el posible paso de aves supone el 74,33% del área total. Por tanto, la zona ocupada por las turbinas eólicas reduciría tan sólo en un 25,67% la superficie de paso si las aspas de todos los aerogeneradores estuvieran alineadas.

Asimismo, se ha calculado la distancia existente entre los aerogeneradores previstos. Aunque no existe normativa ambiental aplicable respecto a la distancia que es necesario mantener entre aerogeneradores para minimizar este efecto barrera sobre aves y quirópteros, el Decreto 32/2006, de 27 de marzo, por el que se regula la instalación y explotación de los parques eólicos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias en su Artículo 25 habla de las distancias de los aerogeneradores a viviendas o a otros aerogeneradores indicando en su epígrafe 2: *La distancia mínima entre dos aerogeneradores de una misma línea no será inferior a dos (2) diámetros de rotor*.

Con esta premisa, las distancias obtenidas en el caso del parque eólico Fuente Pico superan el doble del diámetro del rotor en todos los casos, por lo que se considera que esta distancia debería ser suficiente para permitir el paso de estas especies.

En cuanto al riesgo de mortalidad por choque, tal como se ha detallado en el apartado 6.10.2.1. del Estudio de Impacto, se ha estimado el Índice de Riesgo de Colisión (SRI) para el parque eólico, obteniéndose un valor de 30,62 aves/año para un total de 16 especies. Los valores más elevados entre especies de gran envergadura se obtuvieron en buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 3,21 aves/año concentrándose los valores en los meses de diciembre, noviembre y junio (92% del total), busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 1,02 aves/año y el cuervo grande (*Corvus corax*) con 0,27 aves/año y para las aves de pequeño tamaño es la golondrina común (*Hirundo rustica*) centrado en el mes de octubre.

A nivel de aerogenerador, el mayor valor sucede en el aerogenerador FP-02 seguido por el aerogenerador FP-01 (70% de los valores) en el caso de la alternativa 1. Corresponden principalmente a los movimientos aves de pequeño tamaño como la golondrina común (*Hirundo rustica*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) principalmente (más del 65% de los valores de SRI calculado).

Dado que los aerogeneradores de las alternativas 2 y 3 se localizan en la misma zona, se considera que las tasas de colisión calculadas para la alternativa 1 serán similares para las alternativas 2 y 3.

En base a todo lo anterior y teniendo en consideración la escasa ocupación espacial del proyecto, el **impacto se considera compatible**.

6.2.3 Invertebrados

En los espacios Red Natura 2000 localizados en la zona de estudio, se muestran seis especies de invertebrados categorizadas como clave: cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes*), caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*), caracol de Quimper (*Elona quimperiana*), ciervo volante (*Lucanus cervus*), *Rosalia alpina* y doncella de ondas rojas (*Euphydryas aurinia*). Cuatro de las seis especies mencionadas (*A. pallipes, C. mercuriale, E. quimperiana* y *L. cervus*) se localizan potencialmente en el área de estudio del proyecto en base a la información bibliográfica del Inventario Español de Especies Terrestres. Sin embargo, las líneas de evacuación de las tres alternativas únicamente presentan coincidencia espacial con masas de agua en tres puntos concretos (con el barranco de Ocina, río Clarón y un cauce innominado diferente para cada alternativa). A esto hay que sumarle que varios apoyos de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 se localizan dentro de la zona de policía de estos cursos fluviales pudiendo existir un impacto de mayor entidad sobre las masas de agua que en la alternativa 1. Del mismo modo, los viales comunes de las tres alternativas muestran contacto con un cauce innominado de pequeña entidad en su extremo más meridional. La naturaleza aérea de la línea de evacuación de las alternativas reduce sustancialmente las presiones que se pueden generar sobre el medio fluvial, durante la fase de construcción, por lo que no se prevén afecciones de importancia sobre especies ligadas a medios acuáticos como son *A. pallipes*, *C. mercuriale* o *E. quimperiana*. La naturaleza soterrada de la línea de evacuación de la alternativa 1 supondría un mayor impacto sobre el medio fluvial y los invertebrados que lo habitan durante la construcción, reduciéndose sustancialmente durante el funcionamiento al no necesitar de desbroces regulares a lo largo de su trazado. No obstante, podrían provocarse una serie de **impactos indirectos por la proximidad de las viales a cursos fluviales, así como la posibilidad de que ocurran vertidos accidentales** de combustibles, aceites o grasas de maquinaria a través de los viales, alterando la condición natural de las aguas. Sin embargo, se trataría, en todo caso, de

situaciones accidentales, no siendo previsibles en condiciones normales, por lo que se consideran **afecciones de escasa probabilidad, puntuales y**, por tanto, **no significativas**. Por su parte *L. cervus*, *R. alpina*, *E. aurinia* y, de nuevo, *E. quimperiana*, están ligados a bosques maduros normalmente caducifolios, por lo que la existencia de masas forestales dominadas por encinares, así como matorrales dominados por brezales en las zonas de implantación de los elementos del parque en sus alternativas **podrían causar ciertos impactos sobre las especies mencionadas**, con especial impacto de las líneas aéreas de las alternativas 2 y 3 por la necesidad de realizar desbroces regulares a lo largo de su trazado.

6.2.4 Mamíferos

Se establecen diez especies de mamíferos como elementos clave para los espacios Red Natura 2000 presentes en la zona: dos especies de mamíferos fluviales: desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) y nutria paleártica (*Lutra lutra*), y ocho especies de quirópteros: murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*).

En relación con las especies de mamíferos ligadas a medios fluviales (*G. pyrenaicus* y *L. lutra*), las alternativas presentan coincidencia espacial con masas de agua en tres puntos concretos de las líneas de evacuación propuestas (con el barranco de Ocina, río Clarón y un cauce innominado distinto para la línea de evacuación de cada alternativa), así como los viales con otro cauce innominado de pequeña entidad al sur de los elementos que conforman las alternativas. Las líneas de evacuación de tipo aéreo de las alternativas 2 y 3 implican que las posibles presiones existentes de las alternativas sobre el medio fluvial, y por ello sobre los mamíferos fluviales, no deben ser consideradas significativas, siendo ligeramente mayores en la alternativa 1 durante su construcción por ser de naturaleza subterránea. Por el contrario, la naturaleza aérea de la línea del resto de alternativas puede causar ciertos impactos derivados de las tareas de mantenimiento (como son los desbroces) sobre el medio fluvial y las especies de mamíferos asociadas a este.

La existencia de un pequeño cauce innominado en las cercanías del extremo más meridional de los viales de las tres alternativas sí que debe ser considerado por posibles procesos de contaminación accidental de aguas, pudiendo alterar las características naturales del cauce. Sin embargo, **debe considerarse en todo momento como una situación puntual, accidental, poco probable y, por tanto, no significativa**. A su vez, la amplia distancia existente entre el resto de los elementos y los cursos fluviales con entidad y que muestran características adecuadas para la distribución potencial del desmán y la nutria, permiten asumir que las posibles molestias ocasionadas por aumentos en el nivel de vibraciones y ruido debidas al tránsito de la maquinaria y la presencia de personal de la obra **no provocarán alteraciones en el comportamiento** del desmán ibérico y la nutria paleártica.

En el caso de los quirópteros, las ocho especies consideradas clave fueron detectadas en los trabajos del seguimiento de fauna anual. En el entorno del parque eólico, los hábitats favorables para las especies presentes en la zona suponen tan sólo el 36% de la superficie existente y se corresponden sobre todo con masas de frondosas perennifolias, aunque también existen áreas de coníferas y afloramientos rocosos. Las masas de frondosas perennifolias constituyen el único hábitat favorable disponible en las envolventes de los aerogeneradores 1 y 2. De los tres aerogeneradores, el número 3 es el que presenta un mayor porcentaje de hábitats favorables en su envolvente (36,9%), con una dominancia de coníferas. De esta forma, aunque la presencia de hábitats favorables para estas especies es limitada, no se descarta que durante la fase de construcción y funcionamiento puedan existir **ciertos impactos directos ligados a la pérdida o fragmentación de los hábitats e impactos indirectos relacionados con perturbaciones derivadas de la presencia de la maquinaria y el personal de la obra**.

En la fase de funcionamiento, el principal impacto derivado de la presencia del parque eólico sería el **efecto barrera y la posible mortalidad de las especies**. En este sentido, las especies de quirópteros que vuelan y se alimentan en espacios abiertos (cazadores aéreos) tienen un alto riesgo de colisión con aerogeneradores (BAS *et al*., 2014). En contraste, las especies que capturan los insectos posados, que tienden a volar cerca de la vegetación, tienen un menor riesgo de colisionar con aerogeneradores.

Tabla 22. Riesgo teórico de colisión con aerogeneradores por especie o género de quirópteros (EUROBATS, 2015).

Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Myotis sp.	*Eptesicus serotinus*	*Nyctalus spp.*
Plecotus sp.	*Barbastella barbastellus*	*Pipistrellus spp.*
Rhinolophus sp.		*Miniopterus schreibersi*
		Hypsugo savii
		Tadarida teniotis

De todas las especies clave de quirópteros presentes en los espacios Red Natura de la zona, tan sólo una está considerada como de riesgo alto, el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersi*), mientras que el resto de las especies son mayoritariamente de riesgo bajo y sólo una de riesgo medio (*Barbastella barbastellus*). Respecto al murciélago de cueva, se trata de una especie de la que se han obtenido muy pocos registros a lo largo del seguimiento de fauna anual, suponiendo tan sólo el 0,28% del total de datos recopilados. Se trataría por tanto de una especie con presencia reducida en la zona, por lo que la construcción del parque eólico **no tendría efectos muy significativos**. Igualmente, **no se esperan impactos sobre el resto de las especies**.

6.2.5 Peces

Los Planes de Gestión de las ZECs presentes en la zona de estudio identifican al sábalo (*Alosa alosa*), salmón atlántico (*Salmo salar*) y madrilla (*Parachondrostoma miegii*) como elementos clave de ictiofauna de interés comunitario.

Las líneas de evacuación de las tres alternativas propuestas (subterránea para la alternativa 1 y aérea para el resto) muestran puntos concretos donde estas entran en contacto con ríos de suficiente entidad como para albergar ictiofauna (barranco de Ocina y río Clarón), además de que varios apoyos de las alternativas 2 y 3 se localizan dentro de la zona de policía de cursos fluviales. Es por ello por lo que podría existir algún tipo de afección sobre el medio acuático por parte de algún elemento de las distintas alternativas. Sin embargo, **la naturaleza aérea de las líneas de evacuación reduce sustancialmente la probabilidad de presiones directas** e indirectas que el proyecto pueda generar sobre el medio fluvial y las especies piscícolas mencionadas durante la construcción, quedando estos impactos relegados a la fase de funcionamiento, donde los trabajos de mantenimiento podrían causar distintos impactos

sobre este medio y las especies piscícolas potencialmente presentes. En el caso de la alternativa 1, la naturaleza subterránea implicaría un mayor impacto potencial durante la construcción de esta, reduciendo al mínimo la presión que esta pudiese generar durante la fase de funcionamiento sobre las mencionadas especies.

6.2.6 Reptiles

Las especies de reptiles clave para los espacios Red Natura 2000 y potencialmente presentes en el área de estudio son el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*). El primero de ellos es frecuente en claros de bosques ribereños, orillas de arroyos, setos, muros rústicos o en zonas de matorral, mientras que el galápago leproso habita, principalmente, en charcas y arroyos de aguas remansadas con vegetación de ribera.

Sobre estos biotopos se proyecta la línea de evacuación subterránea (alternativa 1) y aérea (alternativas 2 y 3), con especial importancia del río Clarón, el cual parece presentar un cauce con una galería ripícola bien desarrollada, así como una entidad considerable. A esto hay que sumarle que existen varios apoyos de las alternativas 2 y 3 los cuales se localizan dentro de la zona de policía de los cursos fluviales afectados por las diferentes alternativas de la línea de evacuación de naturaleza aérea. Sin embargo, la **naturaleza aérea** de la línea de evacuación propuesta **evita que estas puedan causar impactos** o afecciones directas **sobre el ecosistema fluvial** donde pueden encontrarse las especies mencionadas, con excepción de **trabajos de mantenimiento** a lo largo de la línea durante la fase de funcionamiento. La **línea subterránea** presenta un **mayor impacto durante su construcción** debido al movimiento de tierras y maquinaria, **no presentando impactos considerables durante el funcionamiento**. No se prevén afecciones sobre estas especies en el resto de los cauces de menor tamaño mencionados en otros grupos faunísticos, ya sea por su escasa entidad o por la ausencia de áreas naturales acuáticas asociadas al cauce y que pudiesen ser ocupadas por el lagarto verdinegro y el galápago leproso.

7 COHERENCIA DE LA RED NATURA 2000

Según el documento de la COMISION EUROPEA[1], la importancia de un lugar para la coherencia de la red se basa en los objetivos de conservación del lugar, el número y la situación de los hábitats y las especies que se dan en él, así como en el papel que el lugar desempeña para asegurar la distribución geográfica en relación con la distribución natural de las especies y los hábitats en cuestión.

El Plan de Gestión de los lugares de importancia comunitaria fluviales, entre los que se incluye la ZEC Río Miera y la ZEC Río Asón, define el papel de los cursos fluviales protegidos como corredores ecológicos. Se describe su conectividad longitudinal, río arriba o abajo, y transversal, entendida esta como la capacidad del río para interactuar con el medio terrestre próximo formado fundamentalmente por la banda de vegetación riparia que acompaña longitudinalmente al cauce. La conectividad fluvial recibe una valoración desfavorable en muchos lugares de las ZECs fluviales de Cantabria.

En base a la relevancia que tiene dicha conectividad fluvial, se considera un elemento clave para la conservación de estos espacios y el Plan de Gestión establece los siguientes objetivos estratégicos:

Tabla 23. Objetivos estratégicos propuestos en el Plan de Gestión para la conectividad fluvial en las ZECs fluviales. Fuente: Plan Marco de Gestión (Decreto 19/2017).

Elemento clave	Objetivos estratégicos
Conectividad fluvial	Mejorar la conectividad fluvial longitudinal en las ZECs fluviales de Cantabria
	Favorecer la recuperación de la estructura física del cauce fluvial en las ZECs fluviales de Cantabria

Por su parte, el Plan Marco de Gestión de las ZECs litorales (donde se incluye la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel), dentro de los elementos clave a conservar, incluye los procesos hidrológicos-hidrodinámicos relacionados con los flujos de agua incluidos dentro de sus límites, entre los que se incluye el mantenimiento de su naturalidad y conectividad.

[1] Comisión Europea (2007) "Documento orientativo sobre el apartado 4 del artículo 6 de la Directiva sobre hábitats 92/43/CEE" 30pp.

El Plan Marco de Gestión de espacios terrestres y ZECs de montaña (donde se incluye la ZEC Montaña Oriental) considera que debe existir una planificación con el objetivo de definir medidas para mantener un estado favorable de los espacios Red Natura 2000.

La coherencia de la Red Natura 2000 podría verse afectada cuando se produzcan alteraciones en los desplazamientos de taxones clave dentro de un espacio o entre los distintos espacios de la Red Natura 2000. Dada la naturaleza del proyecto, los desplazamientos que potencialmente podrían verse más afectados son los de las aves y los quirópteros, además de los que pudieran ocurrir a lo largo de los cursos fluviales afectados por la línea de evacuación. La naturaleza aérea de la línea mencionada, sin embargo, reduciría en gran medida los posibles impactos que el proyecto pudiese generar en los movimientos de fauna acuática a lo largo de los cursos fluviales.

Puesto que ninguna de las actuaciones planteadas en el presente proyecto se localiza dentro de los límites de ninguno de estos espacios protegidos, **no se producirán afecciones sobre los movimientos que las especies realicen dentro de los límites de los espacios Red Natura 2000**.

En lo que respecta a los movimientos de las especies dulceacuícolas entre los diferentes espacios protegidos localizados en la zona de estudio, **no se prevén afecciones relevantes a la conectividad transversal entre las ZECs fluviales** ya que el proyecto no afecta de manera directa a las masas de agua y a su conectividad, localizándose al sur, este y oeste del proyecto, no encontrando obstáculos al movimiento entre estos espacios. Además, los espacios fluviales se ubican a varios cientos de metros de los elementos del proyecto.

Por el contrario, dado que al norte y noreste del proyecto se localiza parte del territorio de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y de la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y ría de Ajo, es presumible que parte de las especies, en lugar de realizar sus movimientos dentro de los límites del espacio Red Natura 2000, puedan desplazarse por la zona ocupada por el proyecto, especialmente a lo largo de la zona ocupada por las líneas aéreas de evacuación de las alternativas, así como cruzar hacia la zona donde se sitúa la ZEC Montaña Oriental a través de alguno de los elementos. Sin embargo, los aerogeneradores de las alternativas propuestas se localizan a una considerable altitud y, teniendo en cuenta el principio de mínimo coste energético, así como el aumento en la

disponibilidad trófica en las zonas con presencia de agua, es probable que los movimientos de la mayoría de las aves y los quirópteros no se produzcan en la zona donde se desarrolla el parque. Por ello, únicamente podrían darse afecciones en los desplazamientos de especies con tendencia a desarrollar vuelos a gran altura y con la capacidad física para superar la diferencia de cota que existe entre los terrenos de la zona y el área ocupada por los elementos del parque, el cual se encuentra en lo alto de una colina.

Este tipo de vuelos podrían darse por ejemplo en el caso de especies migradoras durante sus desplazamientos. La zona de estudio no se ubica en ninguna zona de importancia para el paso de aves migratorias, y durante el ciclo anual no se vieron grupos de aves en migración activa en el entorno de implantación del parque eólico, aunque sí se detectaron aves puramente migratorias como el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*) y la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*); o un ejemplar de águila pescadora (*Pandion haliaetus*) posiblemente dispersivo, anillado en Escocia.

Estos impactos podrían ser mayores para la avifauna que, desde la ZEC Montaña Oriental (situada al sur y, en promedio, en zonas más elevadas), se desplazasen hacia zonas cercanas a la costa atravesando el enclave donde se localizan los elementos que componen el parque eólico manteniendo una cota elevada que podría entrar en conflicto con la altura de los aerogeneradores o la línea aérea de evacuación.

Con todo, como se ha analizado en el apartado 6.2.2, las distancias existentes entre los aerogeneradores, que en el caso del parque eólico Fuente Pico superan ampliamente el doble del diámetro del rotor en todos los casos, distancia considerada como aceptable en la bibliografía consultada, superando incluso en algunos casos el triple del diámetro del rotor, por lo que se considera que esta distancia debería ser suficiente para permitir el paso de estas especies. En base a todo lo anterior y teniendo en consideración la escasa ocupación espacial del proyecto, el **efecto barrera causado por el proyecto en la coherencia de la Red Natura 2000 se considera compatible**.

8 PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES Y SEGUIMIENTO

Tal y como ha sido indicado anteriormente, no existe una coincidencia territorial entre los elementos del proyecto y los espacios Red Natura 2000 identificados dentro del área de estudio, por lo que no es de esperar una afección directa como consecuencia del proyecto previsto sobre los valores de conservación de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

En consecuencia, no se considera necesario proponer medidas preventivas, correctoras o compensatorias adicionales a las establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, asumiendo que las ya definidas contribuyen a garantizar el mantenimiento de los hábitats naturales, los hábitats de las especies de interés comunitario y el estado de conservación de los taxones clave definidos en los Instrumentos de Gestión de los espacios Red Natura 2000 identificados dentro del área de estudio, siendo especialmente relevantes en el contexto de las posibles afecciones a la Red Natura 2000 todas aquellas dirigidas específicamente a evitar o minimizar los posibles impactos sobre los hábitats de interés comunitario existentes en el ámbito de ejecución del proyecto y sobre la fauna.

Asimismo, dado que no se considera necesario proponer medidas adicionales a las establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, no se precisa un seguimiento ambiental específico a este respecto.

9 CONCLUSIONES

El parque eólico Fuente Pico y sus infraestructuras asociadas no son coincidentes con ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, siendo los más cercanos la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo, la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, la ZEC Montaña Oriental, la ZEC Río Miera y la ZEC Río Asón.

En lo **que se refiere a los hábitats de interés comunitario claves para los espacios Red Natura 2000**, parte de las infraestructuras de las diferentes alternativas analizadas presentan coincidencias con los HICs 9340, 4090, 9160, 4030, 91E0* y 8210. No obstante, debe tenerse en cuenta que en ningún caso se afectará de manera directa a la representación de estos dentro de los espacios de la Red Natura 2000 ya que no existe coincidencia territorial entre las diferentes alternativas del proyecto y los espacios Red Natura 2000. Además, dado que entre el límite de los espacios Red Natura 2000 y el proyecto hay cierta distancia, las posibles afecciones indirectas ocasionadas durante la fase de construcción por la emisión de partículas de polvo que afectasen a la productividad vegetal no serán significativas. Por tanto, las actuaciones del proyecto no deteriorarán de forma alguna la estructura y funciones necesarias para la existencia a largo plazo de los hábitats de interés comunitario de los espacios.

En relación con los **taxones vegetales de interés comunitario**, en la zona de estudio ha sido constatada la presencia de *Woodwardia radicans*, especie recogida como elemento clave dentro de los espacios Red Natura 2000 del ámbito de estudio. Sin embargo, dado que la distancia con el ejemplar más cercano al proyecto es de 190 metros no se producirá la afección directa de este taxón y la posible afección indirecta ocasionada durante la fase de construcción, por la deposición en su superficie foliar de partículas de polvo se considera de baja intensidad.

En cuanto a los **taxones animales de interés comunitario**, durante la fase de construcción del proyecto, las principales afecciones que podrían producirse estarían relacionadas con las molestias por ruido y vibraciones y movimiento de tierras debido a la naturaleza soterrada de la línea de la alternativa 1. No obstante, hay que tener en cuenta la distancia a los espacios Red Natura 2000 y la presencia de dos carreteras de notable entidad (autovía A-8E-70 y nacional N-634), emisoras de fuertes ruidos, entre el proyecto y los

espacios más próximos. De este modo, y teniendo en cuenta la temporalidad de esta afección, se considera no significativa.

Durante la fase de operación, dada la naturaleza del proyecto y su distancia a los espacios Red Natura 2000, **las afecciones a las especies terrestres se consideran no significativas**. Se estima que las únicas afecciones posibles podrían estar relacionadas en el medio fluvial con posibles episodios concretos de contaminación de aguas por vertidos, afectando a los taxones de interés comunitario que habitan los ecosistemas ribereños. Sin embargo, este tipo de impactos son de carácter accidental y poco probables, por lo que, aplicando las medidas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, no está previsto que se produzcan. Además, las líneas de evacuación proyectadas de naturaleza aérea para las alternativas 2 y 3 llevan asociadas tareas de mantenimiento como desbroces regulares, pudiendo llegar a causar degradación y fragmentación de los hábitats donde se proyectan.

En lo que respecta a las **aves y quirópteros**, durante la **fase de construcción**, los principales impactos derivarían de la ocupación por parte del proyecto de hábitats de pastizal, matorral y bosque, mayor en el caso de las alternativas 2 y 3 y que pueden implicar molestias a las especies y pérdida de áreas de alimentación o de cría, aunque en el caso del pastizal y matorral la mayoría de las afecciones están vinculadas a zonas de ocupación temporal, que serán restauradas después de la obra. Durante la **fase de operación** el principal impacto derivaría del efecto barrera y los posibles fenómenos de mortalidad por choque o electrocución. El impacto por electrocución con la línea eléctrica, se estima que será reducido, habida cuenta del escaso número de vuelos de riesgo registrados durante los trabajos del seguimiento anual realizado. En cuanto al posible impacto por choque con los aerogeneradores, de acuerdo a los cálculos estimados para el Índice de Riesgo de Colisión (SRI), la especie más afectada sería el buitre leonado (*Gyps fulvus*), aunque serían sobre todo las poblaciones situadas fuera de cualquier espacio Red Natura 2000. **Por tanto, el impacto sobre las especies de aves y quirópteros se considera compatible**.

En cuanto a la **coherencia de la Red Natura 2000**, se estima que durante la fase de explotación del parque eólico, dado que al norte y noreste del proyecto se localiza parte del territorio de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y de la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y ría de Ajo y al sur la ZEC Montaña Oriental, se podrían producir afecciones en los desplazamientos de las especies con tendencia a presentar vuelos a gran altura y con

la capacidad física para superar la diferencia de cota que existe entre los terrenos de la zona y el área ocupada por el parque eólico y el tendido eléctrico asociado. Por ello, **se considera un impacto moderado**.

En base a este análisis de afecciones a Red Natura 2000, y debido a que los elementos del proyecto no coinciden espacialmente con espacios Red Natura, se puede concluir que las diferentes alternativas del proyecto no ocasionan afecciones negativas significativas a la Red Natura 2000, no afectando a la integridad de los espacios analizados en ninguna de las alternativas proyectadas.

10 BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

10.1 NORMATIVA

Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. DOCE nº197.

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.

Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, 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. 25/04/2014. DOUE nº124.

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. DOCE nº206.

Directiva 147/2009/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Real Decreto 1997/1995 por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada por Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.

Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación nueve Lugares de Importancia Comunitaria Fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria.

Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación cinco Lugares de Importancia Comunitaria Litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria.

Decreto 39/2019, de 21 de marzo, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación siete lugares de Importancia Comunitaria de Montaña de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria.

10.2 BIBLIOGRAFÍA

Andrews, A. (1990) Fragmentation of habitat by roads and utility corridors: A review.

Blanco y González. (1992). Libro Rojo de los Vertebrados de España. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.

MAPAMA. (2018). Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.

MITERD. (2019). Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario.

Palomo, L.J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM - SECEMU, Madrid, 588 pp.

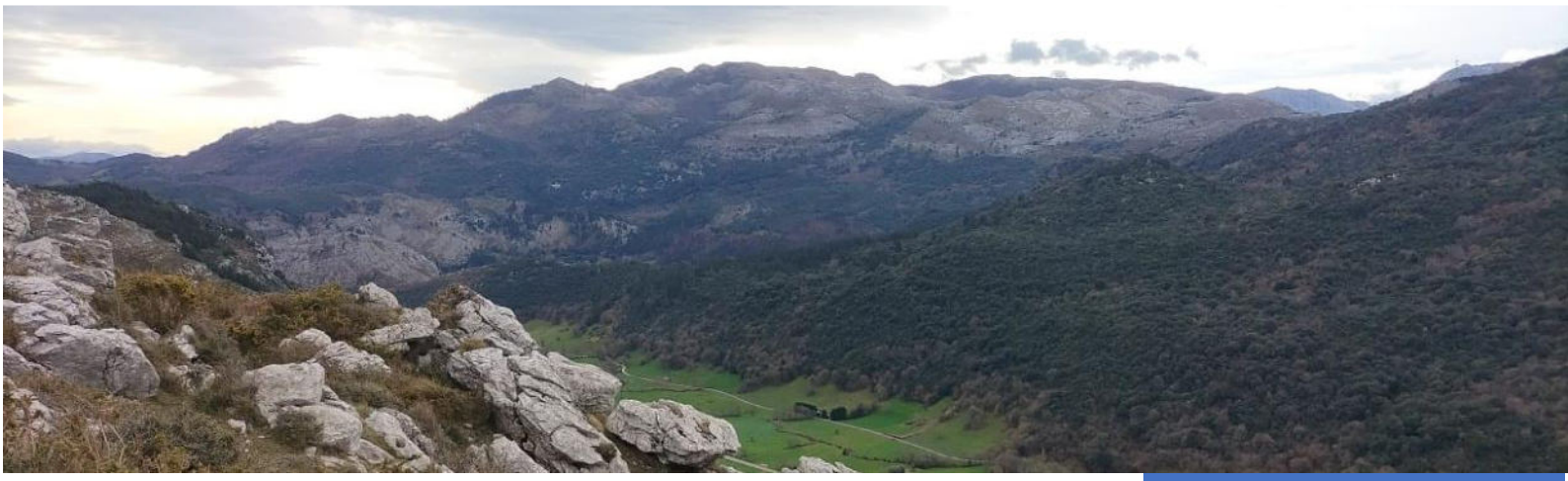
Richardson, C.T. & Miller, C.K. (1997). Recommendations for protecting raptors from human disturbance: a review. Wildlife Society Bulletin, 25, 634–638.

Rivas Martínez, S. & al. (1993). El proyecto de cartografía e inventarios de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España. Colloq. Phytosoc. 22: 611-661.

Ruddock, M. & Wihitfield, D. P. (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage. 86-94.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo VI. Estudio de afecciones a Montes de Utilidad Pública



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo VI. Estudio de afecciones a Montes de Utilidad Pública

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:32:09 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Vallina Muñiz, Alba

Garrido López, Daniel

CARTOGRAFÍA

Crespo León, Silvia

Garrido López, Daniel

Octubre 2025

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	MARCO LEGAL	5
3	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	8
4	IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES A MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	10
5	CONCLUSIONES	15

1 INTRODUCCIÓN

Los montes, independientemente de su titularidad, desempeñan una función social relevante, tanto como fuente de recursos naturales y sustento de actividades económicas como por ser proveedores de múltiples servicios ambientales, entre ellos, de protección del suelo y del ciclo hidrológico; de fijación del carbono atmosférico; de depósito de la diversidad biológica y como elementos fundamentales de la conectividad ecológica y del paisaje.

Los Montes de Utilidad Pública (MUP) fueron la primera de las figuras de protección de aplicación en el medio rural y, a pesar de no suponer la misma protección que un Espacio Natural Protegido, pueden considerarse como verdaderos espacios dedicados a la conservación, al uso y al disfrute por parte de la sociedad.

Gracias a los MUP y a la gestión técnica por parte de la Administración han podido preservarse espacios de gran valor forestal, ecológico, hidrológico, paisajístico, cultural y social.

2 MARCO LEGAL

La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes tiene por objeto *garantizar la conservación y protección de los montes españoles, promoviendo su restauración, mejora, sostenibilidad y aprovechamiento racional, apoyándose en la solidaridad colectiva y la cohesión territorial.*

En su *artículo 13. Montes catalogados de utilidad pública*, la Ley de Montes establece que *las comunidades autónomas podrán declarar de utilidad pública e incluir en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública los montes públicos comprendidos en alguno de los siguientes supuestos:*

a) Los que sean esenciales para la protección del suelo frente a los procesos de erosión.

b) Los situados en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y aquellos otros que contribuyan decisivamente a la regulación del régimen hidrológico, incluidos los que se encuentren en los perímetros de protección de las captaciones superficiales y subterráneas de agua, evitando o reduciendo aludes, riadas e inundaciones y defendiendo poblaciones, cultivos e infraestructuras, o mejorando el abastecimiento de agua en cantidad o calidad.

c) Los que eviten o reduzcan los desprendimientos de tierras o rocas y el aterramiento de embalses y aquellos que protejan cultivos e infraestructuras contra el viento.

d) Los que sin reunir plenamente en su estado actual las características descritas en los párrafos a), b) o c) sean destinados a la repoblación o mejora forestal con los fines de protección en ellos indicados.

e) Los que contribuyan a la conservación de la diversidad biológica a través del mantenimiento de los sistemas ecológicos, la protección de la flora y la fauna o la preservación de la diversidad genética y, en particular, los que constituyan o formen parte de espacios naturales protegidos, zonas de especial protección para las aves, zonas de especial conservación, lugares de interés geológico u otras figuras legales de protección, así como los que constituyan elementos relevantes del paisaje.

f) Aquellos otros que establezca la comunidad autónoma en su legislación.

Así, los MUP por lo general cumplen funciones de protección contra la erosión, regulación del régimen hidrológico, protección contra el viento, contra deslizamientos y de conservación de la diversidad biológica.

El Capitulo II del Título II de la Ley de Montes, define el régimen jurídico de los montes públicos. A este respecto los artículos 14 y 15 tienen especial importancia:

Artículo 14. Régimen jurídico de los montes demaniales.

Los montes del dominio público forestal son inalienables, imprescriptibles e inembargables y no están sujetos a tributo alguno que grave su titularidad.

Artículo 15. Régimen de usos en el dominio público forestal.

1. La Administración gestora de los montes demaniales podrá dar carácter público a aquellos usos respetuosos con el medio natural, siempre que se realicen sin ánimo de lucro y de acuerdo con la normativa vigente, en particular con lo previsto en los instrumentos de planificación y gestión aplicables, y cuando sean compatibles con los aprovechamientos, autorizaciones o concesiones legalmente establecidos.

2. La Administración gestora de los montes demaniales someterá a otorgamiento de autorizaciones aquellas actividades que, de acuerdo con la normativa autonómica, la requieran por su intensidad, peligrosidad o rentabilidad. En los montes catalogados será preceptivo el informe favorable del órgano forestal de la comunidad autónoma.

3. Los aprovechamientos forestales en el dominio público forestal se regirán por lo que se establece en los artículos 36 y 37 de esta ley.

4. La Administración gestora de los montes demaniales someterá a otorgamiento de concesión todas aquellas actividades que impliquen una utilización privativa del dominio público forestal. En los montes catalogados, esta concesión requerirá el informe favorable de compatibilidad con la persistencia de los valores naturales del monte por parte del órgano forestal de la comunidad autónoma.

5. En los procedimientos de concesión y autorización de actividades económicas promovidas por la administración gestora del monte que vayan a realizarse en montes demaniales, sin perjuicio de lo dispuesto en la regulación de los montes comunales, se respetarán los principios de publicidad, objetividad, imparcialidad y transparencia. Se aplicará además el principio de concurrencia competitiva conforme a los instrumentos o directrices de planificación y gestión del mismo en los siguientes supuestos:

a) *cuando se trate de una actividad de servicios que se promueva por la administración gestora del monte.*

b) cuando el ejercicio de la actividad excluya el ejercicio de otras actividades por terceros.

Los criterios en que se basará la concesión y autorización para la realización de actividades de servicios estarán directamente vinculados a lo dispuesto en los instrumentos o directrices de planificación y gestión del monte.

La duración de dichas autorizaciones y concesiones será como máximo de 75 años, de acuerdo con sus características, y no dará lugar a renovación automática ni a ventajas a favor del anterior titular o personas vinculadas con él"

Por otra parte, el *artículo 16. Catálogo de Montes de utilidad Pública*, establece lo siguiente:

1. El Catálogo de Montes de Utilidad Pública es un registro público de carácter administrativo en el que se inscriben todos los montes declarados de utilidad pública.

2. La inclusión y exclusión de montes en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública y la llevanza de éste corresponde a las comunidades autónomas en sus respectivos territorios. […].

4. La exclusión de un monte del Catálogo de Montes de Utilidad Pública sólo procederá cuando haya perdido las características por las que fue catalogado y se regulará por el procedimiento descrito en el apartado anterior. La exclusión parcial o permuta de una parte no significativa de un monte catalogado podrá ser autorizada por acuerdo del máximo órgano de gobierno de cada comunidad autónoma, a propuesta de su órgano forestal, siempre que suponga una mejor definición de la superficie del monte o una mejora para su gestión y conservación.

5. Con carácter excepcional, por acuerdo del máximo órgano de gobierno de cada comunidad autónoma, previo informe de su órgano forestal y, en su caso, de la entidad titular, se podrá autorizar la exclusión o permuta de una parte de un monte catalogado por causa de interés público prevalente.

3 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

En la actualidad, Cantabria cuenta con 483 Montes catalogados de Utilidad Pública pertenecientes, principalmente, a las entidades locales menores y los cuales ocupan una superficie aproximada del 50% de la superficie de la Comunidad Autónoma.

Teniendo en cuenta el ámbito de estudio de primer nivel, que según queda definido en el documento de Prescripciones Técnicas generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental de parque eólicos (PSEC 2014-2020), se corresponde con un radio de 5 km desde el borde del perímetro del parque eólico (conjunto de aerogeneradores considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas), así como de una envolvente de 1 km de radio en el caso de los viales y líneas eléctricas de pequeña entidad y de 5 km para las grandes líneas eléctricas, se localizan los siguientes:

Tabla 1. Montes de Utilidad Pública localizados en el ámbito de estudio de primer nivel del parque eólico. Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.

Número del MUP Catalogado	Denominación
55	Rugrande y otros
58	Rulabarca
59	Caburrado
59 BIS	Tanía
60	Entrambasmazas, La Jara y otros
322	Hoyo, Cortiguero y otros
323	Regolfo y Alsar
392	Montehano
396	Las Calladas
397	Las Desecas y El Grumón
400	La Sierra y El Acotado

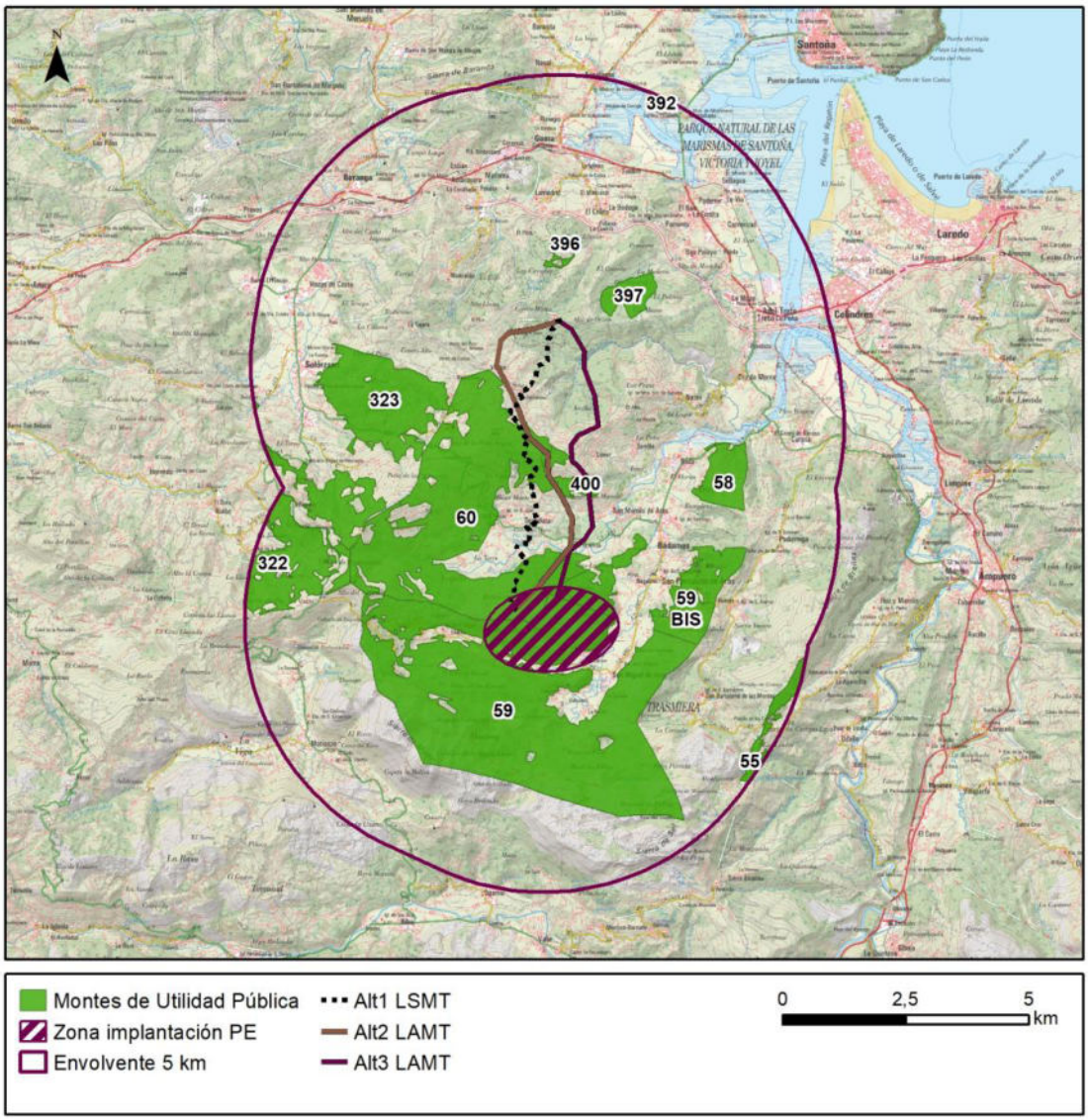


Figura 1. Montes de Utilidad Pública localizados en el ámbito de estudio de primer nivel del parque eólico. Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.

4 IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES A MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

En base a los datos de proyecto y límites de los Montes de Utilidad Pública, de los 11 localizados en el ámbito de estudio de primer nivel, únicamente 4 solapan con la zona de implantación de alguna de las infraestructuras de las alternativas del proyecto, siendo por tanto susceptibles de sufrir afección.

Tabla 2. Montes de Utilidad Pública localizados en la zona de implantación del proyecto. Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.

Nº de MUP	Denominación	Municipio	Pertenencia
59	Caburrado	Voto	Al pueblo de San Miguel de Aras
59-bis	Tanía	Voto	San Pantaleón de Aras
60	La Jara	Voto	Al pueblo de Secadura
400	La Sierra y El Acotado	Voto	A la Junta Vecinal de San Mamés de Aras

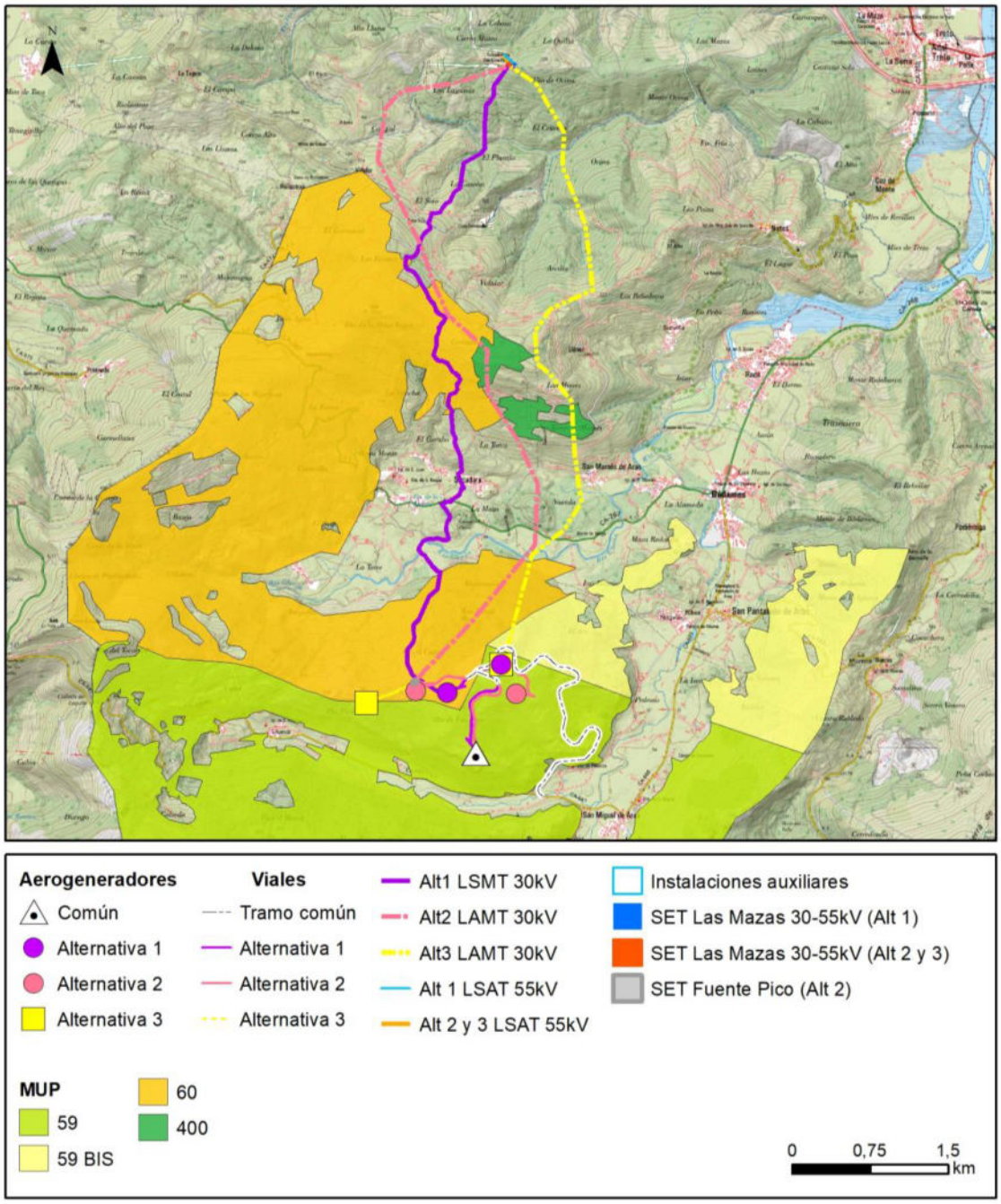


Figura 2. Montes de Utilidad Pública localizados en la zona de implantación del proyecto. Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.

Se indica a continuación la superficie potencial de afección sobre cada uno de los MUP por cada una de las alternativas de proyecto analizadas, diferenciando entre los diferentes elementos del proyecto que producen afección.

Tabla 3. Coincidencia territorial del proyecto con los MUPs localizados en la zona de implantación del proyecto. Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza de Cantabria.

MUPs	Elemento	Superficie afección (ha)		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
59	Plataformas montaje aerogeneradores	0,41	0,41	0,59
	Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,49	0,49	0,49
	Viales del parque eólico	2,3	2,48	2,32
	Sobreancho de viales	2,72	2,69	2,56
	Zanjas de MT (tramo final)	-	-	0,03
	SET Fuente Pico	-	0,12	-
	Instalaciones auxiliares	0,43	0,43	0,43
SUP. TOTAL AFECCIÓN		**6,35**	**6,62**	**6,42**
59-bis	LAMT	-	-	0,29
	Viales del parque eólico	0,43	0,43	0,43
	Sobreancho de viales	0,50	0,50	0,50
SUP. TOTAL AFECCIÓN		**0,93**	**0,93**	**1,22**
60	Plataformas montaje aerogeneradores	0,2	0,2	0,02
	Zonas montaje grúa de celosía y acopio de palas	0,24	0,24	0,24
	Viales del parque eólico	0,32	0,55	0,79
	Sobreancho de viales	0,39	0,55	0,86
	LSMT	0,24	-	-
	LAMT	0,9	2,74	0,78
SUP. TOTAL AFECCIÓN		**2,29**	**4,28**	**2,69**
400	LAMT	-	0,57	0,35
SUP. TOTAL AFECCIÓN		**-**	**0,57**	**0,35**

Tabla 4. % de superficie afectada sobre cada uno de los MUPs localizados en la zona de implantación del proyecto. Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza de Cantabria.

MUP	Superficie total (ha)	% afección		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
59	1.737,67	0,37	0,38	0,37
59-bis	273,78	0,34	0,34	0,45
60	1.036,99	0,22	0,41	0,26
400	36,89	-	1,55	0,95

El MUP nº59, denominado Caburrado, es el que presenta una mayor afección en superficie, siendo los viales de acceso y los sobreanchos necesarios para la ejecución de los mismos la infraestructura que generará un mayor impacto en todas las alternativas, seguido de las plataformas de montaje de los aerogeneradores y zonas de montaje de la grúa de celosía y acopio de palas. No obstante, considerando el porcentaje de MUP afectado, en relación con la superficie total del mismo, esta no supera el 0,4 % en ninguna de las alternativas analizadas.

El MUP nº59-bis denominado Tanía presentará afección por una parte de los viales y sobreancho de viales en todas las alternativas, así como de un tramo de la línea aérea de evacuación de la alternativa 3.

En el caso del MUP nº60 denominado La Jara, el tramo aéreo de la línea de evacuación sería el elemento que produciría una mayor afección en las alternativas 1 y 2, mientras que en el caso de la alternativa 3, la mayor afección es producida por los viales de acceso y los sobreanchos necesarios para la ejecución de los mismos.

En el caso del MUP nº400 denominado La Sierra y El Acotado, únicamente se verá afectado por los trazados de las líneas de evacuación de las alternativas 2 y 3, no localizándose sobre él viales de acceso, plataformas de montaje, ni ninguna otra infraestructura del parque eólico.

En lo que respecta a los MUP nº59 y en menor media al nº59-bis, en febrero de 2021 tuvo lugar un incendio forestal que afectó a 88,03 hectareas. Según se desprende de la Memoria Técnica elaborada por la Sección Forestal III con fecha 20 de diciembre de 2021, la destrucción de la cubierta vegetal tras el incendio supone un incremento de los procesos erosivos, que se ven agravados por la elevada pendiente del terreno. El mencionado incendio tuvo lugar en el paraje conocido como “Los Tojos”, encontrándose la zona incendiada a 0,7 km de los viales y a 1,6 km del aerogenerador más cercano.

En el caso del MUP nº60, según se detalla en la Resolución de rectificación del Catálogo de Montes de Utilidad Pública del término municipal de Voto (BOC Número 68, de 12 de abril de 2021), por el que se aprueba la rectificación del Catálogo de Montes de Utilidad Pública del término municipal de Voto, el mencionado MUP se divide en 4 parcelas

de diferente tamaño y composición de especies. La afección se producirá en dos de ellas, que cuentas con ejemplares de Encina (*Quercus ilex*) Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) Matorral (varias especies) (parcela 1), y Matorral (varias especies) y Eucalipto (*Eucalyptus globulus)* (parcela 2).

En lo que respecta al MUP nº400, según se detalla en la Resolución de rectificación del Catálogo de Montes de Utilidad Pública del término municipal de Voto (BOC Número 68, de 12 de abril de 2021), por el que se aprueba la rectificación del Catálogo de Montes de Utilidad Pública del término municipal de Voto, el mencionado MUP se divide en dos parcelas, que cuentas con ejemplares de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Pino insigne (*Pinus radiata*) (parcela 1), y Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) Encina (*Quercus ilex*) Roble (*Quercus robur*) (parcela 2).

Tabla 5. Principales datos de los MUP Nº60 y nº 400. Fuente: Resolución de rectificación del Catálogo de Montes de Utilidad Pública del término municipal de Voto.

Nº MUP	Parcela	Especies	Cabida total (ha)	Cabida forestal (ha)
60	1	Encina (*Quercus ilex*) Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) Matorral (varias especies)	510,61	491,62
	2	Matorral (varias especies) Eucalipto (*Eucalyptus globulus*)	201,01	201,01
	3	Matorral (varias especies)	1,73	1,73
	4	Matorral (varias especies)	2,81	2,81
400	1	Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) Pino insigne (*Pinus radiata*)	15,73	15,73
	2	Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) Encina (*Quercus ilex*) Roble (*Quercus robur*)	22,20	22,20

5 CONCLUSIONES

Parte de los elementos del proyecto de las diferentes alternativas analizadas coinciden territorialmente con Montes Catalogados de Utilidad Pública, siendo estos los montes nº59 Caburrado, nº59-bis Tanía, nº60 La Jara y nº400 La Sierra y El Acotado, localizados en el término municipal de Voto.

Por tanto, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Montes, previamente a la ejecución del proyecto, deberá solicitarse la correspondiente autorización y/o concesión para la instalación de las infraestructuras a las entidades propietarias de los montes afectados.

Además, tal y como viene recogido en el PSEC en caso de afección al entorno de Monte de Utilidad Pública se debe comunicar a la D.G. de Medio Natural, Servicio de Montes, sin perjuicio de que se comunique a otras Administraciones con competencias en el área afectada.

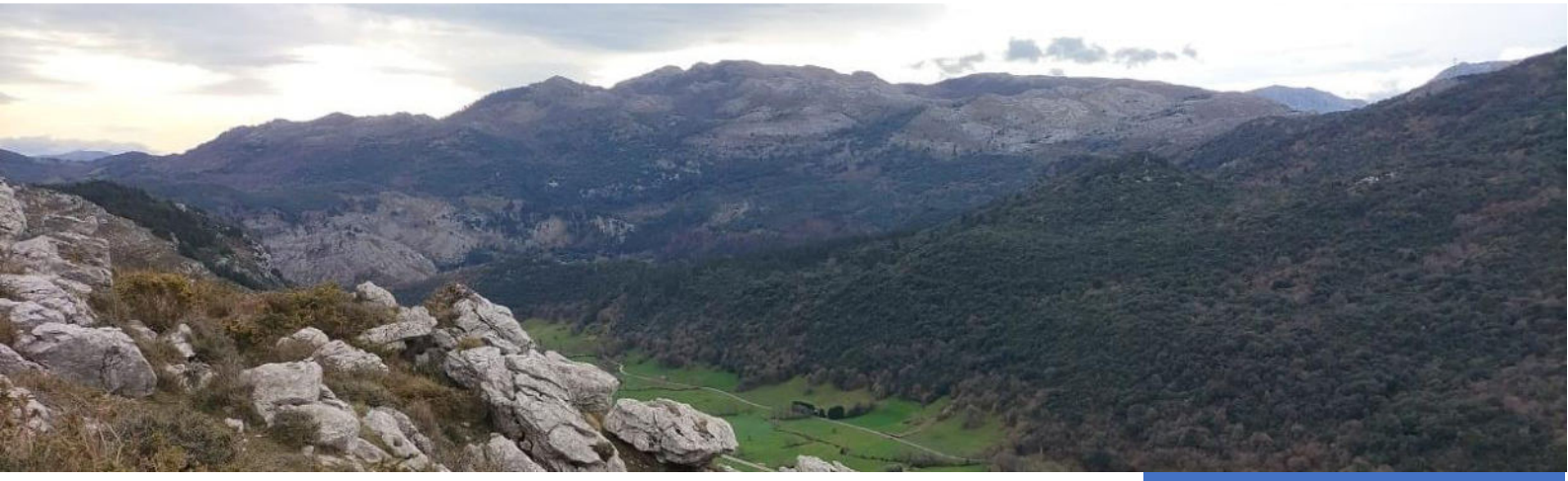
A continuación, se plantean unas directrices básicas cuyo desarrollo último debe llevarse a cabo, primordial, aunque no exclusivamente, durante el período de ejecución de la obra:

- Los terrenos pertenecientes a Montes de Utilidad Pública no serán empleados como lugar para realizar acopios de materiales, parque de maquinaria o instalaciones auxiliares.
- Se delimitará el área de ocupación de los Montes de Utilidad Pública de tal forma que se eviten mayores afecciones a las masas forestales.
- Para compensar los posibles efectos adversos sobre los Montes de Utilidad Pública donde se ubica el parque eólico se estudiará, junto con los propietarios de los mismos, la realización de trabajos silvícolas de desbroce y poda sobre superficies arboladas o con presencia de matorral denso de dichos espacios. Estos trabajos se podrán integrar en labores de mantenimiento o planes de prevención de incendios de los municipios afectados.

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo VII. Análisis de la Huella de Carbono



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo VII. Análisis de la Huella de Carbono

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Campillo Gancedo, Hugo

Crespo León, Silvia

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:32:41 +02'00'

Octubre 2025

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO 4

2 ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO 4

2.1 Cálculo de la emisión de CO2 en el ciclo de vida del proyecto 4

2.2 Cálculo de la pérdida de sumideros de CO_2 derivada de la eliminación de cubierta vegetal 7

2.3 Resultados del cálculo de la huella de carbono 11

3 EMISIONES EVITADAS RESPECTO A OTRAS FUENTES DE ENERGÍA 12

4 CONCLUSIONES 14

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La Huella de Carbono de la generación de electricidad en los parques eólicos se estudia bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo.

En el presente documento se analiza y compara la Huella de Carbono de cada una de las alternativas de proyecto planteadas durante el ciclo de vida de la instalación, incluyendo las etapas de fabricación, transporte, operación, mantenimiento y fin de vida de los equipos principales que las componen.

2 ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO

2.1 CÁLCULO DE LA EMISIÓN DE CO_2 EN EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Las Evaluaciones del Ciclo de Vida (en adelante LCA) realizadas por el fabricante del modelo de aerogenerador proyectado (V-166 – 4,5), diferencia las siguientes etapas:

- **Fabricación**

Esta fase incluye la producción de materias primas y la fabricación de componentes de parques eólicos como los cimientos, torres, góndolas, palas, cables y estación transformadora.

El transporte de materias primas (por ejemplo, acero, cobre, epoxi, etc.) a los sitios de producción específicos se incluye dentro del alcance de las LCA.

- **Instalación del parque eólico**

Esta fase incluye el transporte de los componentes del parque eólico al lugar de implantación y la instalación y montaje de elementos.

Los trabajos de construcción in situ, como la provisión de carreteras, áreas de trabajo y áreas de giro, también se incluyen en esta fase. Se incluyen asimismo los procesos asociados con la colocación de los cimientos, el montaje de los aerogeneradores, el tendido de cables internos, la instalación/montaje de la estación transformadora y la conexión a la red existente.

El transporte al lugar de implantación del parque eólico incluye el transporte en camión y por barco marítimo, donde se han utilizado datos específicos sobre el consumo de combustible. Vestas ha establecido instalaciones de producción globales que operan dentro de su región global, reflejando una descripción razonable de la cadena de suministro actual.

- **Operación y mantenimiento**

La fase de operación se ocupa del funcionamiento general del parque eólico a medida que genera electricidad. Las actividades aquí incluyen el cambio de aceite y filtros, y la renovación/sustitución de piezas desgastadas durante la vida útil del parque eólico. El transporte asociado con la operación y el mantenimiento, hacia y desde los aerogeneradores, se incluye en esta fase y refleja los vehículos y el servicio estimados.

- **Fin de la vida útil**

Al final de su vida útil, los componentes del parque eólico se desmantelan y la zona es restaurada. En este caso, se ha asumido que cualquier cambio en el uso del suelo (por ejemplo, que resulte en la eliminación de vegetación para la instalación del parque) se restaura a las condiciones originales del lugar.

En esta fase también se tiene en cuenta el tratamiento al final de la vida útil de los materiales. Las opciones de gestión de residuos incluyen: reciclaje; incineración con recuperación de energía; reutilización de componentes; y deposición en vertedero.

La LCA no tiene en cuenta los posibles impactos del cambio de uso del suelo, por ejemplo, de la tala de vegetación al erigir los aerogeneradores o tender cables para conectar el parque eólico a la red eléctrica, que son analizados en el apartado 2.2.

Basándonos en la Evaluacion del Ciclo de Vida realizada por el fabricante del modelo de aerogenerador proyectado (V-163 – 4,5), el impacto ambiental potencial total del parque eólico, por kWh de electricidad entregada a la red, es del orden de 6,2 gCO_2eq/kWh, asumiento una vida útil de 20 años, que coincide con la vida útil de diseño estándar.

La siguiente gráfica representa la contribución de cada una de las fases de un proyecto eólico a la huella de carbono por kWh de electricidad producida:

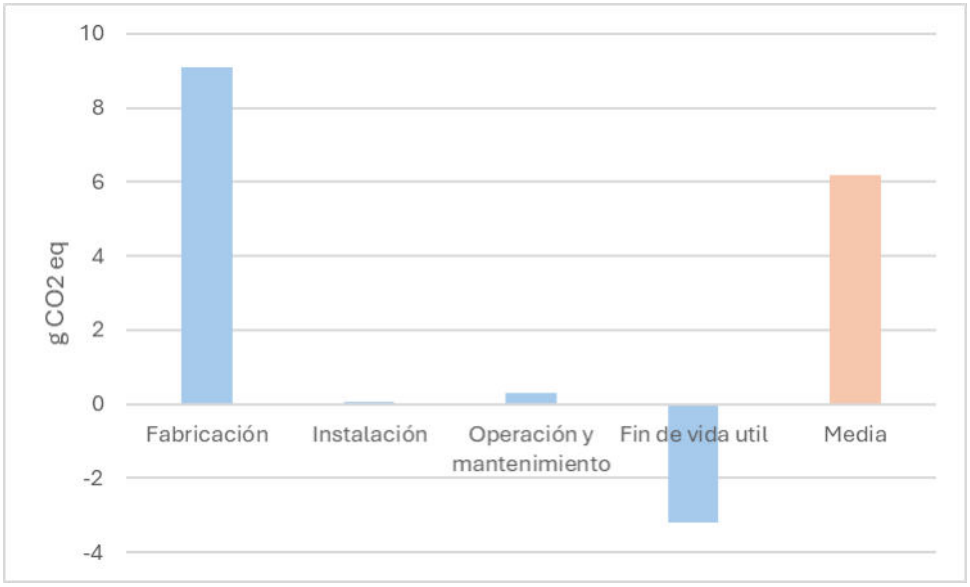


Figura 1. Contribución por etapa del ciclo de vida al potencial de calentamiento global por kWh de electricidad producida. Fuente: Vestas (2022)

Como podemos observar, la etapa de fabricación es la que contribuye en mayor medida a la huella de carbono, distribuyéndose entre los principales componentes del aerogenerador de la siguiente manera: producción de la torre (34%), cimentaciones (16%), palas (13%), engranaje y eje principal (11%), góndola (9%) y cables (2%).

Los valores negativos que se obtienen en la huella de carbono en la fase de fin de vida útil son debidos al desmantelamiento y tratamiento de los materiales de acuerdo con los diferentes sistemas de gestión de residuos.

En base a los datos de rendimiento y emplazamiento averiguados para los aerogeneradores, con un examen de la configuración de parque, teniendo en cuenta la pérdida de la red (4,0%), disponibilidad técnica (98%) y pérdida por desconexión, da por resultado un rendimiento de energía por aerogenerador de 12,45 GWh/año, estimándose el rendimiento total del parque (3 aerogeneradores) en 37,36 GWh/año.

Teniendo en cuenta la contribución de cada una de las fases del proyecto eólico a la huella de carbono, obtenemos los siguientes datos de emisión:

Tabla 1. Contribución de cada una de las fases del proyecto eólico a la huella de carbono para diferentes periodos temporales.

Fase del proyecto	Contribución de calentamiento global		
	gCO_2eq/kWh	T CO_2eq anuales	T CO_2eq ciclo de vida (20 años)
Fabricación	9,1	339,98	6.799,52
Instalación	0,04	1,61	32,13
Operación y mantenimiento	0,3	11,21	224,16
Fin de vida util	-3,2	-119,55	-2.391,04
Total	6,2	231,63	4.632,64

2.2 CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE SUMIDEROS DE CO_2 DERIVADA DE LA ELIMINACIÓN DE CUBIERTA VEGETAL

Para conocer la huella ecológica del proyecto, debe tenerse en cuenta no solo la huella de carbono como consecuencia del ciclo de vida de los elementos que lo componen, sino la pérdida de sumideros de CO_2 derivada de la superficie vegetal que se elimina durante la construcción y la vida útil del parque.

El concepto de sumidero, en relación con el cambio climático, fue adoptado en la Convención Marco de Cambio Climático de 1992. Un sumidero de gases de efecto invernadero, según la Convención, es cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera uno de estos gases o uno de sus precursores, o bien un aerosol y que lo almacena. En el ámbito del Protocolo de Kioto, la definición se limita a determinadas actividades de uso del suelo, cambio de uso del suelo y selvicultura (creación de nuevos bosques, gestión forestal y gestión de tierras agrícolas, entre otras) que se traducen en una captura del CO_2 presente en la atmósfera y su almacenamiento posterior en forma de materia vegetal. Esta captura de CO_2 contribuye a reducir la concentración de los Gases de Efecto Invernadero de la atmósfera y por lo tanto, a mitigar el cambio climático.

El proceso, en el caso de los ecosistemas vegetales, es el siguiente:

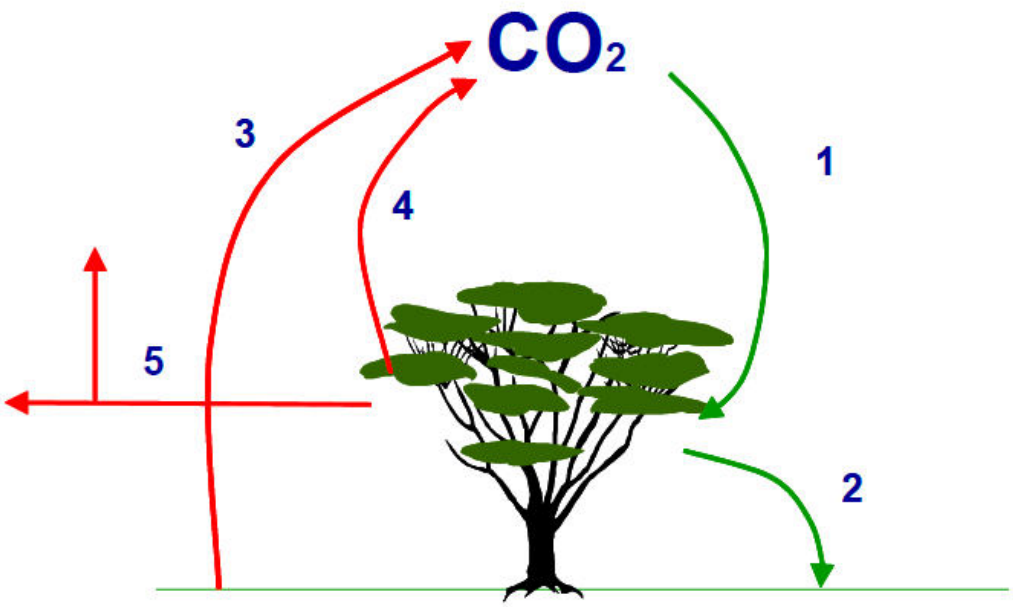


Figura 2. Imagen de funcionamiento de reservorio de carbono. Fuente: Guía para la Estimación de Absorciones de Dióxido de Carbono

Donde:

1. Absorción por fotosíntesis.
2. Carbono incorporado al suelo desde la vegetación, COS.
3. Pérdida de carbono del suelo (mineralización, respiración heterotrófica, etc.).

4. Emisiones por respiración autotrófica y emisiones de Compuestos orgánicos volátiles (COVs).
5. Retirada de carbono por eliminación de la vegetación (cosecha, explotación forestal, incendio, etc.).

Si los procesos 1 y 2 producen más absorciones que emisiones se derivan de los procesos 3, 4 y 5, el reservorio será considerado sumidero de carbono, mientras que, si es al revés, si hay más emisiones que absorciones, el reservorio se considerará una fuente.

Las cantidades de CO_2 absorbidas por un sumidero pueden volver a la atmósfera si esa formación vegetal desaparece por cualquier circunstancia, como por ejemplo por el desbroce para la construcción de pistas o la implantación de infraestructuras sobre la vegetación en el parque eólico; por lo que, conociendo las superficies de ocupación del proyecto, es posible estimar las emisiones de CO_2 procedente del desbroce y la tala de esta.

En la siguiente tabla se indican las superficies de vegetación afectadas por cada una de las alternativas analizadas:

Tabla 2. Estimación de superficies de afección de las diferentes unidades de vegetación.

Tipo de vegetación	Superficie de afección (Ha)		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Zona boscosa. Eucaliptal	3,78	6,67	6,60
Zona boscosa. Pinar	0,7	0,42	0,41
Zona boscosa. Robledal	0,18	0,81	0,7
Zonas de cultivo	0,77	4,71	3,59

Para tener una estimación de la perdida de sumidero de cada una de las alternativas, considerando la publicación “Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono”, elaborada por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), se ha realizado un cálculo ex ante, en base a estimaciones del crecimiento de las especies afectadas para el periodo de permanencia del proyecto.

Para las especies eliminadas, se ha adoptado el dato de fijación promedio de 30 años (el indicado por el MITERD para el cálculo estándar de absorciones) para obtener el dato de pérdida de sumidero de CO_2 derivada de la eliminación de la cubierta vegetal. Para el cálculo de la cantidad de CO_2 no absorbido debido a la permanencia de las insfraestructuras sobre el terreno, se ha adoptado el dato de fijación de 20 años, coincidente con la vida útil de diseño estándar de un proyecto eólico.

La superficie arbolada cuya eliminación será necesaria en todas las alternativas para la construcción del parque eólico está compuesta por plantaciones de eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) y pino insigne (*Pinus radiata*), así como varios ejemplares de roble común (*Quercus robur*). Se cuenta también con la presencia de zonas de cultivo.

Teniendo en consideración el marco de plantación aconsejado para estas especies, se han estimado las pérdidas de sumideros de CO_2 considerando la existencia de 1.100 pies/ha para el eucalipto, 1333 pies/ha para el pino y 200 pies/ha para el roble. Se ha considerado además una absorción estimada de CO_2 por parte de los terrenos de cultivo de 0,99 t/ha por año.

En la siguiente tabla se indica la pérdida de sumidero de CO_2 derivada de la eliminación de la cubierta vegetal como consecuencia de la ejecución del proyecto, así como la cantidad de CO_2 no absorbido durante el periodo de vida útil de diseño estándar del proyecto, para cada una de las alternativas analizadas:

Tabla 3. Pérdida de sumidero de CO_2

	Pérdida de sumidero (t CO_2)		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Eliminación de cubierta vegetal	9679,24	15.929,25	15.717,70
Permanencia del proyecto	2837,45	4.582,24	4.508,11
Total	12516,70	20.511,49	20.225,81

En el presente apartado no se ha tenido en consideración la compensación de la huella de carbono como consecuencia de las labores de restauración vegetal de las superficies afectadas de manera temporal en fase de construcción.

2.3 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

La Huella de Carbono de cada una de las alternativas de proyecto sería el resultado de la suma de las emisiones de CO_2 en el proceso de fabricación, instalación, mantenimiento y fin de vida útil del proyecto, y de la pérdida de sumideros de CO_2 derivada de la eliminación de cubierta vegetal en el proceso de construcción, y de la ocupación durante la vida útil del proyecto, obteniendo los siguientes resultados para cada una de las alternativas analizadas.

Tabla 4. Huella de carbono

	Pérdida de sumidero (t CO_2)		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Emisiones ciclo de vida (LCA)	4.632,64	4.632,64	4.632,64
Pérdida de sumidero de CO_2	12.516,70	20.511,49	20.225,81
Huella de carbono	17.149,34	25.144,13	24.858,45

3 EMISIONES EVITADAS RESPECTO A OTRAS FUENTES DE ENERGÍA

De acuerdo a la información disponible en el informe Emisiones de CO_2 asociadas a la generación de electricidad en España, elaborado por Red Eléctrica Española en marzo de 2011, los factores de emisión de CO_2 asociados a la generación de electricidad para las diferentes tecnologías de generación en el sistema eléctrico peninsular se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5. Factores de emisión utilizados para los TNP, recogidos en la Resolución de la DGPEM de 10 de julio de 2017.

Tecnología	Emisiones CO_2 (tCO_2/MWh)
Central Térmica Ciclo Combinado (Gasóleo)	0,6
Central Térmica Ciclo Combinado (Gas Natural)	0,41
Central Térmica de Carbón	1,05
Motores Diesel (gasoil, fuel, gas natural)	0,65
Central Térmica Vapor	0,9
Turbina de Gas (Gasóleo)	1,12
Turbina de Gas (Gas Natural)	0,84

Considerando los datos proporcionados por REE, la operación del proyecto supone evitar anualmente la emisión de las siguientes cantidades de tCO_2eq en comparación con otras tecnologías:

Tabla 6. Emisiones evitadas respecto asociados a las diferentes tecnologías de generación en el sistema eléctrico peninsular.

Tecnología	Emisiones evitadas (tCO_2 eq/año)
Central Térmica Ciclo Combinado (Gasóleo)	22.184,37
Central Térmica Ciclo Combinado (Gas Natural)	15.085,97
Central Térmica de Carbón	38.996,368
Motores Diesel (gasoil, fuel, gas natural)	24.052,368
Central Térmica Vapor	33.392,37

Tecnología	Emisiones evitadas (tCO_2 eq/año)
Turbina de Gas (Gasóleo)	41.611,568
Turbina de Gas (Gas Natural)	31.150,768

Si lo relacionamos con el factor de emisión del sistema eléctrico español, las emisiones de gases de efecto invernadero evitadas por año de funcionamiento, según el mix actual energético es de 4.251,57 tCO_2 eq/año (para un factor de emisión del sistema eléctrico español de 0,12 tCO_2eq/MWh según el informe de Emisiones de CO_2 asociadas a la generación de electricidad en España, año 2023).

4 CONCLUSIONES

A partir de los resultados de este cálculo podemos concluir que la huella de carbono asociada al Ciclo de Vida del Proyecto es sensiblemente inferior en el caso de la alternativa 1, con un valor estimado de emisión de 17.149,34 t CO2, en comparación a los valores 25.144,13 y 24.858,45 t CO2 de las alternativas 2 y 3, respectivamente.

De este balance global, la pérdida de sumidero de CO_2 derivada de la eliminación de cubierta vegetal en el proceso de construcción concentra la mayor contribución a la huella de carbono, representando en torno al 55-65% de las emisiones, mientras que la fabricación, transporte, operación, mantenimiento y fin de vida de los equipos principales del parque representa en torno al 18-28 % de las mismas y la pérdida de sumidero de CO_2 derivada de la ocupación durante la vida útil del proyecto aproximadamente el 16-19 %.

Si bien la construcción y funcionamiento de cualquier instalación o infraestructura conlleva la emisión de un determinado volumen de gases de efecto invernadero, lo que realmente tiene interés en la valoración del proyecto es el balance global de emisiones en un contexto de funcionamiento más amplio, el del sistema eléctrico del que formará parte.

En este contexto, la puesta en funcionamiento del proyecto supondrá un efecto positivo sobre el cambio climático evitando, de acuerdo con las estimaciones realizadas, la emisión de 89.664 tCO_2eq a lo largo del periodo de 20 años de vida útil respecto al mix actual energético (2023), y de entre 281.000 y 819.000 tCO_2eq a lo largo del periodo de 20 años de vida útil, en función de la tecnología de generación del sistema eléctrico peninsular con la que se compare.

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo VIII. Estudio anual de avifauna y quirópteros

Marzo 2023 – Febrero 2024

saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo VIII. Estudio anual de avifauna y quirópteros: Marzo 2023 - Febrero 2024

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 13:02:33 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Menéndez Pérez, Daniel

ELABORACIÓN DE INFORME

Varela García, Gonzalo

García Pérez, Jose Antonio

Pi Vallina, Javier

González Muñiz, Miriam

Luengo Vigil, Elena

González Ibáñez, Alejandro

Blanco Menéndez, Ignacio

TRABAJO DE CAMPO

Pi Vallina, Javier

Blanco Menéndez, Ignacio

Ferreira Tomás, Joao Filipe

González Ibáñez, Alejandro

Criado Alonso, Gonzalo

Menéndez Pérez, Daniel

CARTOGRAFÍA

González Ibáñez, Alejandro

Varela García, Gonzalo

Octubre 2025

INDICE

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 6

2 OBJETIVOS 7

3 ÁREA DE ESTUDIO 8

4 METODOLOGÍA 13

4.1 Avifauna 14

4.1.1 Puntos fijos de observación 14

4.1.2 Estaciones de censo 19

4.1.3 Transectos 20

4.1.4 Transecto en vehículo 21

4.1.5 Estaciones con reclamo de aves nocturnas 22

4.1.6 Tratamiento de los datos 23

4.2 Quirópteros 32

4.2.1 Transecto en vehículo con detector de ultrasonidos 32

4.2.2 Estaciones de escucha con detectores pasivos 34

4.2.3 Prospección de refugios 36

4.2.4 Tratamiento de los datos 38

4.3 Condiciones meteorológicas 41

5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 43

6 RESULTADOS 44

6.1 Avifauna 46

6.1.1 Resultados generales 46

6.1.2 Uso del territorio y zonificación 64

6.1.3 Territorios reproductores 83

6.1.4 Actividad y sobrevuelo 93
6.1.5 Identificación de corredores dispersivos y rutas migratorias 100
6.1.6 Índices kilométricos de abundancia, densidad y análisis por hábitat 101
6.1.7 Avifauna nocturna 110
6.1.8 Análisis de riesgo de colisión 112
6.1.9 Influencia de las condiciones meteorológicas en la actividad de las aves 120
6.2 Quirópteros 129
6.2.1 Resultados generales 129
6.2.2 Hábitats favorables para quirópteros 136
6.2.3 Transectos en vehículo con detector manual 138
6.2.4 Índices de actividad 140
6.2.5 Influencia de las condiciones meteorológicas en la actividad de quirópteros 147
6.2.6 Prospección de refugios 152
6.2.7 Análisis de riesgo de colisión 155
7 CONCLUSIONES 158
7.1 Aves 158
7.2 Quirópteros 173
8 BIBLIOGRAFÍA 178
ANEXO A – FICHAS ESPECIES CLAVE 186
ANEXO B – FICHAS DE NIDOS DE AVES 348
ANEXO C – FICHAS DE REFUGIOS DE QUIRÓPTEROS 359
ANEXO D – INVENTARIO DE CUEVAS, SIMAS Y TORCAS EN LA ENVOLVENTE DE 10 KM DE LOS AEROGENERADORES 375
ANEXO E – TABLAS RESUMEN DETECTORES DE QUIRÓPTEROS 378
ANEXO F – DENSIDAD E IKA TRANSECTOS DE AVES 380

ANEXO G – VARIABLES METEOROLÓGICAS 385

G.1 Niebla..... 385

G.2 Viento..... 388

G.3 Temperatura 391

ANEXO H – CARTOGRAFÍA 395

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

GREEN DEVCO ENERGY 3, S.L., con domicilio fiscal en la calle Serrano Galvache, 56 - Edificio Álamo, 11ª planta 28033 (Madrid), pretende la construcción del Parque Eólico Fuente Pico y sus infraestructuras auxiliares en terrenos correspondientes a los municipios de Bárcena de Cicero y Voto, en la región oriental de la comunidad autónoma de Cantabria.

El proyecto consta de tres aerogeneradores (Vestas V166-4.5MW) distribuidos en una alineación de 1,2 km de longitud en el entorno del Alto de Fuente Pico, en cotas entre los 300 y 380 m. El resto de las instalaciones comprenden, básicamente, viales de acceso, centros de transformación, zanjas para cableado y una línea de evacuación subterránea de alta tensión de 7,8 km de longitud en dirección norte, hasta la subestación de Cicero.

Por ello, solicita a BIOSFERA CONSULTORIA S.L. la realización de un estudio previo de avifauna y quirópteros durante un ciclo anual (marzo 2023 – febrero 2024) en el ámbito de implantación del proyecto, requerimiento exigido en el proceso de tramitación ambiental de un proyecto constructivo de estas características.

2 OBJETIVOS

El objeto del estudio anual de fauna en el ámbito de actuación del proyecto es conocer en detalle la comunidad de aves y quirópteros presente, de manera que se disponga de la mayor cantidad posible de información veraz y actualizada. Este aspecto es fundamental para poder afrontar con las máximas garantías el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto en sus distintas fases. Con ello, se espera dar respuesta a los requerimientos que pudieran ser solicitados durante el proceso de tramitación ambiental desde los organismos y/o administraciones involucradas en el proceso.

El informe incluye un completo análisis de los datos recogidos el grupo de las aves y el de los quirópteros. Se aportan datos de abundancia y diversidad, distribución, fenología, patrones de desplazamiento, usos del territorio, índices de actividad, potenciales impactos, riesgos de mortalidad estimados, etc.

También se acompaña de cartografía detallada en la que se representa espacialmente la mayor parte de la información recogida en el informe para facilitar su interpretación. Entre otros, se incluyen mapas con las observaciones de las especies objetivo, trayectorias de vuelo, uso y ocupación del territorio (zonas de alimentación, cría, descanso…) o probabilidad de presencia mediante estimadores Kernel de densidad, entre otros.

3 ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Eólico de Fuente Pico está situado en el tercio oriental de la comunidad autónoma de Cantabria, en los municipios de Bárcena de Cicero y Voto. Los aerogeneradores se disponen formando una agrupación en el entorno del alto de Fuente Pico, entre los 300 y 380 m de altitud, muy próximos a los núcleos de Badamés y Secadura. La línea de evacuación, con más de 7 km de longitud, discurre en dirección norte hasta la subestación de Cicero.

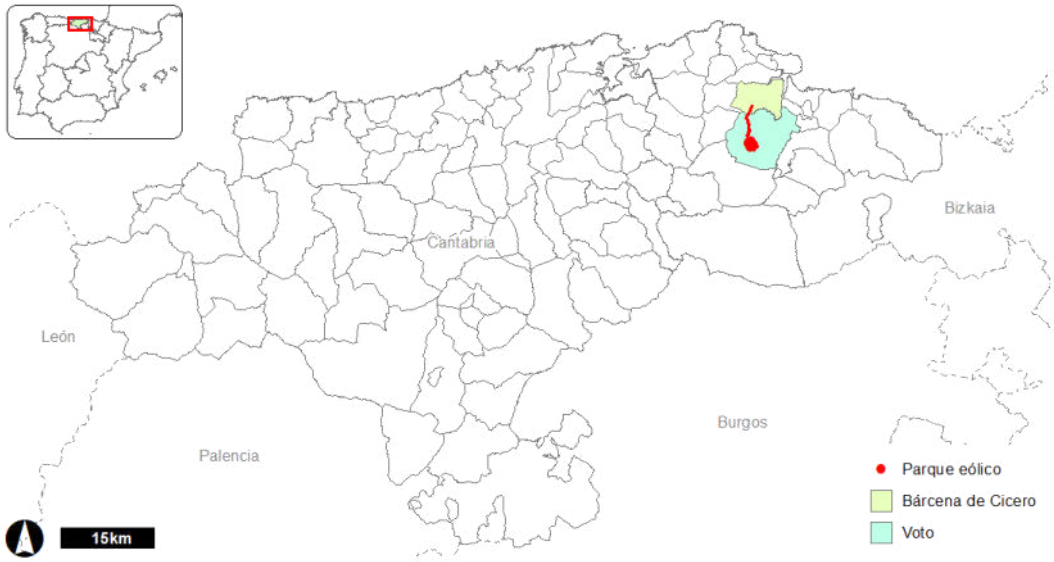


Figura 1. Ubicación de la zona de actuación en el contexto regional. Ver Mapa 01 del Anexo H – Cartografía.

De acuerdo al Atlas de los Paisajes de España (Sanz Herráiz et al., 2003) que sirve como obra de referencia en lo que a estudios del medio a nivel nacional se refiere, el área de estudio (envolvente de 5 km) se enmarca en las siguientes categorías de paisaje:

- **Asociación: 17 – Valles.**
  - Tipo: 66 – Valles Intramontañosos cantábricos.
    - Unidad: 66.06 – Valle Alto del Miera y valle del Asón.

- **Asociación: 21 – Rías, marinas y rasas cantábrico-atlánticas.**
  - Tipo: 89 – Rías y bahías cantábrico-atlánticas.
    - Unidad: 89.03 – Bahía de Santoña y ría de Treto.

- **Asociación: 21 – Rías, marinas y rasas cantábrico-atlánticas.**
  - Tipo: 90 – Marinas, montes y valles del litoral cantábrico.
    - Unidad: 90.05 – Marina entre los ríos Pas y Asón.

Fotografía 1. Entorno de implantación del aerogenerador FP_02.

Considerando la envolvente de 5 km respecto a los aerogeneradores y la línea de evacuación, de acuerdo a la cartografía de **usos del suelo/vegetación** recogida en el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE), en su versión de alta resolución, las frondosas perennifolias y los prados son los usos dominantes, superando en conjunto el 50% de la superficie (Figura 2 y Tabla 1). En el entorno inmediato de los aerogeneradores, predominan las formaciones de pastizal-matorral y encinar, así como pequeños fragmentos de pinar en las inmediaciones del aerogenerador 2. Por el contrario, el trazado de la línea de evacuación discurre por un territorio mucho más transformado por la actividad humana, en el que dominan los prados/pastos y las plantaciones de eucalipto.

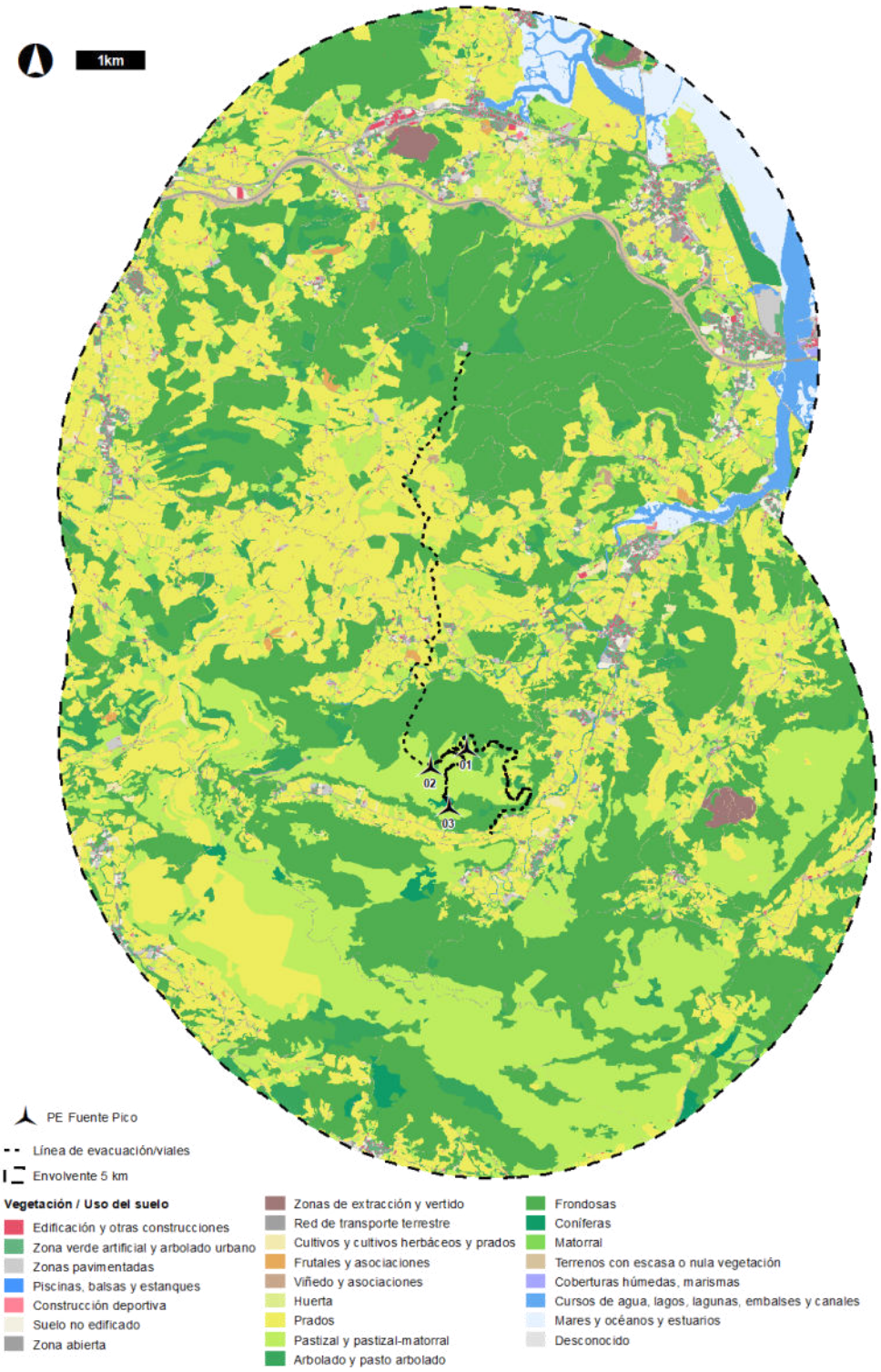


Figura 2. Vegetación / usos de suelo en el ámbito de estudio. Ver Mapa 02 del Anexo H – Cartografía.

Vegetación / uso del suelo	Superficie (Ha)	%
Prados	4378,7	27,3
Frondosas perennifolias	4341,8	27,1
Pastizal-matorral	2305,4	14,4
Frondosas caducifolias	1257,4	7,8
Pastizal	1078,3	6,7
Arbolado	361,8	2,3
Terrenos con escasa o nula vegetación	333,3	2,1
Pasto arbolado	314,7	2,0
Estuarios	299,5	1,9
Cursos de agua	247,5	1,5
Otras	1128,9	7,0

Tabla 1. Vegetación / usos de suelo en la envolvente de 5 km de los aerogeneradores.

Respecto a la presencia de otras instalaciones eólicas en funcionamiento o tramitación en el entorno del área de estudio, en la envolvente de 10 km del parque eólico se hallan los siguientes:

Parque eólico	Estado	Nº aerogeneradores	Distancia al aerogenerador más cercano
Moncubo	En tramitación	3	8,8 km
La Rasa	En tramitación	17	6 km
Sierra de Sel	En tramitación	10	3,3 km
Las Mazas	En tramitación	4	5,7 km

Tabla 2. Parques eólicos en funcionamiento, autorizados, en obras o tramitación en la envolvente de 10 km del parque eólico en estudio.

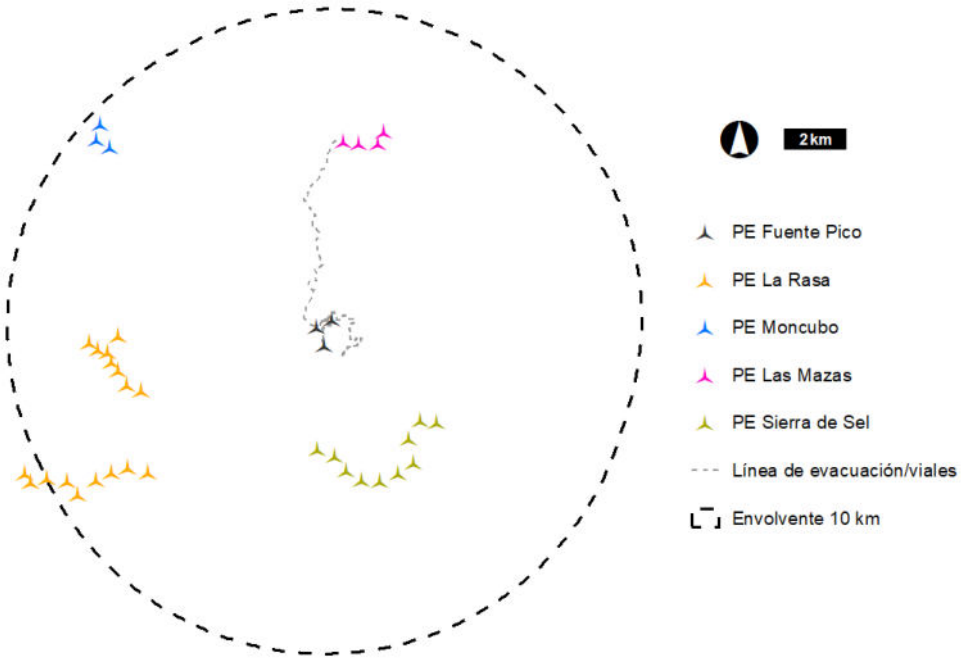


Figura 3. Parques eólicos en funcionamiento, autorizados, en obras o tramitación en la envolvente de 5 km del parque eólico en estudio. Ver Mapa 03 del Anexo H – Cartografía.

4 METODOLOGÍA

La metodología propuesta combina técnicas de muestreo ampliamente utilizadas en estudios de avifauna y quirópteros en este tipo de proyectos, al objeto de recabar información con el mayor detalle posible sobre las especies presentes y el uso del territorio.

Tanto para la selección metodológica como para la periodicidad de muestreo, se han tenido en cuenta las Directrices Técnicas y Ambientales para la regulación del desarrollo de los parques eólicos, elaboradas por la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria, dentro del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020. También se han considerado las pautas establecidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECORD) en el documento titulado "Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre", elaborado en el seno del Grupo de trabajo de integración ambiental en la programación de la Red de Autoridades Ambientales, por un Subgrupo de trabajo específico para la coordinación de los órganos ambientales en la evaluación de impacto de proyectos de energías renovables. La versión final de este documento, fechada en diciembre de 2020, se complementó posteriormente en los relativo al grupo de los quirópteros a través del documento titulado "Propuesta de Directrices para Evaluación y Corrección de la Mortalidad de Quirópteros en Parques Eólicos", de la Subdirección General de Biodiversidad Marina y Terrestre y que se basa en las indicaciones señaladas en González et al.(2013) y en los protocolos particulares de varias comunidades autónomas (Navarra, Castilla y León, Asturias…).

Finalmente, se han consultado diversos manuales de referencia para grupos específicos de fauna, como los publicados por la Sociedad Española de Ornitología - SEO Birdlife (Atienza et al., 2011), la Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos – SECEMU (González et al., 2013), EUROBATS (Rodrigues et al., 2015), la Bat Conservation Trust (BCT) o la Scottish Natural Heritage (SNH), actualmente denominada Nature Scots, entre otras.

La frecuencia de muestreo por defecto para la mayoría de las metodologías empleadas ha sido bimensual, lo que equivale a 24 campañas para completar el ciclo anual, aunque en algunos casos ha sido trimestral (prospección de refugios de quirópteros),

bianual (reclamo de aves nocturnas) o en periodos concretos del año (transecto en vehículo de quirópteros).

La información se registró sistemáticamente en fichas específicas en dispositivos móviles, incorporándose según el caso a un Sistema de Información Geográfica (S.I.G.), bajo el sistema el Sistema Geodésico *European Terrestrial Reference System 1989* (ETRS89) en el huso 30, siguiendo las directrices del Real Decreto 1071/2007 en el que se adopta este sistema como el de referencia en España.

Los trabajos fueron llevados a cabo por especialistas cualificados, titulados (biólogos, ambientólogos, técnicos superiores en recursos naturales…) y/o con experiencia en consultoría ambiental y en la realización de estudios de fauna a nivel regional, nacional e internacional.

4.1 AVIFAUNA

La metodología empleada para el estudio anual de avifauna se indica a continuación:

4.1.1 Puntos fijos de observación

Se realizaron 5 puntos fijos de observación (PFO) ubicados en emplazamientos dominantes del terreno en el entorno de los aerogeneradores. La cuenca visual por defecto en cada estación fue de 180-225 grados (cuando lo orografía lo permitiera) y hasta 2 km de distancia de muestreo efectiva desde el punto de observación empleando prismáticos y hasta 3 km usando telescopio terrestre, procurando minimizar el solapamiento entre cuencas.

En cada estación se anotaron todos los individuos observados de las especies de aves objetivo (rapaces, acuáticas/marinas, otras planeadoras…), su comportamiento, localización, trayectoria, altura de vuelo, etc. Además, se registraron los movimientos de entrada y salida de zonas favorables para la nidificación, trayectorias de huida, vuelos de alimentación o entrada a dormideros, entre otras.

Los PFO realizados cubren con garantías la mayor parte de la envolvente de 1 km de los aerogeneradores propuestos, para determinar así el tiempo que las diferentes especies de aves, principalmente rapaces, invierten en la zona de barrido de las aspas y el uso que hacen del territorio en el entorno inmediato del parque. Los datos obtenidos se emplearon para calcular los índices de riesgo de colisión, caracterizar el sobrevuelo y realizar estimas probabilísticas de la densidad de contactos basadas en funciones Kernel en los grupos o especies de mayor interés y/o presencia.

Los muestreos se realizaron bajo condiciones climatológicas favorables, evitando en la medida de lo posible los días de lluvia, niebla y/o fuertes vientos que limitan la actividad de vuelo de las aves o la visibilidad de las mismas por parte del observador.

La siguiente tabla recoge los puntos fijos de observación realizados (24 campañas):

Código	X	Y	Orientación
PFO01	456622	4800270	SSE
PFO02	456774	4797472	NE
PFO03	459204	4797874	ONO
PFO04	456850	4801996	E
PFO05	456946	4802945	N

Tabla 3. Puntos fijos de observación de avifauna realizadas.

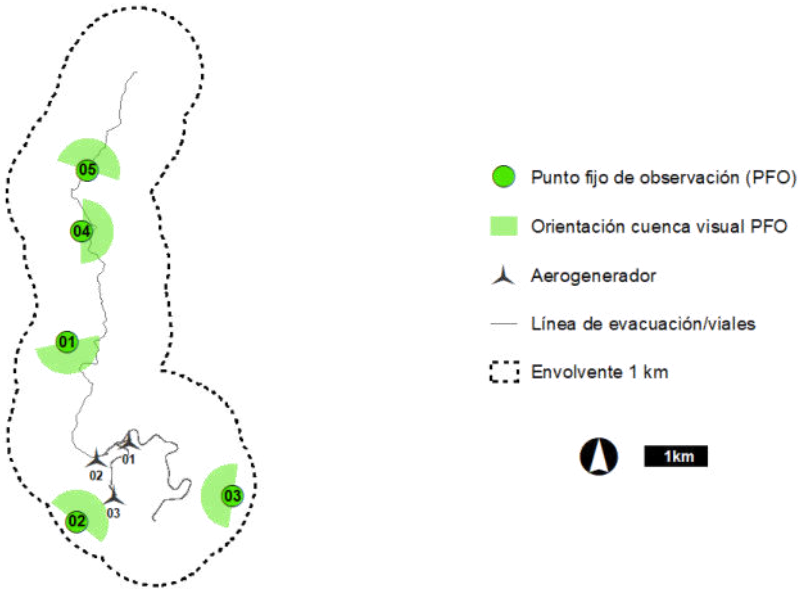


Figura 4. Puntos fijos de observación de avifauna realizados. Ver Mapa 04 del Anexo H – Cartografía.

Fotografía 2. Panorámica de la cuenca visual desde el punto de observación PFO01.

Fotografía 3. Panorámica de la cuenca visual desde el punto de observación PFO02.

Fotografía 4. Panorámica de la cuenca visual desde el punto de observación PFO03.

Fotografía 5. Panorámica de la cuenca visual desde el punto de observación PFO04.

Fotografía 6. Panorámica de la cuenca visual desde el punto de observación PFO05.

4.1.2 Estaciones de censo

Se realizó una estación de censo en el emplazamiento de los aerogeneradores o su entorno inmediato (Bibby et al., 2000), (Martí & Del Moral, 2003), (Boutin et al., 2003), (Carrascal & Palomino, 2008) orientadas a la detección de paseriformes y aves de pequeño tamaño, su altura de vuelo y el tiempo que permanecen en la banda de barrido de las palas de los aerogeneradores. Esta información, que se empleó para evaluar los riesgos de colisión en especies no objetivo, complementa la obtenida en los puntos fijos de observación, metodología que puede presentar un sesgo significativo en cuanto a la detección de aves de pequeño tamaño se refiere.

La estación, de 15 minutos de duración, se ubicó en el hábitat dominante en el entorno en el que se emplazan los aerogeneradores, procurando que el observador cubriera una superficie de aproximadamente 100 m de radio. Los muestreos se realizaron siempre que fue posible en el periodo de mayor actividad de las aves, al amanecer o al atardecer, bajo condiciones climatológicas favorables, evitando los días de lluvia, niebla y/o fuertes vientos que limitan la actividad de vuelo de las aves o la visibilidad o escucha de las mismas por parte del observador.

La estación de censo se realizó con una frecuencia quincenal (24 campañas), a razón de 1 estación cada 3 aerogeneradores.

Código	X	Y	Hábitat dominante
EAV01	457035	4798396	Pastizal/matorral

Tabla 4. Estaciones de censo de avifauna realizadas.

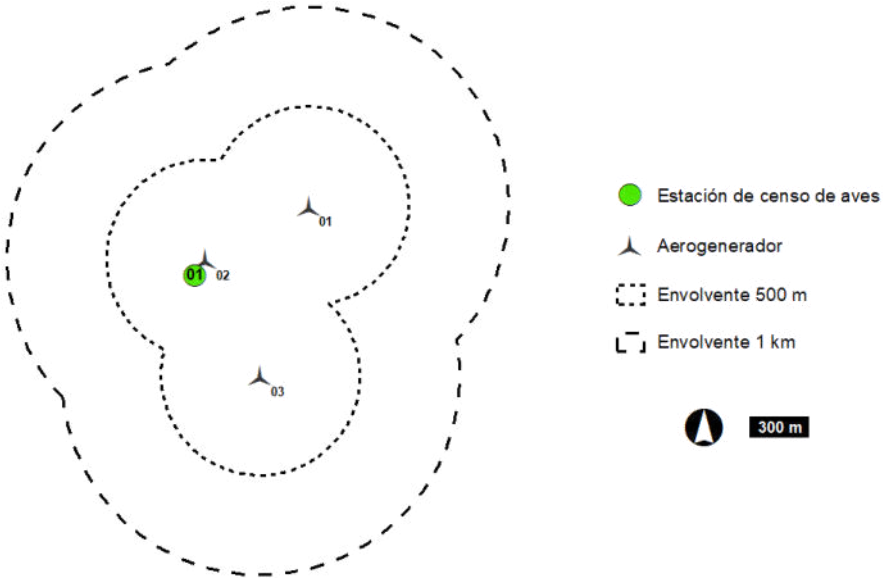


Figura 5. Estaciones de censo de avifauna realizadas. Ver Mapa 04 del Anexo H – Cartografía.

4.1.3 Transectos

Se realizaron 6 transectos de censo siguiendo la metodología del transecto finlandés desarrollada por (Järvinen et al., 1976; Järvinen & Väisänen, 1975) de muestreo cuantitativo, anotando los ejemplares detectados de cada especie dentro o fuera de una banda de muestreo de 25 m de ancho a cada lado del eje de marcha. Se fundamenta en el estudio de las funciones de distribución de las probabilidades de detección de los ejemplares muestreados a ambos lados de una línea de progresión, asumiendo que la probabilidad de detección es función de la distancia entre observador y contacto (Tellería, 1986). Este método permite acumular un mayor número de contactos, ya que se consideran todos los contactos vistos a ambos lados de la línea de progresión. Se determinará así, la densidad de aves cada 10 Ha y los Índices Kilométricos de Abundancia (IKA).

Los itinerarios se realizaron a pie a una velocidad de 2 a 3 km/hora, preferentemente por la mañana o por la tarde, coincidiendo con los dos picos de actividad que, en líneas generales, presentan las aves a lo largo del día. La longitud de los transectos fue de 500 metros aproximadamente, distribuidos por los distintos hábitats dominantes existentes en la zona de estudio.

Los transectos de censo de aves, realizados quincenalmente (24 campañas), fueron los siguientes:

Código	Inicio		Final		Long (m)	Hábitat dominante
	X	Y	X	Y		
TAV01	459279	4799021	458988	4798619	500	Pastizal/matorral
TAV02	456123	4798329	455973	4798555	500	Pastizal/matorral
TAV03	457078	4798358	457447	4798423	500	Pinar
TAV04	456293	4798321	456732	4798364	500	Prados/pastos
TAV05	456934	4806070	456791	4806466	500	Eucaliptal
TAV06	457319	4804780	457079	4804668	500	Cultivo herbáceo

Tabla 5. Transectos de censo de avifauna realizados.

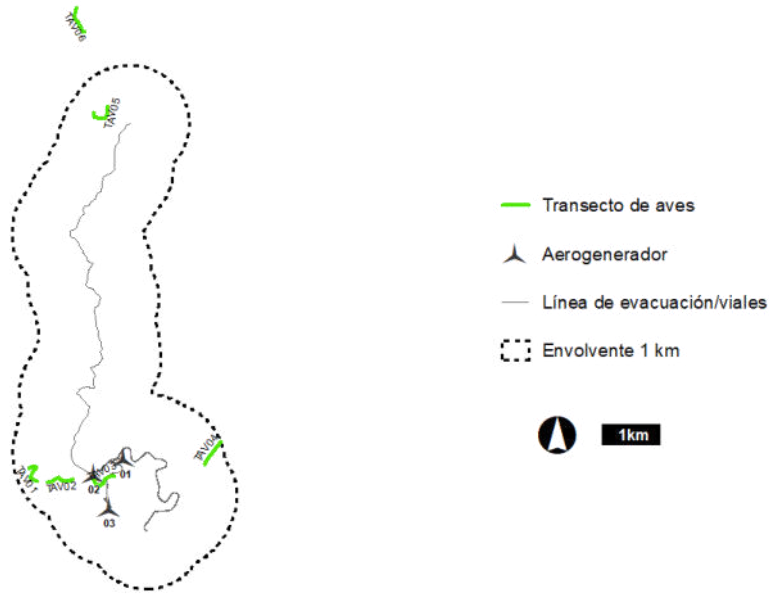


Figura 6. Transectos de censo de avifauna realizados. Ver Mapa 04 del Anexo H – Cartografía.

4.1.4 Transecto en vehículo

Se recorrió la envolvente de 5 km respecto al parque eólico para la localización de nidos y colonias de grandes rapaces, posibles dormideros, especialmente de milano real (*Milvus milvus*), puntos de concentración de aves migradoras, zonas de alimentación, etc. También se anotaron las especies objetivo detectadas, con el fin de incrementar las observaciones más allá de las cuencas visuales de los PFO.

El itinerario se realizó mayoritariamente en vehículo, pero combinado con puntos cortos de observación en zonas de interés para la nidificación y con prospecciones a pie en terrenos sin acceso rodado. La búsqueda de nidos se focalizó en aquellas zonas más

favorables para la nidificación de las rapaces de interés (cortados rocosos principalmente) y se tuvieron en cuenta las anotaciones registradas durante los PFO que pudieran sugerir nidificación en zonas concretas (transporte de material para el nido o ceba, juveniles reclamando, etc.).

Los transectos en vehículo se realizaron con una frecuencia aproximada quincenal (24 campañas).

4.1.5 Estaciones con reclamo de aves nocturnas

En el estudio de avifauna se incluyó metodología específica para el grupo de las aves nocturnas (Familias Strigiformes y Caprimulgiidae), por incluir especies protegidas y que se encontrarían dentro de la denominación de especies clave a las que hacen referencia las directrices del MITECORD. Concretamente, se estableció una estación con reclamo en el entorno inmediato del parque eólico.

Los muestreos se iniciaron tras la puesta de sol, con ayuda de reclamos sonoros (grabaciones digitales en formato mp3) coincidiendo con los periodos reproductores (en torno a febrero y junio) de las diferentes especies presentes en la zona de actuación (Zuberogoitia & Martínez, 2011; Thibault G. et al., 2008). Los reclamos se emitieron durante 60 segundos, seguidos de un período de espera de otros 60 segundos para inducir y recibir la respuesta de las aves, pudiendo repetirse el proceso en dos ocasiones. En cada cambio de especie se realizó una pausa de unos 3 minutos. El orden de emisión se fija en función del tamaño y de la agresividad de las especies potencialmente presentes en la zona, al objeto de no interferir en la respuesta normal de las especies al reclamo territorial: autillo europeo (*Otus scops*) >mochuelo europeo (*Athene noctua*) > lechuza común (*Tyto alba*) > cárabo común (*Strix aluco*) > búho real (*Bubo bubo*) y finalmente el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), que no se ve influenciada por el resto de reclamos.

En cada estación se registraron las especies identificadas, el número de contactos y la localización aproximada (coordenadas UTM). Las observaciones de aves nocturnas registradas durante el desplazamiento entre estaciones de muestreo se anotaron como observación complementaria de cara a la realización de análisis posteriores de uso del espacio.

Se procuró realizar los muestreos bajo condiciones meteorológicas favorables, especialmente sin lluvias intensas ni viento que limitase la actividad de las aves o su audición desde la distancia.

Las estaciones con reclamo establecidas fueron las siguientes:

Código	X	Y	Zona
RAN01	455967	4798554	Parque eólico
RAN02	459233	4797952	Parque eólico
RAN03	456983	4802963	Línea evacuación
RAN04	457707	4804470	Línea evacuación

Tabla 6. Estaciones con reclamo de avifauna nocturna realizadas.

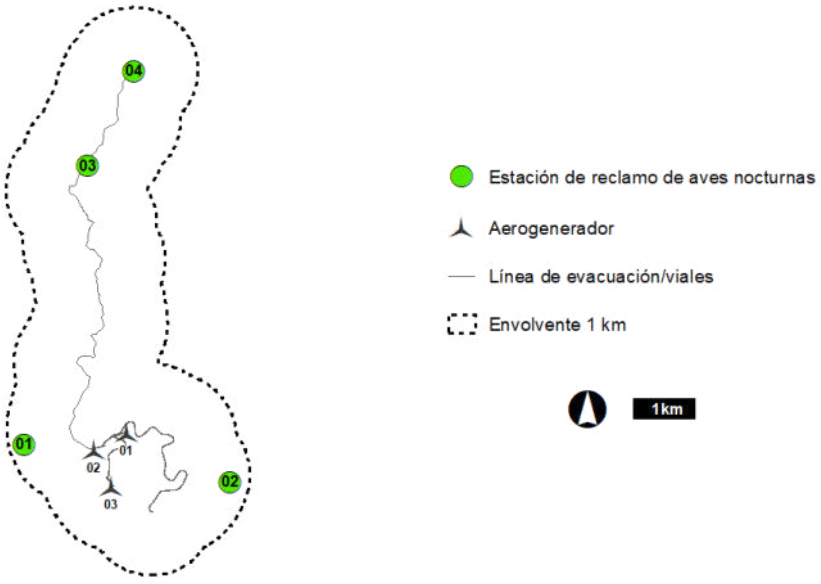


Figura 7. Estaciones con reclamo de avifauna nocturna realizadas. Ver Mapa 04 del Anexo H – Cartografía.

4.1.6 Tratamiento de los datos

4.1.6.1 Análisis de densidad Kernel

La distribución y usos del territorio en el área de estudio para las aves rapaces y otros grupos con especies de interés se realizó mediante estimadores de densidad Kernel (KDE).

Se trata de un análisis estadístico de estimación no paramétrica de funciones de densidad, empleado habitualmente en estudios de fauna relativos al uso del territorio (R. Bosch et al., 2010; Tétreault & Franke, 2017) y recomendado para estudios de impacto ambiental de los parques eólicos sobre la avifauna (Atienza et al., 2011).

El análisis se efectuó para el ciclo anual completo y para los 4 periodos fenológicos principales de las aves. Además, para las agrupaciones de especies (rapaces, por ejemplo) y en las especies clave, se analizó el uso específico del territorio (alimentación, descanso y reproducción), ya sea en todos los periodos fenológicos o en el ciclo anual, dependiendo de la disponibilidad de observaciones en cada caso. En este sentido, al objeto de obtener datos mínimamente representativos, las estimaciones en cada análisis Kernel se realizaron exclusivamente cuando el número de observaciones para el periodo y taxón considerado fuera de 10 o más. En los periodos en los que no se dieran estas circunstancias, se representaron las observaciones puntuales.

Como cualquier otro análisis estadístico, la estimación de densidad Kernel puede presentar limitaciones derivadas de un esfuerzo de muestreo irregular, de la autocorrelación e independencia de las observaciones (Swihart & Slade, 1985; Worton, 1995) o de la configuración seleccionada a la hora de hacer el análisis, especialmente en lo que al valor del ancho de banda o *bandwidth* se refiere (Hemson et al., 2005). Por este motivo, sólo se emplearon para estos análisis los datos obtenidos en las estaciones de censo, por ser la única metodología con un esfuerzo más o menos homogéneo y constante en el área de implantación de los aerogeneradores.

4.1.6.2 Fenología

Las especies de aves presentes en la zona de estudio se clasificaron a partir de su fenología en las siguientes categorías:

- Residentes/sedentario (S): Presentes en la zona de estudio a lo largo de todo el año
- Estivales (E): Presentes en la zona de estudio durante el periodo reproductor (primavera y parte del verano), tras pasar el invierno en latitudes más meridionales, especialmente, África sub-sahariana.

- Migrantes (M): Individuos solo presentes a lo largo de los pasos migratorios.
- Invernantes (I): Individuos solo encontrados durante los meses invernales.
- Ocasional/divagante (O): Individuos que pueden aparecer de manera temporal en la zona de estudio fuera su área de distribución o paso migratorio habitual.

Una misma especie puede presentar más de una categoría, al existir individuos que, por ejemplo, están presentes todo el año y otros aparecen únicamente durante el invierno catalogándose como Residentes+Invernantes. De igual manera, las especies estivales pueden incluir ejemplares migrantes en la zona de estudio, siendo catalogados como Estivales+Migrantes.

A nivel de reproducción, se diferenciaron las especies residentes y estivales presentes durante la época nupcial en Reproductores y No reproductores en la zona de estudio. Algunas de las especies presentes en periodo nupcial en la zona de estudio y catalogadas como no reproductoras en ese ámbito si se reproducen en lugares cercanos, mientras que otras solo presentan individuos no reproductores en la zona de estudio en este periodo.

4.1.6.3 Territorios

A partir de las observaciones de aves rapaces obtenidas durante el periodo reproductor se delimitaron los territorios reproductores y su tipología. Los territorios se demarcaron mediante el análisis con sistemas de información geográfica (SIG) de diversos datos obtenidos durante los trabajos de campo, tales como la localización exacta de los nidos encontrados, la posición de las observaciones registradas de los ejemplares y, especialmente, de aquellos registros que se pueden asociar a comportamientos ligados a la reproducción (aporte de material o comida, vuelos de cortejo, agresión o defensa del territorio contra otras rapaces de esa u otra especie, etc.). Se establecieron las siguientes tres categorías:

- **Territorios posibles**: Observaciones aisladas de individuos posados o volando sobre una determinada zona geográfica
- **Territorios probables**: Observaciones continuadas de individuos de la misma especie en una zona geográfica u observaciones solitarias de un individuo con

emisión de reclamos, vuelos de parada nupcial / defensa del territorio, vuelos circulares continuados a baja altura sobre un determinado enclave forestal

- **Territorios seguros**: Observación directa del nido (ocupado o recién abandonado), cópulas, transporte de material o presas al nido, repetidas entradas / salidas de un mosaico, ataque a un predador o visitante, juveniles volantones.

En la delimitación de los territorios reproductivos se tuvieron en cuenta los tamaños de territorios y las distancias medias entre los nidos más cercanos (*Nearest neighbor distance* – NND) de cada especie extraídas de la bibliografía (Tabla 7).

Especie	*Nearest neighbor distance* (NND)	Fuente
Abejero europeo	Media 3 km	Mougeot, 2004
Milano negro	0,4 - 4,2 km (media 1,3 km)	Sergio & Boto, 1999
Milano real	6,7-130 km (media 10,7 km)	Pfeiffer & Meyburg, 2015
Culebrera europea	2,7 - 3,4 km (media 6 km)	Bakaloudis et al., 2000; Cramp & Simmons, 1980
Aguilucho pálido	Media 1,7 km	Picozzi, 1984
Aguilucho cenizo	Media 0,6 km	Arroyo et al., 2001; Mougeot, 2004
Azor común	1,5 - 5,0 km (media 3,4 km)	Rutz, 2006
Gavilán común	0,5 - 2,1 Km	Newton et al., 1981
Alcotán europeo	1,3 - 2,5 km (media 1,8 km)	Sergio & Bogliani, 1999
Busardo ratonero	1,2 - 2,4 km (media 2,5 km)	Penteriani & Faivre, 1997; Sergio et al., 2007
Águila real	4,9-12,5 km (media 9 km)	Arroyo et al., 1986; Carrete et al., 2001; Pedrini & Sergio, 2001
Águila calzada	1,3 - 2,0 km	J. Bosch et al., 2005
Cernícalo vulgar	Media 0,7 km	Korpimäki et al., 1996
Halcón peregrino	Media 4,3 Km	Martínez et al., 2008

Tabla 7. Distancias entre los nidos más próximos (NND) de diferentes especies de aves de rapaces.

4.1.6.4 Análisis de riesgo de colisión

El cálculo de las tasas de riesgo de colisión de aves en el parque eólico se ha basado en la metodología establecida por *Scottish Natural Heritage* (SNH), actualmente denominada *NatureScot*, en la guía metodológica "*Windfarms and Birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*", (Scottish Natural Heritage, 2000). Esta

metodología, conocida como método Band (Band et al., 2006, 2009), consiste en la determinación de las tasas de riesgo especificas en función de las características físicas de las aves, su abundancia en la zona, su tipo de vuelo y las características técnicas de los aerogeneradores presentes en el parque eólico. Permite, de esta manera, estimar las tasas de riesgo de colisión de cada una de las especies de aves encontradas en la zona de estudio durante el seguimiento anual. Su utilización implica asumir varias premisas, entre las que destacan:

- Las aves no presentan respuesta evasiva ante el riesgo de colisión, por lo que el resultado es la muerte del ejemplar (la tasa de colisión obtenida será muy superior a la real).
- Las aves presentan una silueta cruciforme.
- Las palas de los aerogeneradores tienen anchura y ángulo, pero no grosor.
- Las trayectorias de vuelo a través de la turbina son siempre rectilíneas.

La ejecución de esta metodología se divide en cuatro bloques o pasos:

Bloque 1. Número de aves que vuelan anualmente a través de los aerogeneradores (Na).

En esta primera fase se calcula el número de aves que vuelan a través de los rotores a lo largo del año (**Na**). Este proceso requiere datos sobre la actividad de las aves en la zona de estudio en el cómputo del ciclo anual, registrada como tiempo de vuelo en la franja de altura de riesgo (altura de barrido de los molinos). También es necesario determinar el volumen de la zona de barrido de los aerogeneradores y el tiempo que tarda cada ave en atravesar ese espacio, calculado a partir de las características físicas de las especies, las dimensiones del parque eólico y las especificaciones técnicas de los aerogeneradores (altura, radio, número de turbinas, etc.).

Este paso se puede enfocar desde dos perspectivas, dependiendo de las especies presentes y el patrón de vuelos. Si la comunidad de aves realiza vuelos regulares a través del parque eólico en una dirección más o menos definida y predecible, por ejemplo, bandos de aves en paso migratorio en determinadas épocas del año o periodos del día. En estos casos se aplica el “modelo de vuelo fijo”. Por el contrario, si las aves presentes hacen un

uso del territorio más generalizado sin vuelos predefinidos, como ocurre con aves rapaces sedentarias, se emplea el "modelo de vuelo aleatorio". La zona de estudio no forma parte de ninguna ruta migratoria relevante y la mayoría de vuelos registrados pertenecen a especies de rapaces residentes, por lo que se empleó el modelo de vuelo aleatorio.

La información relativa a trayectorias y/o tiempos de vuelo de las aves se obtuvo a partir de la realización de puntos fijos de observación y estaciones de censo. La primera metodología se orientó a aves rapaces y otras especies objetivo (acuáticas, marinas, otras planeadoras), cubriendo la mayor parte posible de la envolvente de 500 m de los aerogeneradores. La segunda se enfocó a aves de menor tamaño, paseriformes principalmente, cuya detección desde los puntos fijos de observación es muy limitada. En este sentido, las directrices de *NatureScot* relativas a la aplicación del método *Band* inciden en la necesidad de ubicar los PFO o *vantage point* fuera de la zona de estudio, para minimizar la interferencia de la presencia del muestreador sobre el comportamiento de las aves rapaces. Esto obliga a ubicar los PFO a una distancia tal que la detección de aves de menor tamaño tiende a subestimarse, por lo que se considera necesario implementar metodologías complementarias para minimizar este sesgo.

El cálculo del número de aves que vuelan anualmente por el volumen de barrido de las aspas de los aerogeneradores (Na) se obtiene de la siguiente ecuación:

$$Na = (n \times Vr/Vw)/t$$

***n**: aves x tiempo en la zona riesgo (aves segundos)*

Vr**: volumen de barrido del aerogenerador (m3) = **N x π R2 x (d + l)

***N**: número de turbinas consideradas*

***R**: radio de la pala del rotor (m)*

***d**: anchura de la pala o chord width blade* (m)

***l**: longitud del ave (m)*

***Vw**: volumen de la zona de riesgo (m3) = Área zona estudio considerada x altura franja de riesgo.*

t**: tiempo que tarda el ave en atravesar el rotor (s) = **(d + l) / v

***v**: velocidad del ave (m/s)*

El tiempo que las aves vuelan en la zona de riesgo obtenido durante los muestreos se extrapoló al ciclo anual completo considerando el periodo de presencia potencial de cada especie de acuerdo a su fenología y a las horas de luz en cada estación del año:

Grupo fenológico	Nº días	Promedio horas de actividad / día
Sedentarias / presentes todo el año	365	12
Reproductoras	151	13,5
Invernantes	91	9
Migrantes	31	13,5
Ocasionales	3	Según fecha

Tabla 8. Días y horas contabilizadas por grupo fenológico de aves.

Los datos biométricos de las especies utilizados en este paso y siguientes, longitud (l) y envergadura (w) se extrajeron de los valores medios incluidos en la "La enciclopedia de las aves de España" (SEO/Birdlife & Fundación BBVA, 2008). La velocidad de vuelo (v) se obtuvo de diversas fuentes bibliográficas, principalmente (Alerstam et al., 2007; Bruderer & Boldt, 2001; Campbell & Lack, 1985; Madders & Whitfield, 2006) En aquellas especies en las que no fue posible obtener este valor, se extrapoló a partir de los datos disponibles de aves con tamaño comportamiento y características similares o a través de una ecuación de regresión lineal que relaciona la masa corporal y la velocidad (Bruderer & Boldt, 2001).

El área de estudio considerada para los PFO fue la envolvente de 500 m de los aerogeneradores, tanto para el análisis individual por aerogenerador como para el análisis del parque en su conjunto. En las estaciones de censo, el área de estudio se restringió a una circunferencia de 100 m de radio aproximadamente por estación.

Dado que los aerogeneradores no permanecen en funcionamiento de continuo (ausencia de viento o viento insuficiente, viento excesivo, reparaciones, mantenimiento, etc.), se multiplicó el valor Na por 0,85, asumiendo que un aerogenerador está en funcionamiento el 85% del tiempo (British Wind Energy Association, 2007).

Bloque 2. Probabilidad de que las aves que vuelan a través de los rotores colisionen contra las aspas (P).

Se calcula la probabilidad de que las aves que vuelan a través de los rotores colisionen contra las aspas (**P**), basándose en varios parámetros, entre otros, el tamaño de las palas de los aerogeneradores, el periodo y el ángulo de rotación del rotor, el tamaño y velocidad media de los ejemplares, etc.

El cálculo se realiza en una hoja de cálculo disponible en la web de a SNH en el modelo (www.nature.scot). Se basa en una ecuación que recoge los siguientes factores:

$$P(r) = (b\,\Omega / 2\,\pi\,v)\,[\,K\,|\,\pm c \sin\gamma + \alpha\, c \cos\gamma \;\; \begin{matrix} L \text{ para } \alpha < \beta \\ w\,\alpha\,F \text{ para } \alpha > \beta \end{matrix} \,|\, + \,]$$

***b**: número de palas del rotor*

***Ω**: velocidad angular del rotor (radianes/segundo)*

***v**: velocidad del ave a través del rotor (m/s)*

***K**: modelo de una dimensión sin anchura de pala (K = 0) o de tres dimensiones con anchura de pala (K=1)*

***L**: longitud del ave (m)*

***c**: ancho de la pala (m)*

γ: *ángulo de rotación de la pala*

***α:** v / RΩ*

***R**: radio mayor de la pala (m)*

***w**: envergadura alar (m)*

***β:** relación longitud / envergadura*

***r**: radio del punto de cruce del ave (m)*

***F**: ave planeadora (F = 2 / π) o ave no-planeadora (F = 1)*

Bloque 3. Cálculo del número de aves de cada especie colisionadas en el parque eólico por año (SRI).

El valor del **SRI** de cada especie se obtiene del producto del valor **Na** obtenido en el Bloque 1 por el valor de probabilidad de colisión **P** obtenido en el Bloque 2 correspondiente:

SRI = (Na (Bloque 1) x P(r) (Bloque 2))

Bloque 4. Corrección del SRI con el factor de evitación (*avoidance rate*).

En este bloque se aplican sobre los SRI obtenidos de cada especie unas tasas de evasión (*avoidance rate*), no consideradas en el modelo, pero que inciden muy significativamente sobre el valor final de colisión estimado. La necesidad de aplicar estas tasas ya aparece citada en la bibliografía contemporánea al desarrollo del método Band (Band et al., 2009; Fernley et al., 2006), sugiriéndose tasas de evasión genéricas del 95% al desconocerse tasas concretas para cada especie, e incluso del 99% en escenarios más favorable (Chamberlain et al., 2005).

Estudios más recientes proponen tasas de riesgo genéricas del 98% (Scottish Natural Heritage, 2018) o incluso del 99 y el 99,8%, tras comprobarse con medios técnicos más sofisticados que las tasas de evasión eran superiores a lo que se suponía inicialmente. No obstante, para algunas especies con vuelos particulares si existen factores de evasión específicos:

Especie	Tasa evasión	Fuente
Aguilucho pálido/cenizo*	99%	Whitfield & Madders, 2006
Cernícalo vulgar	95%	Madders & Whitfield, 2006
Milano real	99%	Urquhart & Whitfield, 2016
Águila real	99%	Whitfield, 2009

Tabla 9. Tasas de evasión específicas recomendadas para algunas especies.* Se incluye al aguilucho cenizo por compartir características con el aguilucho pálido al que hace referencia la cita.

SRI Referencia = Aplicación del factor de evitación (%) al SRI

Finalmente, se calcula la suma de índices de riesgo específico de todas las especies localizadas durante el seguimiento del parque eólico. Este resultado es el Índice de Riesgo Total del parque (SRI Total).

SRI Referencia Total Parque = Σ SRI de cada especie calculado.

Complementariamente, el valor del SRI de Referencia se ha modificado teniendo en cuenta la cuenca visual cubierta por las estaciones de censo respecto a la envolvente de estudio considerada para el cálculo. Si las estaciones de censo no cubren la totalidad de la envolvente, el valor del SRI se debe incrementar el equivalente al área no visible, al no haberse registrado los vuelos de aves que pudieran haberse producido. De igual manera, el SRI también puede modificarse a la baja si se produce mucho solapamiento entre cuencas, lo que implica un esfuerzo de muestreo mayor al inicialmente planteado en el cálculo. A este nuevo valor del SRI se le denominó **SRI Definitivo**.

Cabe destacar que el valor del Índice de Riesgo Total es solo una estimación sujeta a error y bajo una serie de premisas. En general, se emplean valores extremos siguiendo el principio de precaución para estimar el riesgo en el peor de los escenarios, por lo que es probable que alguno de los índices se sobreestime. Tiene gran utilidad, sin embargo, para la comparación entre aerogeneradores, si el análisis se realiza individualmente, o entre parques eólicos. También es interesante a la hora de comparar las estimas del modelo con los resultados obtenidos durante el seguimiento de mortalidad realizado una vez el parque entra en fase de funcionamiento.

4.2 QUIRÓPTEROS

La metodología empleada para el estudio anual de quirópteros se indica a continuación:

4.2.1 Transecto en vehículo con detector de ultrasonidos

Se realizaron transectos nocturnos en vehículo (Fisher-Phelps et al., 2017; Kerbiriou et al., 2019; Roche et al., 2011) en la envolvente de los aerogeneradores, a una velocidad baja (inferior a 30 km/h), limitada ocasionalmente a las condiciones de seguridad de las carreteras transitadas. Se priorizó ubicar estos transectos en viales o carreteras secundarias, con poco tráfico, que permitieran realizarlos a la velocidad necesaria.

Los muestreos se llevaron a cabo por medio de un detector de emisiones acústicas producidas en el campo ultrasónico fijado a la parte superior del vehículo (Balmori, 1998; Schober & Grimmberger, 1998). Estos sonidos, imperceptibles al oído humano, pueden ser grabados mediante un detector de ultrasonidos y transformados a una frecuencia audible. El modelo de detector empleado fue el Echo Meter Touch 2 Pro, que además de grabar las emisiones las geolocaliza espacialmente. Las grabaciones obtenidas se analizaron posteriormente en gabinete con software específico (Kaleidoscope Pro, Batsound, Batexplorer…).

Figura 8. Detector de ultrasonidos Echo Meter Touch 2 Pro (Wildlife Acoustics).

El transecto recorrió el entorno del parque, cubriendo los diferentes tipos de hábitat en zonas donde no se instalaron detectores pasivos, más allá de la envolvente inmediata del parque. Se registraron las especies detectadas y su localización.

En la medida de lo posible, se llevaron a cabo bajo condiciones meteorológicas adecuadas, descartándose días lluviosos, con niebla intensa, vientos fuertes y temperaturas frías (preferentemente por encima de los 10 C).

Los muestreos se realizaron mensualmente desde julio hasta octubre (4 campañas).

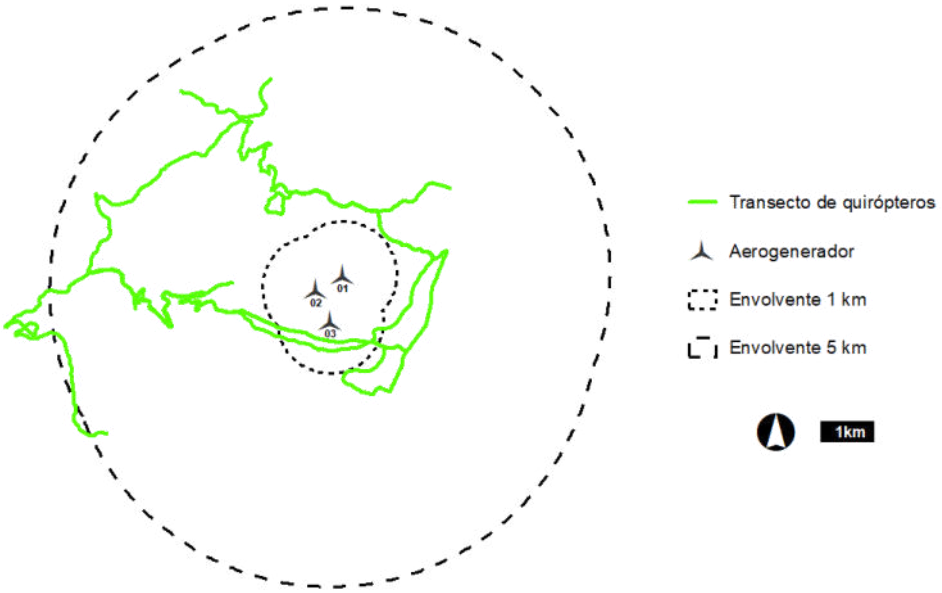
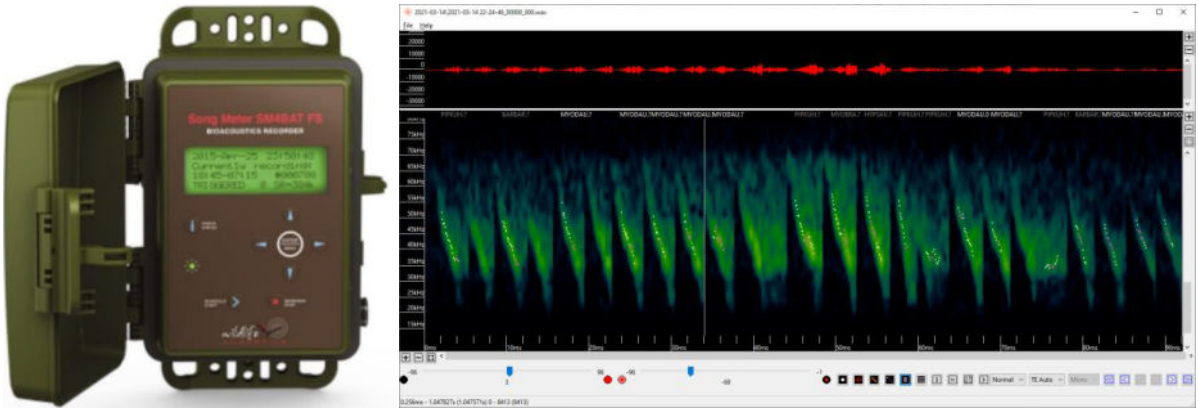


Figura 9. Transecto en vehículo con detector manual de ultrasonidos para quirópteros. Ver Mapa 05 del Anexo H – Cartografía.

4.2.2 Estaciones de escucha con detectores pasivos

Se ubicaron detectores pasivos por los distintos hábitats dominantes en el entorno inmediato de los aerogeneradores (Figura 10). A diferencia de los detectores manuales, los pasivos pueden funcionar de manera continuada sin necesidad de supervisión durante varias semanas seguidas, lo que permite la obtención de datos de presencia de quirópteros mucho más ajustada a la realidad.

Se emplearon modelos de detector pasivo habitualmente utilizados en este tipo de estudios (*Anabat Swift, SM4, SM4 mini, Audiomoth* o similar), que permiten el registro de quirópteros en formato Full Spectrum (recomendado por EUROBATS), funcionando de manera continuada aproximadamente desde 30 minutos antes de anochecer hasta 30 minutos después del amanecer. Posteriormente, la información fue filtrada y analizada mediante el software *Kaleidoscope Pro*.



Fotografía 7. Detector de tipo pasivo *Song Meter SM4* y software *Kaleidoscope* de *Wildlife Acoustics*.

En total, se dispusieron 3 detectores pasivos, dos fijos (mismo emplazamiento todo el periodo de muestreo) y uno con carácter rotacional (muestreos puntuales en hábitats de interés, enclaves, refugios potenciales…). Los 2 detectores pasivos fijos utilizados se distribuyeron entre los hábitats o usos del suelo dominantes (bosque mixto/matorral y pinar), junto a los aerogeneradores FP_01 y FP_03 (Tabla 10). La ratio de detectores recomendados según las directrices de la SECEMU a las que hace referencia el MITECORD es de 1 detector cada 10 aerogeneradores, si bien las propuestas más recientes recomiendan reducir este ratio a 1 cada 5. El parque eólico propuesto cuenta con 3 aerogeneradores, lo que devuelve un ratio aproximado de 1 detector cada 1,5 aerogeneradores.

El muestreo completo abarca 9 meses del ciclo anual, coincidiendo con el periodo de actividad principal de este grupo, entre los meses de marzo y noviembre:

Aerogenerador de referencia	Hábitat dominante	X	Y
FP_01	Bosque mixto/Matorral	457680	4798510
FP_03	Pinar	457277	4798044

Tabla 10. Ubicación de los detectores pasivos fijos de quirópteros.

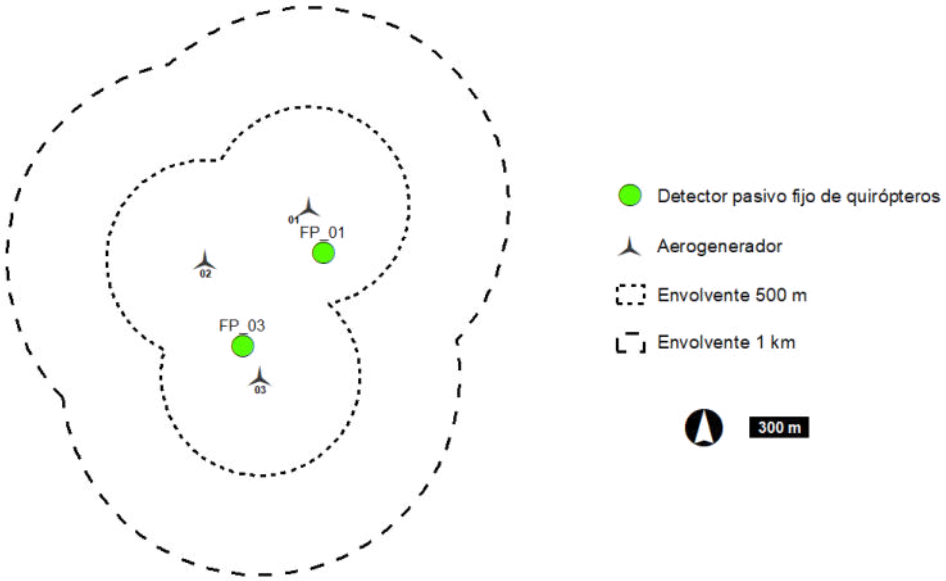


Figura 10. Ubicación de los detectores pasivos de quirópteros. Ver Mapa 05 del Anexo H – Cartografía.

4.2.3 Prospección de refugios

Se realizó una búsqueda bibliográfica de los refugios de interés existentes en la envolvente de 10 km respecto a los aerogeneradores (cuevas y minas principalmente) y se complementó con una prospección *in situ* de refugios potenciales (edificaciones abandonadas, cuevas, minas, arbolado maduro con oquedades, riscos y peñas, etc.) en la envolvente de 5 km.

Una vez localizados y catalogados como favorables para la presencia de quirópteros, los refugios se revisaron trimestralmente (4 campañas) para confirmar si estaban siendo utilizados. Dependiendo del tipo de refugio y su accesibilidad, la confirmación se llevó a cabo por observación directa, a través de boroscopio, mediante cámaras infrarrojas, a través de indicios de presencia (excrementos), muestreos de emergencia, etc. Dada la dificultad que puede llegar a suponer este proceso, el empleo de técnicas de confirmación diferentes a la confirmación visual directa se realizó solo en aquellos casos en los que se consideró que el refugio pudiera albergar un número importante de ejemplares o si el refugio pudiera verse afectado directamente durante las labores constructivas del proyecto. No se revisaron refugios ubicados en fincas privadas cerradas ni en aquellos cuya accesibilidad a pie no fuera posible y/o no reunieran unas condiciones de seguridad suficientes. Cabe destacar que esta región de Cantabria, por su geología kárstica, cuenta con centenares de simas,

torcas y cavidades que conforman un entramado subterráneo de decenas de kilómetros, en gran parte aún inexplorados, e inviables de prospectar.

Las visitas se realizaron durante el día, momento en el que los quirópteros están presentes, para verificar su uso por parte de los mismos. En general, pero sobre todo durante el periodo invernal, el tiempo invertido en el interior de los refugios fue el mínimo imprescindible, limitando las molestias sobre los individuos y evitando salidas del estado de torpor con el consiguiente gasto energético. El conteo e identificación de los ejemplares, cuando fue posible, se realizó *in situ* o en gabinete a través de las fotografías realizadas.

Debido a la situación de pandemia originada por el coronavirus SARS-CoV-2 y el posible riesgo de transmisión del virus entre quirópteros y el personal encargado de la revisión de los refugios, el equipo de protección personal habitual (casco y botas de goma) se complementó con mascarilla, gafas de seguridad y guantes de látex.

Los refugios potenciales de quirópteros monitorizados fueron las siguientes:

Código	X	Y	Zona	Tipología
RQU01	453135	4801213	Envolvente 5 km	Cueva
RQU02	452063	4797668	Envolvente 5 km	Cueva
RQU03	452948	4798051	Envolvente 5 km	Cueva
RQU04	453210	4795844	Envolvente 5 km	Cueva
RQU05	454209	4794768	Envolvente 5 km	Cueva
RQU06	452823	4795996	Envolvente 5 km	Cueva
RQU07	457816	4796464	Envolvente 5 km	Cueva
RQU08	457124	4796422	Envolvente 5 km	Cueva
RQU09	457201	4800136	Envolvente 5 km	Cueva
RQU10	454311	4801835	Envolvente 5 km	Cueva
RQU11	461560	4795849	Envolvente 5 km	Cueva
RQU12	460921	4794979	Envolvente 5 km	Cueva
RQU13	457863	4796297	Envolvente 5 km	Cueva
RQU14	454433	4795118	Envolvente 5 km	Cueva
RQU15	452494	4799847	Envolvente 5 km	Cueva

Tabla 11. Refugios potenciales de quirópteros inventariados.

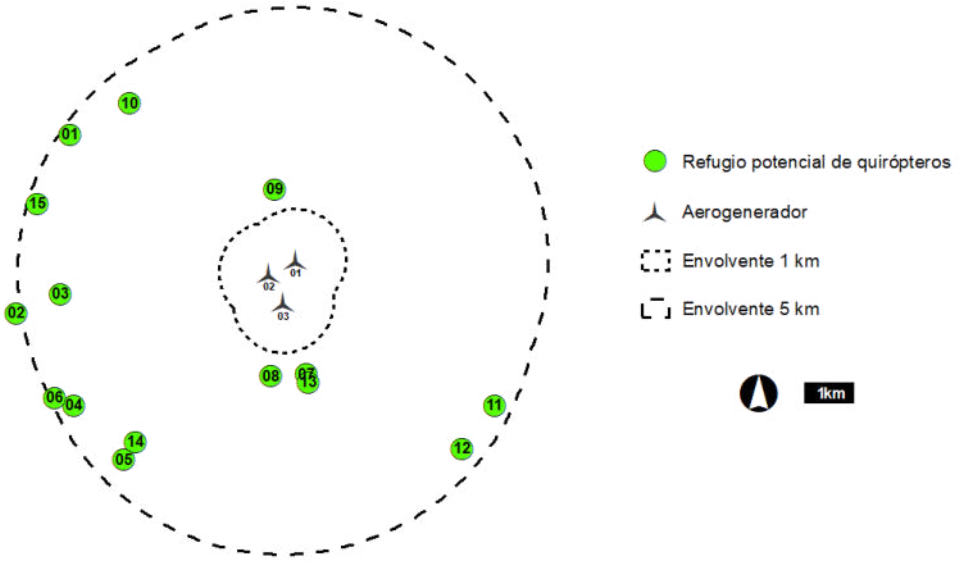


Figura 11. Refugios potenciales de quirópteros inventariados. Ver Mapa 05 del Anexo H – Cartografía.

4.2.4 Tratamiento de los datos

4.2.4.1 Análisis de grabaciones

El grueso del análisis de las grabaciones obtenidas a partir de detectores pasivos y del detector manual se llevó a cabo mediante el software *Kaleidoscope Pro* (Wildlife Acoustics). En un primer paso, se realizó un cribado de las grabaciones para discernir aquellas que eran ruido (lluvia, insectos u otras fuentes) de las que el programa consideraba como quiróptero. Los registros identificados como quiróptero o como dudoso se revisaron manualmente. En el análisis se utilizaron también otros programas específicos como *BatSound*, *Sonobat* o *Anabat Insight*.

Para la identificación de las especies se siguieron las indicaciones recogidas en (Barataud, 1996, 2012, 2015, 2020; Middleton et al., 2022; Russ, 2012, 2021; Russo et al., 2007; Russo & Jones, 1999, 2002, 2003; Salgueiro et al., 2002; Tupinier et al., 1997) entre otros, así como grabaciones de referencia obtenidas en la zona objeto de estudio y otras propias.

Por defecto, las secuencias asignadas a *Plecotus auritus* o *Plecotus austriacus* se combinaron en la categoría *Plecotus auritus/austriacus,* por la poca fiabilidad de su identificación mediante sonogramas, tanto manualmente como a partir de programas automáticos (Rydell et al., 2017)

En el proceso de identificación de especies del género *Myotis*, únicamente se diferenció, cuando fue posible, entre murciélagos ratoneros grandes (*Myotis myotis/blythii*) o murciélagos ratoneros pequeños (*Myotis sp.*).

De la misma manera, para los murciélagos de herradura, dos de las tres especies que potencialmente pueden hacer uso de la zona de estudio presentan solapamiento en parte de su rango de emisiones que imposibilita su identificación a nivel de especie con unas garantías mínimas. En estas situaciones, las grabaciones se etiquetaron como *Rhinolophus hipposideros/euryale*. Aunque *Rhinolophus mehelyi* también presenta cierto solape con estas dos especies, no se ha incluido por ser muy rara en la región.

Las especies que no pudieron ser determinadas con cierto grado de confianza (grabaciones de mala calidad o de grupos problemáticos en los que existe mucho solape), se identificaron a nivel de género o se registraron como *No identificada*.

Finalmente, se contabilizaron las secuencias de caza (*feeding buzz*) o los cantos sociales (*social calls*), con el fin de determinar el tipo de actividad que realizan los quirópteros en el área de estudio.

4.2.4.2 Índices de actividad

Para el cálculo de los índices de actividad (número de cruces o pases por hora o por minuto), se consideró un cruce a cada registro grabado de un quiróptero durante un máximo de 5 segundos. Se contabilizó como un nuevo cruce cada periodo adicional de 5 segundos de la misma secuencia (Barataud, 2015). El tiempo de muestreo se calculó en base a las horas de noche de cada día a lo largo del año, entre la puesta de sol y el amanecer, más una hora adicional por noche para incluir los 30 minutos previos al atardecer y posteriores al amanecer que el detector permanece funcionando.

Dado que la detectabilidad de las especies mediante el uso de detectores de ultrasonidos varía significativamente debido a las particulares de los pulsos emitidos por cada una de ellas, se aplicaron coeficientes de corrección siguiendo los criterios descritos en el Anexo IV de (Rodrigues et al., 2015). De esta manera, los valores de abundancia se ajustarían mejor a las abundancias reales de la zona de estudio, incrementándose en especies con baja detectabilidad y reduciéndose en las de mayor detectabilidad.

Nombre común	Nombre científico	Coeficiente de detectabilidad	
		Medio abierto	Medio cerrado
Murciélago mediterráneo de herradura	*Rhinolophus euryale*	2,5	3,1
Murciélago pequeño de herradura	*Rhinolophus hipposideros*	5	5
Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*	2,5	3,1
Murciélago mediano de herradura	*Rhinolophus mehelyi*	2,5	3,1
Murciélago ratonero forestal	*Myotis bechsteinii*	1,7	2,5
Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*	1,2	1,7
Murciélago ratonero mediano	*Myotis blythii*	1,2	1,7
Murciélago de Geoffroy	*Myotis emarginatus*	2,5	3,1
Murciélago ratonero gris	*Myotis escalerai*	1,7	3,1
Murciélago ratonero bigotudo	*Myotis mystacinus*	2,5	2,5
Murciélago ratonero bigotudo pequeño	*Myotis alcathoe*	2,5	2,5
Murciélago ratonero ribereño	*Myotis daubentonii*	1,7	2,5
Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	0,83	1
Murciélago de Cabrera	*Pipistrellus pygmaeus*	1	1,2
Murciélago de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	0,83	1
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*	0,83	1
Murciélago montañero	*Hypsugo savii*	0,71	0,83
Nóctulo pequeño	*Nyctalus leisleri*	0,31	0,31
Nóctulo mediano	*Nyctalus noctula*	0,25	0,25
Nóctulo grande	*Nyctalus lasiopterus*	0,17	0,17
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*	0,71	0,83
Murciélago de bosque	*Barbastella barbastellus*	1,7	1,7
Orejudo dorado	*Plecotus auritus*	0,71	5
Orejudo gris	*Plecotus austriacus*	0,71	5
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*	0,83	1,2
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	0,17	0,17

Tabla 12. Coeficientes de detectabilidad de emisiones de ultrasonidos en quirópteros.

4.2.4.3 Análisis de riesgo de colisión

Así como para el grupo de las aves existen diversos modelos matemáticos de riesgo de colisión ampliamente aplicados para estimar su mortalidad en parques eólicos, en el caso de los quirópteros no hay modelos suficientemente contrastados que permitan obtener unos resultados fiables. Además, los murciélagos parecen presentan un comportamiento diferente entre la fase previa y una vez los aerogeneradores están instalados (Ahlén et al., 2007;

Albrecht & Grünfelder, 2011; Grunwald & Schäfer, 2007), siendo varias las hipótesis que podrían explicar este cambio comportamental (incremento de presas en torno a las turbinas, posible confusión con árboles o agua, comportamiento relacionado con el emparejamiento, etc.).

Por todo ello, las estimas de mortalidad se calcularán a partir de los datos de mortalidad extraídos de los planes de vigilancia ambiental de parques eólicos ya en funcionamiento en las inmediaciones de la zona de estudio o a partir a datos bibliográficos de otros parques eólicos en otras regiones de España y Europa con similares características.

4.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

El registro de las condiciones meteorológicas se realizó combinando varias metodologías y fuentes de información para cubrir las distintas variables objetivo (temperatura, visibilidad/niebla, velocidad y dirección del viento…) a lo largo del año de muestreo en los periodos de interés.

Temperatura (C):

1. Todo el año (cada 30 min): mediante un datalogger HOBO de la casa Onset ubicado en el entorno de implantación del proyecto. Estos dispositivos funcionan de manera desatendida registrando la temperatura en el intervalo de tiempo deseado durante meses e incluso años antes de que la batería se agote o el almacenamiento se llene. Una vez finalizado el estudio, el datalogger se recogió para proceder a la descarga de los datos mediante un programa específico de la propia casa y se obtuvo la media de la temperatura en cada hora del día (24 registros de temperatura por día).

Fotografía 8. Datalogger de temperatura HOBO Onset.

2. Todo el año (cada hora): estaciones meteorológicas fijas más próximas pertenecientes a la red de estaciones de AEMET, concretamente la estación 1096X (Treto), ubicada a 10 m de altitud y que distan unos 7 km en la zona de estudio.

Velocidad (m/s) y dirección del viento:

1. Todo el año coincidiendo con los muestreos *in situ*: mediciones puntuales mediante anemómetro portátil al comienzo de las estaciones y transectos de muestreo.
2. Todo el año (cada hora): estaciones meteorológicas fijas más próximas perteneciente a la red de estaciones de AEMET (1096X).

Niebla/visibilidad:

1. Todo el año coincidiendo con los muestreos *in situ*: observación directa al comienzo de las estaciones y transectos de muestreo.
2. Todo el año: mediante cámaras de fototrampeo con la función de *time lapse* activada para realizar una fotografía cada hora en periodo diurno. La cámara se orientó hacia el entorno de la planta del proyecto. A cada fotografía realizada se le asignó el valor 1 (niebla) o 0 (sin niebla), considerando fotografía con niebla a todas las fotografías en la que la niebla ocupara la mayor parte de la imagen.

Luna (% luminosidad):

1. Todo el año: datos extraídos por noche de fuentes específicas.

5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de la Tabla 13 muestra las campañas realizadas para cada una de las metodologías de muestreo empleadas en el estudio de avifauna y quirópteros durante un ciclo anual.

Grupo	Metodología	2023																				2024			
		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic		Ene		Feb	
Avifauna	Puntos fijos de observación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Transectos de censo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Estaciones de censo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Transecto en vehículo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Estaciones reclamo nocturnas							x																x	
Quirópteros	Detectores pasivos	x		x		x		x		x		x		x		x		x							
	Transecto vehículo									x		x		x		x									
	Refugios	x						x						x						x					

Tabla 13. Cronograma de las metodologías de muestreo empleadas en el estudio de avifauna y quirópteros durante un ciclo anual.

El personal de campo implicado en los diferentes muestreos y su titulación se detallan en la siguiente tabla:

Nombre	DNI	Titulación
Javier Pi Vallina	71.314.371-L	Graduado en Biología
Ignacio Blanco Menéndez	71.986.644-W	Técnico especialista en fauna
Joao Filipe Ferreira Tomas	Z0.200.467-G	Graduado en Veterinaria
Alejandro González Ibáñez	71.894.330 -X	Graduado en Biología
Daniel Menéndez Pérez	71.65.9805-Q	Licenciado en Biología
Gonzalo Criado Alonso	70.897.291-K	TS en Gestión Forestal y del Medio Natural

Tabla 14. Técnicos involucrados en los muestreos de campo.

6 RESULTADOS

Los siguientes apartados muestran los resultados obtenidos en el presente estudio anual de avifauna y quirópteros. La definición de las categorías de protección incluidas en las tablas de especies detectadas se resume en:

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (C.E.E.A.):

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
- PR.- Taxones incluidos en el Régimen de Protección Especial.

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (C.R.E.A.):

- EX.- Taxones catalogados como Extintos, cuando existe la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad, cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.
- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
- SAH.- Taxones catalogados como Sensible a la Alteración del Hábitat, cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables, cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- IE.- Taxones catalogados como De interés especial, se incluyen aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

- ANEXO II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- ANEXO IV.- Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- ANEXO V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- ANEXO VI.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

*. Especies consideradas prioritarias.

Libro Rojo y UICN:

- EX.- Extinto.
- EW.- Extinto En Estado Silvestre.
- CR.- En Peligro Crítico.
- EN.- En Peligro.
- VU.- Vulnerable.
- NT.- Casi Amenazado.
- LC.- Preocupación Menor.
- DD.- Datos Insuficientes.
- NE.- No Evaluado.
- LCº.- Taxones que, aun no habiendo calificado para ninguna de las categorías anteriores, es recomendable hacer un seguimiento más estrecho para conocer la evolución de sus poblaciones

**: La población evaluada es invernante.*

***: La población evaluada es migratoria.*

Convenio de Berna:

- ANEXO II.- Especies de fauna estrictamente protegidas.

- ANEXO III.- Especies de fauna protegida.
- ANEXO IV.- Medios y métodos de caza y otras formas de explotación prohibidos.

Convenio de Bönn:

- ANEXO I.- Especies migradoras amenazadas.
- ANEXO II.- Especies migratorias cuyo estado de conservación es desfavorable y que necesitan la celebración de acuerdos internacionales para su conservación y su gestión, así como aquéllas cuyo estado de conservación se beneficiaría significativamente de la cooperación internacional que resultaría de un acuerdo internacional.

6.1 AVIFAUNA

6.1.1 Resultados generales

Durante el período completo de estudio anual del parque de Fuente Pico, se detectaron un total de 145 especies de aves (Tabla 15), sumando todas las metodologías aplicadas. De las especies mencionadas, 14 se corresponden con aves rapaces, 43 con aves asociadas a medios acuáticos, 4 con otras aves planeadoras y 6 con aves nocturnas. Las 78 especies restantes se englobaron en el grupo de avifauna general, correspondiendo en su mayoría con aves paseriformes. El total de observaciones alcanzó la cifra de 14200, con alrededor de 400 líneas de vuelo caracterizadas.

Respecto a la fenología de los taxones, el 43% corresponde con aves sedentarias, seguidas por las migrantes e invernantes, con porcentajes cercanos al 20%. Estas cifras se explican en parte porque muchas de las aves acuáticas detectadas, son también invernantes o migradoras, y se detectaron en el entorno del extremo norte de la línea de evacuación, que se encuentra próximo al Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Aquí invernan numerosas especies acuáticas, incluyendo varias limícolas (Scolopacidae), anátidas (Anatidae), colimbos (*Gavia* sp.), etc.; y otras utilizan este privilegiado enclave como parada en sus rutas migratorias. El 14% restante corresponde con aves estivales que eligen la zona de estudio para criar, como el alimoche (*Neophron percnopterus*) o el milano negro (*Milvus migrans*).

Nombre común	Nombre científico	Ley 42-2007	CEEA	CREA	Libro Rojo		Berna	Bönn	Fenol.
					Inv/Mig	Rep.			
Cisne vulgar	*Cygnus olor*	-	-	-	-	-	III	II	M
Tarro blanco	*Tadorna tadorna*	-	PR	-	LC	LC	II	II	I+M
Silbón europeo	*Mareca penelope*	-	-	-	NT	-	III	II	I+M
Cerceta común	*Anas crecca*	-	-	-	LC	DD	III	II	I
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	-	-	-	LC	LC	III	II	S
Ánade rabudo	*Anas acuta*	-	-	-	LC	EN	III	II	I+M
Cuchara común	*Spatula clypeata*	-	-	-	LC	DD	III	II	M
Pato havelda	*Clangula hyemalis*	-	-	-	LC	-	III	II	O
Negrón común	*Melanitta nigra*	-	-	-	NE	-	III	II	M
Negrón especulado	*Melanitta fusca*	-	-	-	NE	0	III	II	I
Colimbo chico	*Gavia stellata*	IV	PR	-	DD	-	II	II	I
Colimbo ártico	*Gavia arctica*	IV	PR	-	DD	-	II	II	I
Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*	-	PR	-	LC	LC	II	-	I+M
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*	-	PR	-	LC	LC	II	-	I
Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	-	-	-	LC	LC	III	-	S
Cormorán moñudo	*Phalacrocorax aristotelis*	-	VU	VU	-	VU	III	-	I
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	-	PR	-	LC	LC	II	-	S
Garceta común	*Egretta garzetta*	IV	PR	-	LC	LC	II	-	M
Garza real	*Ardea cinerea*	-	PR	-	LC	LC	III	-	S
Garza imperial	*Ardea purpurea*	IV	PR	-	NT	NT	II	II	M
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	IV	PR	-	-	LC	II	II	E+M
Morito común	*Plegadis falcinellus*	IV	PR	-	LC	NT	II	II	M
Espátula común	*Platalea leucorodia*	IV	PR	-	LC	VU	II	II	I+M
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	IV	PR	-	-	NT	II	II	E+M
Milano negro	*Milvus migrans*	IV	PR	-	-	LC	II	II	E+M
Milano real	*Milvus milvus*	IV	PE	PE	-	EN	II	II	I
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	IV	VU	VU	-	VU	II	II	E+M
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	IV	PR	-	-	LC	II	II	S
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	IV	PR	-	-	LC	II	II	E+M
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*	IV	PR	-	-	LC	II	II	M
Azor común	*Accipiter gentilis*	-	PR	-	-	LC	II	II	I+M
Gavilán común	*Accipiter nisus*	-	PR	-	-	LC	II	II	S+I
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*	-	PR	-	-	EN	II	II	E+M
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	-	PR	-	-	LC	II	II	S
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	IV	VU	-	-	EN	II	II	S
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	-	PR	-	-	EN	II	II	S
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	IV	PR	-	-	NT	II	II	S
Gallineta común	*Gallinula chloropus*	-	-	-	NT	LC	III	-	M
Ostrero euroasiático	*Haematopus ostralegus*	-	PR	-	LC	EN	III	II	M
Chorlitejo grande	*Charadrius hiaticula*	-	PR	-	LC	NE	II	II	M
Chorlito gris	*Pluvialis squatarola*	-	PR	-	LC	-	III	II	M
Correlimos común	*Calidris alpina*	-	PR	-	LC	-	II	II	M

Nombre común	Nombre científico	Ley 42-2007	CEEA	CREA	Libro Rojo		Berna	Bönn	Fenol.
					Inv/Mig	Rep.			
Vuelvepiedras común	*Arenaria interpres*	-	PR	-	LC	-	II	II	M
Zarapito real	*Numenius arquata*	-	PR	-	LC	CR	III	II	I+M
Zarapito trinador	*Numenius phaeopus*	-	PR	-	LC	-	III	II	M
Archibebe oscuro	*Tringa erythropus*	-	PR	-	LC	-	III	II	I+M
Archibebe claro	*Tringa nebularia*	-	PR	-	LC	-	III	II	I+M
Archibebe común	*Tringa totanus*	-	PR	-	LC	DD	III	II	I+M
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	-	PR	-	NT	NT	II	II	M
Chocha perdiz	*Scolopax rusticola*	-	-	-	DD	DD	III	II	I+M
Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	-	-	-	LC	-	III	-	I+M
Gaviota cabecinegra	*Larus melanocephalus*	IV	PR	-	NT	-	II	II	M
Gaviota argéntea europea	*Larus argentatus*	-	-	-	NE	-	-	-	M
Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	-	-	-	-	NT	III	-	M
Gavión atlántico	*Larus marinus*	-	PR	-	LC	-	-	-	M
Gaviota enana	*Hydrocoloeus minutus*	IV	PR	-	NE	-	II	-	O
Charrán patinegro	*Thalasseus sandvicensis*	IV	PR	-	-	VU	II	II	M
Alca común	*Alca torda*	-	-	-	-	DD	III	-	I
Paloma bravía	*Columba livia*	-	-	-	-	LC	III	-	S
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	-	-	-	-	LC	-	-	S
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	-	-	-	-	LC	III	-	S
Cuco común	*Cuculus canorus*	-	PR	-	-	LC	III	-	E+M
Lechuza común	*Tyto alba*	-	PR	-	-	NT	II	-	S
Autillo europeo	*Otus scops*	-	PR	-	-	VU	II	-	E+M
Mochuelo común	*Athene noctua*	-	PR	-	-	NT	II	-	S
Cárabo común	*Strix aluco*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Búho chico	*Asio otus*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	IV	PR	-	-	LC	II	-	E+M
Vencejo común	*Apus apus*	-	PR	-	-	VU	III	-	E+M
Vencejo pálido	*Apus pallidus*	-	PR	-	-	LC	II	-	M
Martín pescador común	*Alcedo atthis*	IV	PR	-	-	EN	II	-	M
Abubilla	*Upupa epops*	-	PR	-	-	LC	II	-	M
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*	-	PR	-	-	VU	II	-	S
Pito real	*Picus sharpei*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Picamaderos negro	*Dryocopus martius*	IV	PR	-	-	LC	II	-	S
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Alondra totovía	*Lullula arborea*	IV	PR	-	-	LC	III	-	M
Alondra común	*Alauda arvensis*	-	-	-	-	VU	III	-	S
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*	-	PR	-	-	LC	II	-	I
Golondrina común	*Hirundo rustica*	-	PR	-	-	VU	II	-	E+M
Golondrina dáurica	*Cecropis daurica*	-	PR	-	-	LC	II	-	O
Avión común	*Delichon urbicum*	-	PR	-	-	LC	II	-	E+M

Nombre común	Nombre científico	Ley 42-2007	CEEA	CREA	Libro Rojo		Berna	Bönn	Fenol.
					Inv/Mig	Rep.			
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	-	PR	-	-	LC	II	-	E+M
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	-	PR	-	-	LC	II	-	I
Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	-	PR	-	-	NT	II	-	I
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Acentor común	*Prunella modularis*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	-	PR	-	-	LC	II	II	S+I
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	-	PR	-	-	LC	II	II	S
Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	-	PR	-	-	DD	II	II	M
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	-	PR	-	-	LC	II	II	S
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	-	PR	-	-	NT	II	II	M
Roquero solitario	*Monticola solitarius*	-	PR	-	-	LC	II	II	S
Mirlo común	*Turdus merula*	-	-	-	-	LC	III	II	S
Zorzal común	*Turdus philomelos*	-	-	-	-	LC	III	II	S+I
Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*	-	-	-	DD	-	III	II	I
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*	-	-	-	-	LC	III	II	S+I
Cistícola buitrón	*Cisticola juncidis*	-	PR	-	-	NT	III	II	S
Buscarla pintoja	*Locustella naevia*	-	PR	-	-	DD	III	II	E+M
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*	-	PR	-	-	LC	III	II	E+M
Zarcero políglota	*Hippolais polyglotta*	-	PR	-	-	LC	III	II	E+M
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	IV	PR	-	-	EN	II	II	S
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	-	PR	-	-	LC	II	II	S
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	-	PR	-	-	LC	II	II	M
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*	-	PR	-	-	LC	II	II	E+M
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	-	PR	-	-	LC	II	II	S+I
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*	-	PR	-	-	DD	III	II	M
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	-	PR	-	-	LC	III	II	E+M
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*	-	PR	-	-	LC	III	II	E+M
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	-	PR	-	-	NT	III	II	I+M
Reyezuelo sencillo	*Regulus regulus*	-	PR	-	-	DD	II	II	I
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	-	PR	-	-	LC	II	II	S
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	-	PR	-	-	LC	II	II	M
Mito común	*Aegithalos caudatus*	-	PR	-	-	LC	III	II	S
Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Carbonero palustre	*Poecile palustris*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Carbonero común	*Parus major*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Trepador azul	*Sitta europaea*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Agateador euroasiático	*Certhia familiaris*	-	PR	-	-	DD	II	-	S
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*	-	PR	-	-	LC	II	-	S

Nombre común	Nombre científico	Ley 42-2007	CEEA	CREA	Libro Rojo		Berna	Bönn	Fenol.
					Inv/Mig	Rep.			
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	IV	PR	-	-	VU	III	-	E+M
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	-	-	-	-	LC	-	-	S
Urraca común	*Pica pica*	-	-	-	-	LC	-	-	S
Chova piquigualda	*Pyrrhocorax graculus*	-	PR	-	-	NT	II	-	S
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	IV	PR	-	-	NT	II	-	S
Corneja negra	*Corvus corone*	-	-	-	-	LC	-	-	S
Cuervo grande	*Corvus corax*	-	-	-	-	LC	III	-	S
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	-	-	-	-	LC	-	-	I+M
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	-	-	-	-	LC	II	-	M
Gorrión común	*Passer domesticus*	-	-	-	-	LC	-	-	S
Gorrión molinero	*Passer montanus*	-	-	-	-	NT	III	-	S
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	-	-	-	-	LC	III	-	S+I
Serín verdecillo	*Serinus serinus*	-	-	-	-	LC	II	-	S
Verderón común	*Chloris chloris*	-	-	-	-	LC	II	-	S
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	-	-	-	-	LC	II	-	S
Jilguero lúgano	*Spinus spinus*	-	PR	-	NT	LC	II	-	I
Pardillo común	*Linaria cannabina*	-	-	-	-	LC	II	-	S
Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*	-	PR	-	-	LC	III	-	S
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	-	PR	-	-	NT	II	-	M
Escribano montesino	*Emberiza cia*	-	PR	-	-	LC	II	-	S
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	-	-	-	-	LC	III	-	E+M

Tabla 15. Catalogación y fenología de las especies de aves identificadas.

De todas las especies contactadas a lo largo del año, hay varias destacables por su presencia en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, del 4 de febrero). Estas son: Alimoche (*Neophron percnopterus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y cormorán moñudo (*Gulosus aristotelis*) como vulnerables (VU); y milano real (*Milvus milvus*) como en peligro (PE). Además, otras 103 especies se encuentran en el listado de Régimen de Protección Especial (PR) y 26 especies figuran en el Anexo IV de la Ley 42/2007, de las cuales la mayoría son rapaces (9) o aves acuáticas (10); pero también incluye paseriformes como la curruca rabilarga (*Curruca undata*) o el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*).

Respecto al Libro Rojo de las aves de España (SEO/BirdLife & López-Jiménez, 2021), como reproductoras cabe destacar 6 especies en categoría de “En peligro” (EN): cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), curruca rabilarga (*Curruca undata*), alcotán europeo (*Falco subbuteo*), escribano cerillo (*Emberiza citrinella*), perdiz roja (*Alectoris rufa*) y martín

pescador (*Alcedo atthis*). Siete de las 9 especies vistas y catalogadas como “vulnerables” (VU) son potenciales reproductoras: La golondrina común (*Hirundo rustica*), el vencejo común (*Apus apus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), la alondra común (*Alauda arvensis*), el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), el torcecuello (*Jynx torquilla*) y el autillo (*Otus scops*).

Ya centrándose en las comunidades de aves observadas durante el ciclo anual (Tabla 16), la especie con más observaciones en el entorno inmediato de la zona de estudio fue el buitre leonado (*Gyps fulvus*), con casi 800 observaciones, además de ser frecuente casi todo el año en el alto de Fuente Pico. Las siguientes en abundancia, en el grupo de las aves rapaces, fueron el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y el milano negro (*Milvus migrans*), las dos reproductoras más comunes en la zona.

Fotografía 9. Milano real (*Milvus milvus*) fotografiado en la zona de estudio.

Para los paseriformes, acumulan un mayor número de observaciones el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el gorrión común (*Passer domesticus*), con 681 y 641 observaciones, respectivamente. Ambas son residentes, pero en invierno forman agrupaciones de decenas de individuos. También en invierno resultó abundante el bisbita pratense (*Anthus pratensis*) (Fotografía 11), que abandonó la zona en primavera, pero durante los meses más fríos es común en todo tipo de zonas abiertas.

La especie acuática con mayor número de observaciones fue el silbón europeo (*Mareca penelope*), con un bando de varios miles de ejemplares que pasó el invierno en el Parque Natural Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, al norte del proyecto y al norte de la línea. También en esta zona resultaron frecuentes especies como el zarapito real (*Numenius arquata*) o la gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*). Más al interior, en los pastizales colindantes a Fuente Pico, fue común ver bandadas de garcillas bueyeras (*Bubulcus ibis*) y gaviotas patiamarillas (*Larus michaellis*).

De las aves nocturnas, la más común fue el cárabo común (*Strix aluco*), el búho más frecuente en la cornisa cantábrica, seguido por el chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*) y la lechuza común (*Tyto alba*).

Por último, el grupo de otras aves planeadoras estuvo dominado por 3 especies de córvidos, siendo la más contactada la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), seguida muy de cerca por el cuervo grande (*Corvus corax*). También se observaron de forma ocasional bandos de chova piquigualda (*Pyrrhocorax graculus*) y ejemplares de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Nº observaciones
Avifauna general	**Pinzón vulgar**	*Fringilla coelebs*	681
	Gorrión común	*Passer domesticus*	641
	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	419
	Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	256
	Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	197
Acuáticas	**Silbón europeo**	*Mareca penelope*	6000
	Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	309
	Zarapito real	*Numenius arquata*	297
	Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	228
	Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	107
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	778
	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	251
	Milano negro	*Milvus migrans*	127
	Milano real	*Milvus milvus*	89
	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	40
	Alimoche común	*Neophron percnopterus*	40

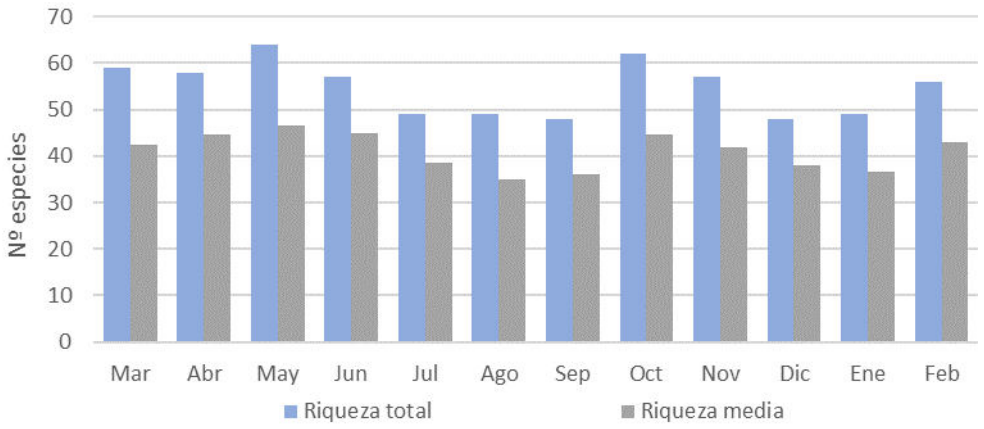
Grupo	Nombre común	Nombre científico	Nº observaciones
Nocturnas	**Cárabo común**	*Strix aluco*	9
	Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	6
	Lechuza común	*Tyto alba*	2
	Autillo europeo	*Otus scops*	1
	Búho chico	*Asio otus*	1
	Mochuelo común	*Athene noctua*	1
Otras planeadoras	**Chova piquirroja**	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	108
	Cuervo grande	*Corvus corax*	90
	Chova piquigualda	*Pyrrhocorax graculus*	56

Tabla 16. Especies de aves por grupo con mayor número de observaciones registradas en el ciclo anual.

Fotografía 10. Ejemplar de buitre leonado *(Gyps fulvus),* la especie de rapaces con un mayor número de observaciones registradas.

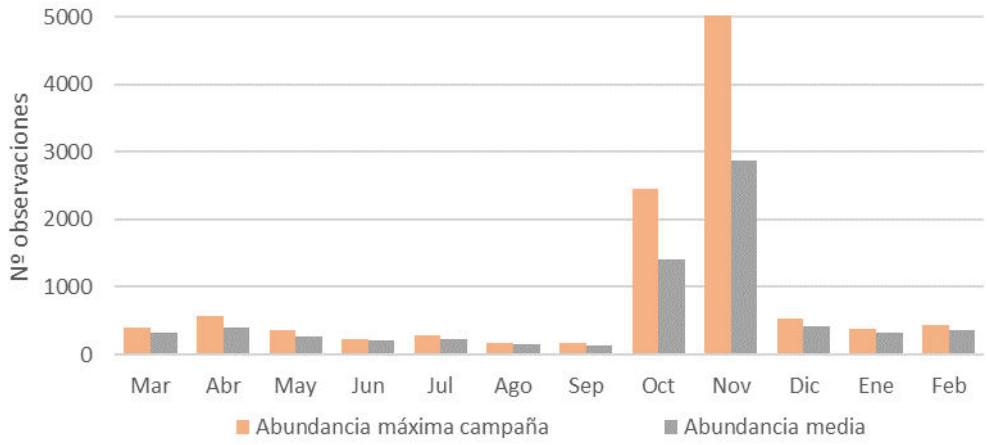
La Gráfica 1 muestra la evolución de la riqueza máxima (número de especies) de cada mes en azul, así como la media de las dos campañas quincenales en gris. El máximo de especies, con 63, se produjo en mayo, coincidiendo con la llegada de todas las especies estivales, la reproducción de las especies reproductoras y el periodo final de la migración prenupcial. Las cifras más bajas se dieron en septiembre, con 48, aunque se aprecia una bajada general de la riqueza durante los meses estivales (julio, agosto y septiembre) como

consecuencia de la ausencia de la mayoría de especies acuáticas presentes en el estuario del Asón.



Gráfica 1. Evolución mensual de la riqueza máxima y media en aves.

En la Gráfica 2 se recoge la abundancia máxima (número de observaciones) para cada mes (naranja), así como la media de ambas campañas (gris). Esta gráfica es mucho más desequilibrada que la anterior, con máximos significativos en octubre y noviembre por las visitas al Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, que reportaron miles de aves, como los ya mencionados ejemplares de silbón europeo (*Mareca penelope*). El ligero aumento en abril también se debe al mismo fenómeno de llegada de ejemplares migrantes de especies acuáticas. Aparte de este hecho, se aprecia como en los meses invernales aumentó el número de observaciones, debido sobre todo a la formación de bandadas invernales de muchas especies y a la llegada de otras, también en cifras importantes.



Gráfica 2. Evolución mensual de la abundancia máxima y media en aves.

Fotografía 11. Ejemplar de bisbita pratense (*Anthus pratensis).*

6.1.1.1 Paso prenupcial

En este estudio se ha considerado para el paso prenupcial las fechas comprendidas entre mediados de febrero y finales de marzo (Tabla 17). Son fechas orientativas, pues el paso prenupcial se extiende hasta bien entrado mayo, solapándose con el período reproductor. A partir de febrero, las especies invernantes comenzaron a abandonar el área de estudio, y se apreciaron aumentos en los números de algunas aves que comenzaban su viaje migratorio hacia el norte. A la vez, estivales como el milano negro (*Milvus migrans*) o el alimoche común (*Neophron percnopterus*) comenzaron a ocupar sus territorios de cría.

En las rapaces, las más comunes fueron el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*), residentes en la zona. Las dos especies mencionadas en el párrafo anterior se establecieron a finales de febrero, comenzando en el caso del alimoche los vuelos nupciales, cópulas y construcción del nido. Los ejemplares de milano real (*Milvus milvus*), se rarificaron mucho en marzo, y dejaron de verse la segunda mitad de este mes. En el mes de marzo se vieron hasta tres individuos de culebrera europea (*Circaetus gallicus*), especie que ha criado en algunas sierras de la envolvente del parque eólico. A mayores, se vio también un alcotán europeo (*Falco subbuteo*), que por las fechas de su observación muy probablemente se tratara de un individuo en migración.

En las visitas a zonas húmedas del área de estudio se vieron especies migrantes como el chorlito gris (*Pluvialis squatarola*), el correlimos común (*Calidris alpina*) o el zarapito real (*Numenius arquata*), que cuentan en esta región con poblaciones tanto invernantes como migradoras.

El grupo de las "otras planeadoras" estuvo representado en esta época por el cuervo grande (*Corvus corax*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhoxcorax*), las dos especies más comunes a lo largo de todo el año. No son especies migradoras, pero especialmente en el caso de los cuervos, se vieron algunos comportamientos territoriales a finales de febrero en las proximidades de los aerogeneradores.

Para el grupo más general de avifauna, se observaron tendencias interesantes con algunas especies: los últimos ejemplares de algunas especies invernantes abandonaron el área de estudio en marzo, como el zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*), el bisbita pratense (*Anthus pratensis*) o la chocha perdiz (*Scolopax rusticola*). El mosquitero común (*Phylloscopus collybita*) comenzó a ser más abundante a finales de febrero, hasta desaparecer a mediados de marzo. Fue sustituido por el parecido mosquitero ibérico (*Phylloscopus ibericus*), que es la especie reproductora en la región. Una tercera especie de mosquitero, el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*), se vio a finales de este mismo mes, poco antes de que comenzaran a pasar en grandes números hacia el norte. También en marzo se comenzaron a escuchar los cantos de algunas reproductoras estivales, siendo este el caso del cuco (*Cuculus canorus*) y la buscarla pintoja (*Locustella naevia*). Estas especies dejaron de detectarse en meses posteriores cuando dejaron de cantar habitualmente. Sin embargo, a pesar de todos estos cambios en las comunidades de aves, la mayor parte de las aves estivales estaban aún por llegar.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Nº observaciones
Avifauna general	**Bisbita pratense**	*Anthus pratensis*	70
	Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	65
	Zorzal común	*Turdus philomelos*	47
	Gorrión común	*Passer domesticus*	39
	Jilguero lúgano	*Spinus spinus*	30
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	78
	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	33

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Nº observaciones
	Milano negro	*Milvus migrans*	12
	Alimoche común	*Neophron percnopterus*	9
	Milano real	*Milvus milvus*	7
Nocturnas	**Cárabo común**	*Strix aluco*	4
	Búho chico	*Asio otus*	1
Acuáticas	**Chorlito gris**	*Pluvialis squatarola*	62
	Correlimos común	*Calidris alpina*	33
	Zarapito real	*Numenius arquata*	29
	Vuelvepiedras común	*Arenaria interpres*	15
	Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	15
Otras planeadoras	**Cuervo grande**	*Corvus corax*	9
	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	2

Tabla 17. Especies de aves por grupo con mayor número de observaciones registradas en el paso prenupcial.

Fotografía 12. Ejemplar de bisbita arbóreo (*Anthus trivialis*) durante el periodo prenupcial.

6.1.1.2 Periodo reproductor

Se considera el inicio del período reproductor con la entrada del mes de abril y finales de agosto. De nuevo es algo orientativo, pues las fechas varían para algunas aves. Además de período de cría, los meses de abril y mayo son fechas de migración activa y varias especies estaban aún en pleno paso hacia el norte.

La cifra total de especies de aves rapaces observadas durante el período reproductor en el entorno de Fuente Pico fue de 12 (Tabla 18). En el apartado de paso prenupcial se comenta el caso del alimoche común (*Neophron percnopterus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el milano negro (*Milvus migrans*), los primeros en llegar de las especies estivales. Ya entrado mayo se vieron los primeros individuos de abejero europeo (*Pernis apivorus*). Las demás especies vistas en el período de cría eran residentes, siendo las más comunes, de nuevo, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*). No se vieron enclaves de cría de buitres en el alto de Fuente Pico, pero llegaban a diario ejemplares de los nidos cercanos situados al sur y al este de esta sierra. Destacan también el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), que se vieron varias veces en los cortado rocosos cercanos a los aerogeneradores, además del azor común (*Accipiter gentilis*).

En lo que respecta a las aves acuáticas, pocas de las detectadas durante el invierno se quedaron a criar en el área de estudio, aunque algunos ejemplares no reproductores de especies como el zarapito real (*Numenius arquata*) o el correlimos común (C*alidris alpina*) sí pasaron la temporada de cría en las zonas húmedas del área de estudio. Se siguieron viendo bandos de garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) y gaviota patiamarilla (*Larus michaellis*) alimentándose en pastizales aledaños a la zona de implantación del parque. En los riachuelos del Valle de Llueva y de Bádames se vieron ejemplares de ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y gallineta común (*Gallinula chloropus*), que probablemente se reprodujeran en esos cauces.

En la campaña estival de aves nocturnas se detectaron hasta 5 especies, que por orden de abundancia fueron las siguientes: chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*), cárabo común (*Strix aluco*), lechuza común (*Tyto alba*), autillo europeo (*Otus scops*) y mochuelo común (*Athene noctua*). Este grupo de nocturnas representa bien la variedad de hábitats presente en la zona de Fuente Pico.

Al grupo de otras planeadoras se añadieron dos especies con respecto al período prenupcial: la chova piquigualda (*Pyrrhocorax graculus*) y la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). La más común fue nuevamente la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Dentro del grupo general de avifauna, las especies más comunes no variaron respecto a otros períodos fenológicos, con cuatro especies sedentarias como más comunes. La golondrina común (*Hirundo rustica*), que crio en varios puntos repartidos por toda la zona, fue de las especies más comunes durante el verano. El elenco de especies estivales se componía de otras como la curruca mosquitera (*Sylvia borin*), el mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*), o el zarcero común (*Hippolais polyglotta*). Como se menciona en un párrafo anterior, el fenómeno de la migración prenupcial continuó durante los primeros meses de la temporada de cría, aportando citas de aves como la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*). Otras especies interesantes que se reproducen en el área de estudio son el picamaderos negro (*Dryocopus martius*) o la curruca rabilarga (*Curruca undata*).

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Nº observaciones
Avifauna general	**Gorrión común**	*Passer domesticus*	227
	Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	123
	Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	80
	Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	79
	Golondrina común	*Hirundo rustica*	62
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	225
	Milano negro	*Milvus migrans*	115
	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	70
	Alimoche común	*Neophron percnopterus*	30
	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	20
Nocturnas	**Chotacabras europeo**	*Caprimulgus europaeus*	6
	Cárabo común	*Strix aluco*	5
	Lechuza común	*Tyto alba*	2
	Autillo europeo	*Otus scops*	1
	Mochuelo común	*Athene noctua*	1
Acuáticas	**Garcilla bueyera**	*Bubulcus ibis*	306
	Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	56
	Zarapito real	*Numenius arquata*	35
	Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	19
	Correlimos común	*Calidris alpina*	18
Otras planeadoras	**Chova piquirroja**	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	96
	Chova piquigualda	*Pyrrhocorax graculus*	36
	Cuervo grande	*Corvus corax*	26
	Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	12

Tabla 18. Especies de aves por grupo con mayor número de observaciones registradas en la reproducción.

Fotografía 13. Especies de aves observadas en los muestreos. De izquierda a derecha: pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y alimoche común (*Neophron percnopterus*).

6.1.1.3 Paso post-nupcial

El paso postnupcial, es la época en la que la migración se hace más notoria. En este período, considerado en este caso desde septiembre hasta finales de octubre, casi todas las especies sedentarias han terminado sus labores de cría, y las estivales comienzan a abandonar sus territorios. Las aves migradoras ocupan todo tipo de hábitats mientas reponen fuerzas para sus largos viajes, y algunas invernantes llegan ya para quedarse ante la llegada del frío (Tabla 19).

La comunidad de aves rapaces no varió mucho con respecto a la temporada de cría, aunque fue muy notoria la total desaparición del milano negro (*Milvus migrans*) desde principios de agosto. El ultimo abejero europeo (*Pernis apivorus*) se vio a finales de agosto, semanas antes que el último alimoche común (*Neophron percnopterus*). El buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*) fueron las especies más comunes en este período, en el que no se observaron especies de rapaces puramente migradoras, a excepción de un individuo de águila pescadora (*Pandion haliaetus*) anillado en Escocia. Completan la lista de rapaces el gavilán común (*Accipiter nisus*), el azor común (*Accipiter gentilis*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Los números de aves acuáticas fueron aumentando las últimas semanas de verano, y se apreció un evidente crecimiento en los números de silbón europeo (*Mareca penelope*), cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) o zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), entre otros.

Las observaciones de otras planeadoras disminuyeron en estos dos meses, y solamente se detectaron las dos especies más comunes: el cuervo grande (*Corvus corax*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

El paso postnupcial modificó la dinámica de la comunidad de especies de avifauna general, con la presencia de especies migrantes que se volvieron muy comunes en este período. Es el caso del papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) y el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*). Algunas poblaciones de especies reproductoras, como la golondrina común (*Hirundo rustica*), se vieron reforzadas por muchos ejemplares juveniles, que se greguizaron como paso previo a la migración incipiente.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Nº observaciones
Avifauna general	**Golondrina común**	*Hirundo rustica*	100
	Gorrión común	*Passer domesticus*	90
	Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	73
	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	40
	Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	38
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	95
	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	44
	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	8
	Milano real	*Milvus milvus*	5
	Gavilán común	*Accipiter nisus*	2
	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	2
	Azor común	*Accipiter gentilis*	2
Acuáticas	**Silbón europeo**	*Mareca penelope*	1500
	Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	224
	Zarapito real	*Numenius arquata*	150
	Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	53
	Zarapito trinador	*Numenius phaeopus*	50
Otras planeadoras	**Cuervo grande**	*Corvus corax*	13
	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	6

Tabla 19. Especies de aves por grupo con mayor número de observaciones registradas en el paso post-nupcial.

Fotografía 14. Especies de aves observadas en los muestreos. De izquierda a derecha: tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*) y curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*).

6.1.1.4 Invernada

Con la entrada del mes de noviembre comienza el periodo invernal, extendiéndose hasta mediados de febrero, periodo en que la gran mayoría de especies migradoras ya han pasado y las especies invernantes llegan en masa. Varias aves residentes tienden a agruparse en nutridos bandos en estas fechas (Tabla 20).

Para las rapaces, los números de buitre leonado (*Gyps fulvus*) crecieron durante el invierno, posiblemente por la afluencia de los adultos reproductores de zonas próximas al área de estudio. Llegaron también la totalidad de los ejemplares de milano real (*Milvus milvus*), que fueron muy frecuentes en todo tipo de hábitats a partir de octubre y del que se confirmó la presencia de un dormidero unos 2 km al oeste de la línea de evacuación en su tramo aéreo. Como novedad, se registró un aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) cazando en un pólder del Parque Natural Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, al N del proyecto en el extremo noreste del área de estudio.

Las poblaciones de aves acuáticas invernantes se fueron asentando a lo largo del otoño e invierno, con la llegada de decenas de ejemplares de cerceta común (*Anas crecca*), ánade rabudo (*Anas acuta*), cuchara común (*Spatula clypeata*), zarapito real (*Numenius arquata*), etc. Aparecieron otras especies invernantes en menores números, como el negrón especulado (*Melanitta fusca*), el colimbo ártico (*Gavia arctica*) o el zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*).

En la campaña invernal de detección de aves nocturnas, realizada en febrero, se detectaron cárabo común (*Strix aluco*) y búho chico (*Asio otus*). El búho chico es una especie escasa en Cantabria, y puede que se tratara de un invernante esporádico o ejemplar migrador en el área de estudio.

En lo que respecta a otras aves planeadoras, los contactos con chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) disminuyeron en invierno. Sí se vieron abundantes individuos de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), teniendo en cuenta las fechas, además del sedentario cuervo (*Corvus corax*) y la chova piquigualda (*Pyrrhocorax graculus*).

Para terminar, en la lista de especies de avifauna general se vio reforzada a partir de octubre con bisbita pratense (*Anthus pratensis*) y bisbita alpino (*Anthus spinoletta*), o jilguero lúgano (*Spinus spinus*) entre otras. El bisbita pratense fue de las especies de paseriformes más comunes del invierno, superada por el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), y seguida por el gorrión común (*Passer domesticus*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), viéndose todas ellas en grandes grupos durante este período.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Nº observaciones
Avifauna general	**Pinzón vulgar**	*Fringilla coelebs*	420
	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	308
	Gorrión común	*Passer domesticus*	285
	Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	129
	Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	126
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	380
	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	104
	Milano real	*Milvus milvus*	76
	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	11
	Gavilán común	*Accipiter nisus*	3
Acuáticas	**Silbón europeo**	*Mareca penelope*	4500
	Cerceta común	*Anas crecca*	93
	Zarapito real	*Numenius arquata*	83
	Ánade rabudo	*Anas acuta*	80
	Cuchara común	*Spatula clypeata*	45
Otras planeadoras	**Cuervo grande**	*Corvus corax*	42
	Chova piquigualda	*Pyrrhocorax graculus*	20
	Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	17
	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	4

Tabla 20. Especies de aves por grupo con mayor número de observaciones registradas en la invernada.

Fotografía 15. Especies de aves observadas en los muestreos. De izquierda a derecha: garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) y lavandera blanca (*Motacilla alba*).

6.1.2 Uso del territorio y zonificación

Las siguientes figuras representan el análisis mediante estimadores de densidad Kernel, el uso del territorio que hacen las aves rapaces, así como las especies de mayor interés (especies clave) en la envolvente de 1 km de los aerogeneradores y de la línea de evacuación soterrada. El análisis se efectúa con las observaciones registradas en los puntos fijos de observación (PFO) durante el ciclo anual completo, siempre y cuando, por grupo o especie en cuestión, se alcanzasen las 10 observaciones. En el resto de los casos se representan las observaciones puntuales. Además, se diferencia en algunos casos (grupos de especies o especies más abundantes) el uso del territorio con fines tróficos y como zona de descanso o reposo.

Si se analiza en conjunto la utilización del espacio por parte del grupo de las rapaces (Figura 12), se observa que la probabilidad de presencia de éstas es continua en el área de implantación de los aerogeneradores y de la línea de evacuación, aunque con mayor valor en la envolvente más próxima del aerogenerador FP_02. Esta zona se corresponde con el Alto de Fuente Pico, área recurrente de campeo de multitud de especies, entre ellas el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) el milano real (*Milvus milvus*) y el milano negro (*Milvus migrans*). La heterogeneidad del hábitat, compuesto por zonas de matorral, pastizal, canchales rocosos, bosques de coníferas (*Pinus sp.*) y encinar (*Quercus sp.*), junto con prados y pastos ganaderos constituyen una importante área de alimentación

para el grupo de rapaces, fomentando también la existencia de lugares óptimos para el descanso o la nidificación, como en el caso del alimoche común (*Neophron percnopterus*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*).

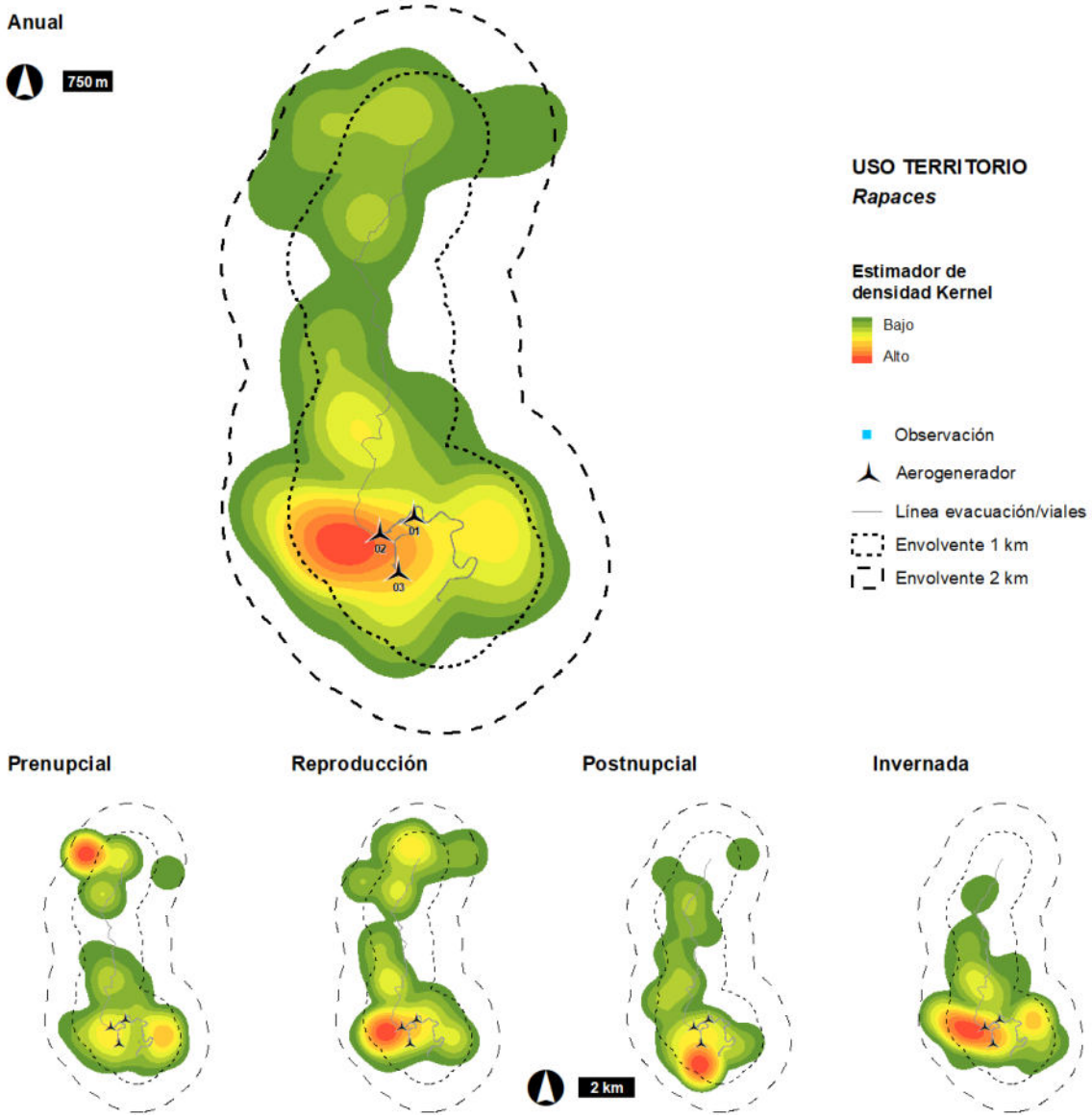


Figura 12. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para las aves rapaces en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 06 y 07 del Anexo H – Cartografía.

Limitando el análisis usando las observaciones únicamente con etología de alimentación (Figura 13), se puede extraer que algunas de las zonas mencionadas con anterioridad son aquellas que presentan unos valores mayores de presencia de ejemplares con comportamientos de caza, especialmente en la zona de implantación de los aerogeneradores y la línea de evacuación. Esta zona presenta una gran heterogeneidad de

hábitats que aumenta la probabilidad de presencia de especies presa como la liebre europea (*Lepus europaeus*) o el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) entre otras, influyendo en la concentración de aves rapaces de pequeño y mediano tamaño, tanto residentes como estivales o migradoras. Entre ellas destacaron por el número de trayectorias de sobrevuelo en la zona, con un marcado comportamiento de caza y/o alimentación: el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*Milvus milvus*) y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). La abundancia de ganado en el alto, tanto bovino como ovino y equino, viéndose a lo largo del año cadáveres en algunos puntos, favorece la presencia de aves carroñeras en las inmediaciones de la zona de implantación del parque eólico, especialmente en las áreas desprovistas de arbolado (buitre leonado, alimoche y cuervo grande).

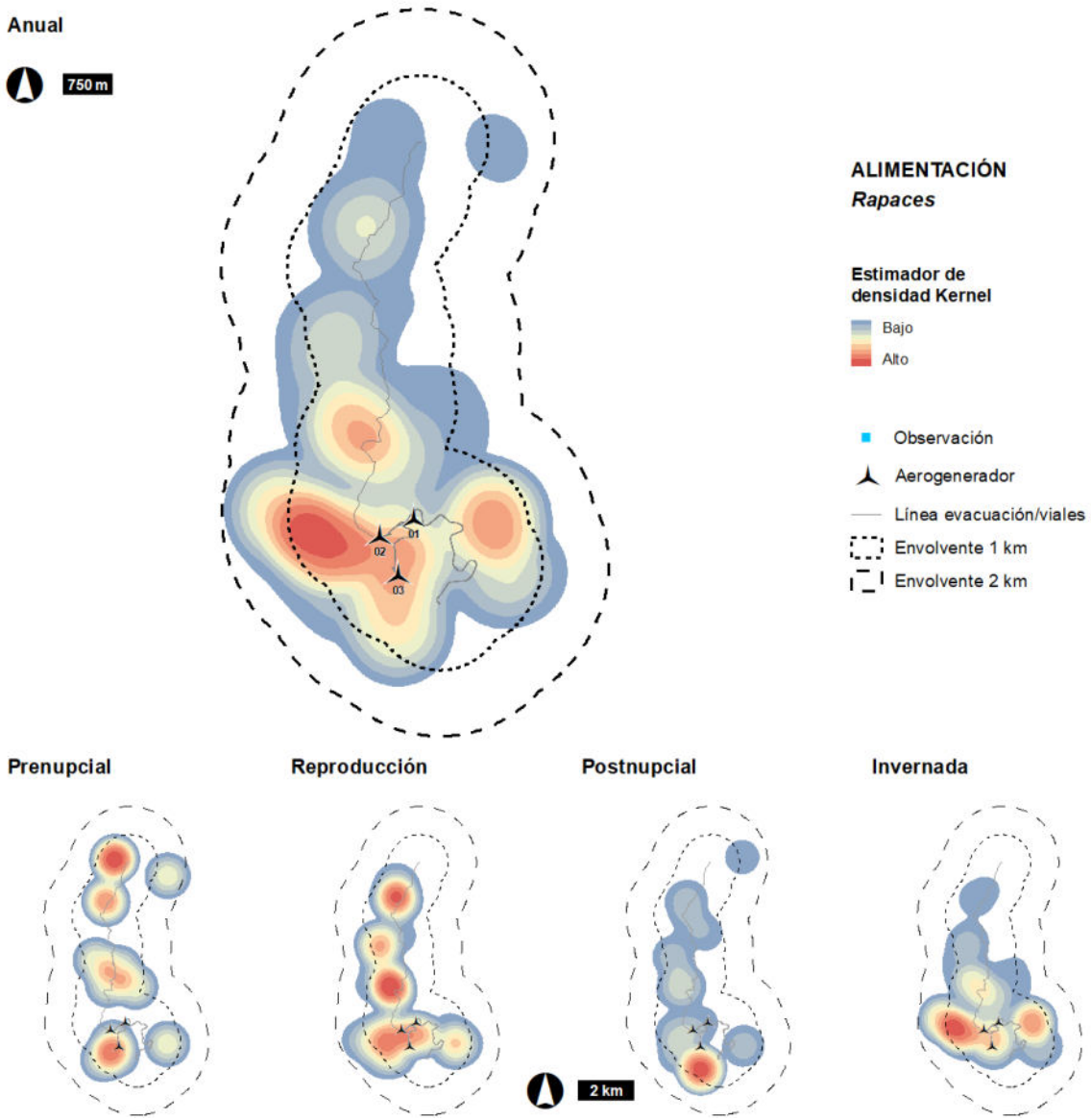


Figura 13. Estimador de densidad Kernel de zonas de alimentación para las aves rapaces en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 08 y 09 del Anexo H – Cartografía.

Por su parte, analizando únicamente las observaciones con etología de reproducción (Figura 14), se pueden extraer aquellas áreas en las que se observaron con mayor frecuencia ejemplares mostrando una marcada etología reproductora, como vuelos de "display" o comportamientos relacionados con la nidificación (por ejemplo, transporte de material para la construcción de nidos). En el mapa se observa que las áreas que mostraron una mayor densidad de ejemplares mostrando este tipo de comportamiento, se concentran en la zona de implantación de los aerogeneradores, así como en sus extremos este y suroeste, y en la envolvente de la línea de evacuación. Como se ha mencionado

anteriormente, el carácter heterogéneo y poco transitado de la zona de implantación, además de la presencia de algunos árboles de buen porte, influye de manera acentuada en el aumento de la presencia de nidos o refugios que pueden ser utilizados por algunas especies de rapaces para la nidificación. De esta forma, se localizaron territorios reproductores de alimoche común (*Neophron percnopterus*) en unos cortados calcáreos ubicados a pocos metros al sur del entorno de implantación de los aerogeneradores, en uno de ellos con nido confirmado, además de territorios ubicados en los bosques de quercíneas (*Quercus sp.*), eucaliptales (*Eucalyptus* sp.) y pinares (*Pinus sp.*) pertenecientes a especies como el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y el milano negro (*Milvus migrans*). En las proximidades de los aerogeneradores, no se encontraros territorios favorables para la reproducción del buitre leonado (*Gyps fulvus*), a pesar de lo abundante de esta planeadora.

Fotografía 16. Milano real (*Milvus milvus*) en la zona de estudio.

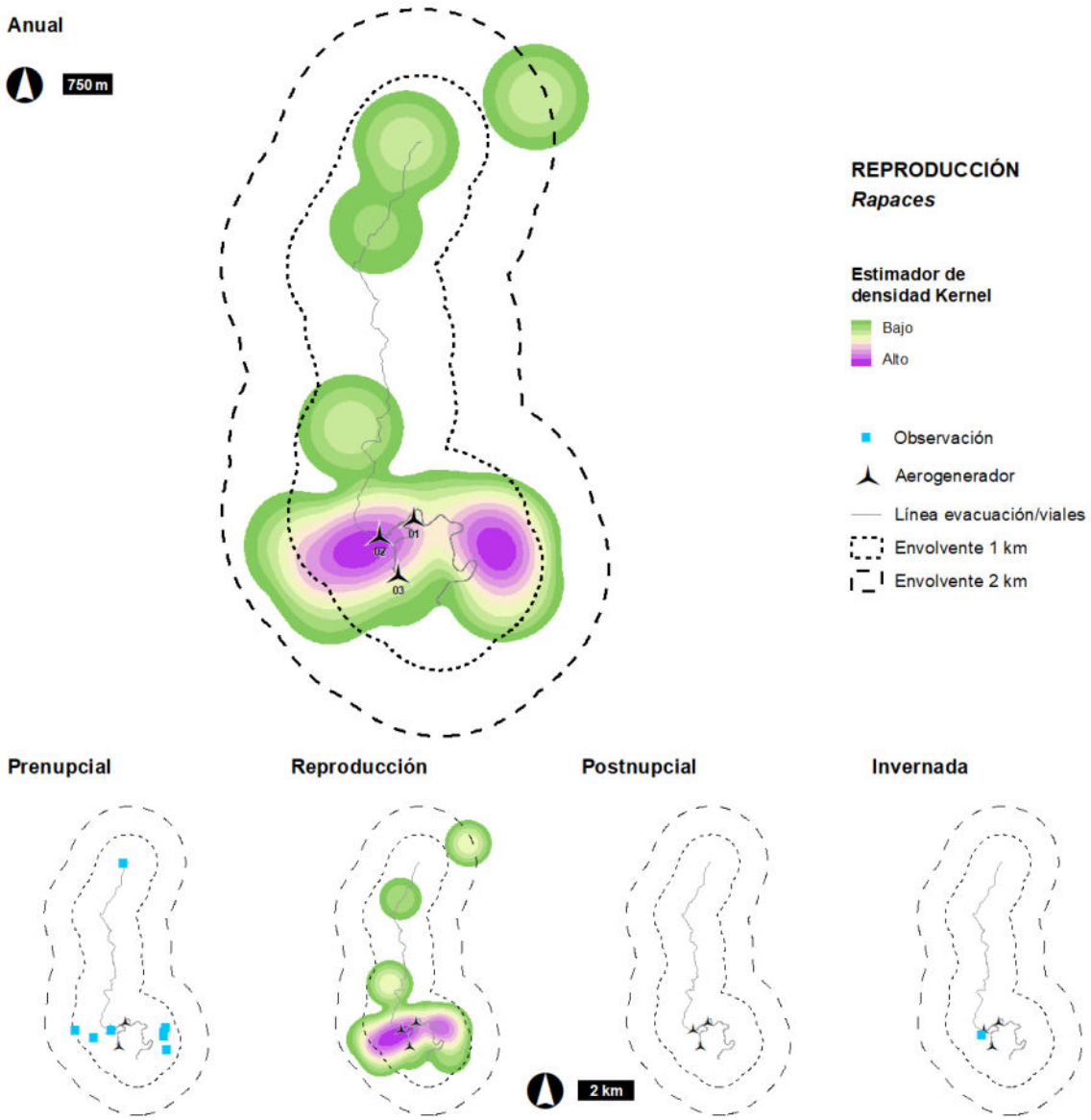


Figura 14. Estimador de densidad Kernel de zonas de reproducción para las aves rapaces en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 10 y 11 del Anexo H – Cartografía.

Respecto al grupo de otras aves planeadoras, en la Figura 15 se aprecia que el área con mayor densidad de estas especies se concentra en la parte media de la línea de evacuación, y de forma menos acentuada en las zonas de implantación de los aerogeneradores y en el extremo este del final de la línea de evacuación. Estos enclaves están dominados por hábitats de tipo prados y pastizales antropizados debido al manejo del territorio para uso ganadero, y roquedos ubicados en el alto de Fuente Pico. La mayoría de observaciones de este grupo se corresponden con la familia *Corvidae,* representando en su mayoría a cuervo grande (*Corvus corax*), tanto ejemplares solitarios como parejas, y con

menor frecuencia a chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), de la cual se avistaron grupos formados por numerosos ejemplares, que encuentran en estos lugares hábitats óptimos para su alimentación, refugio y nidificación, detectándose de forma recurrente algunas parejas mostrando comportamiento relacionados con la reproducción y nidificación.

Figura 15. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para otras aves planeadoras en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 12 y 13 del Anexo H – Cartografía.

Restringiendo el análisis para el grupo de otras aves planeadoras, considerando las observaciones únicamente con etología de reproducción (Figura 16), se puede extraer que las áreas en las que se observaron con mayor frecuencia ejemplares siguen un patrón

similar a los resultados obtenidos en los análisis de estimación de densidad para este grupo de forma general, observándose las mismas tres áreas con mayor probabilidad de densidad: zona oeste del tramo medio y zona este del tramo final de la línea de evacuación y la zona de implantación de los aerogeneradores. En estas áreas se han detectado, de forma recurrente, algunos ejemplares mostrando vuelos de *display*, agresión y/o defensa del territorio lo que indicaría posibles parejas reproductoras de cuervo grande (*Corvus corax*), y con menor frecuencia de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) que encuentran los entornos rupícolas como sus zonas de nidificación idónea.

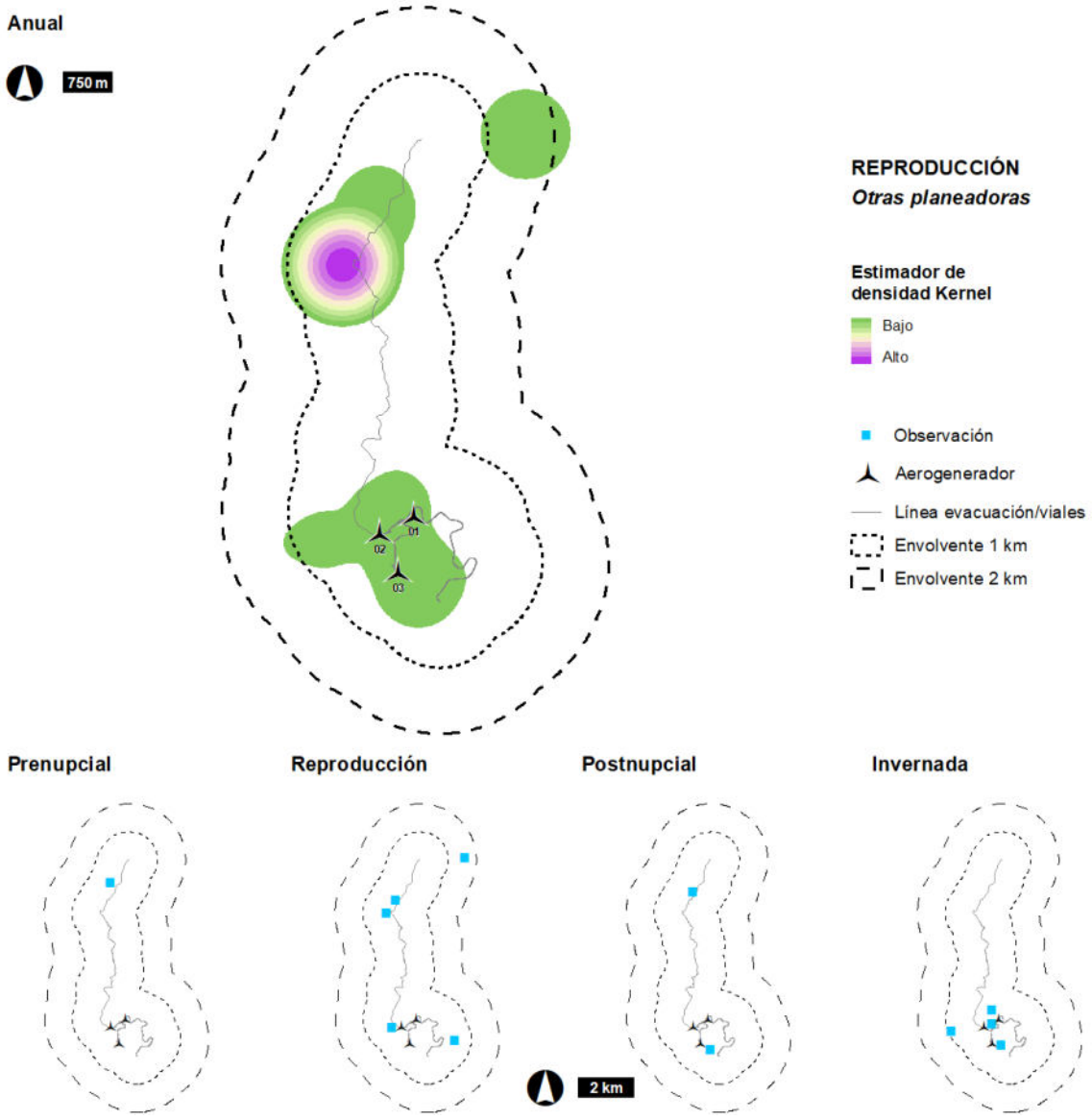


Figura 16. Estimador de densidad Kernel de zonas de reproducción para otras aves planeadoras en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 14 y 15 del Anexo H – Cartografía.

En el caso del busardo ratonero (*Buteo buteo*) (Figura 17), se observa que la probabilidad de presencia es constante en el conjunto del área estudiada, aumentando en las zonas de implantación de los aerogeneradores y en su extremo sureste, así como en el tramo medio y final de la línea eléctrica de evacuación. La heterogeneidad presente en el área de estudio influye en el aumento de la probabilidad de detección de esta especie, la cual utiliza de forma recurrente hábitats de tipo agroganaderos, terrenos abiertos, linderos y claros forestales para la caza y/o alimentación al albergar una mayor presencia de especies presa como micromamíferos, reptiles y pequeñas aves (Tapia, 2018). Por otro lado, los hábitats identificados en el área de estudio también son susceptibles de ser ocupados por esta especie para la nidificación, mostrando preferencia por bosques de coníferas (*Pinus sp.*) o riscos de montañas (Tapia, 2018), habiéndose confirmado la existencia de varios territorios reproductores de la especie en estas áreas (ver Apartado 6.1.3 de este informe).

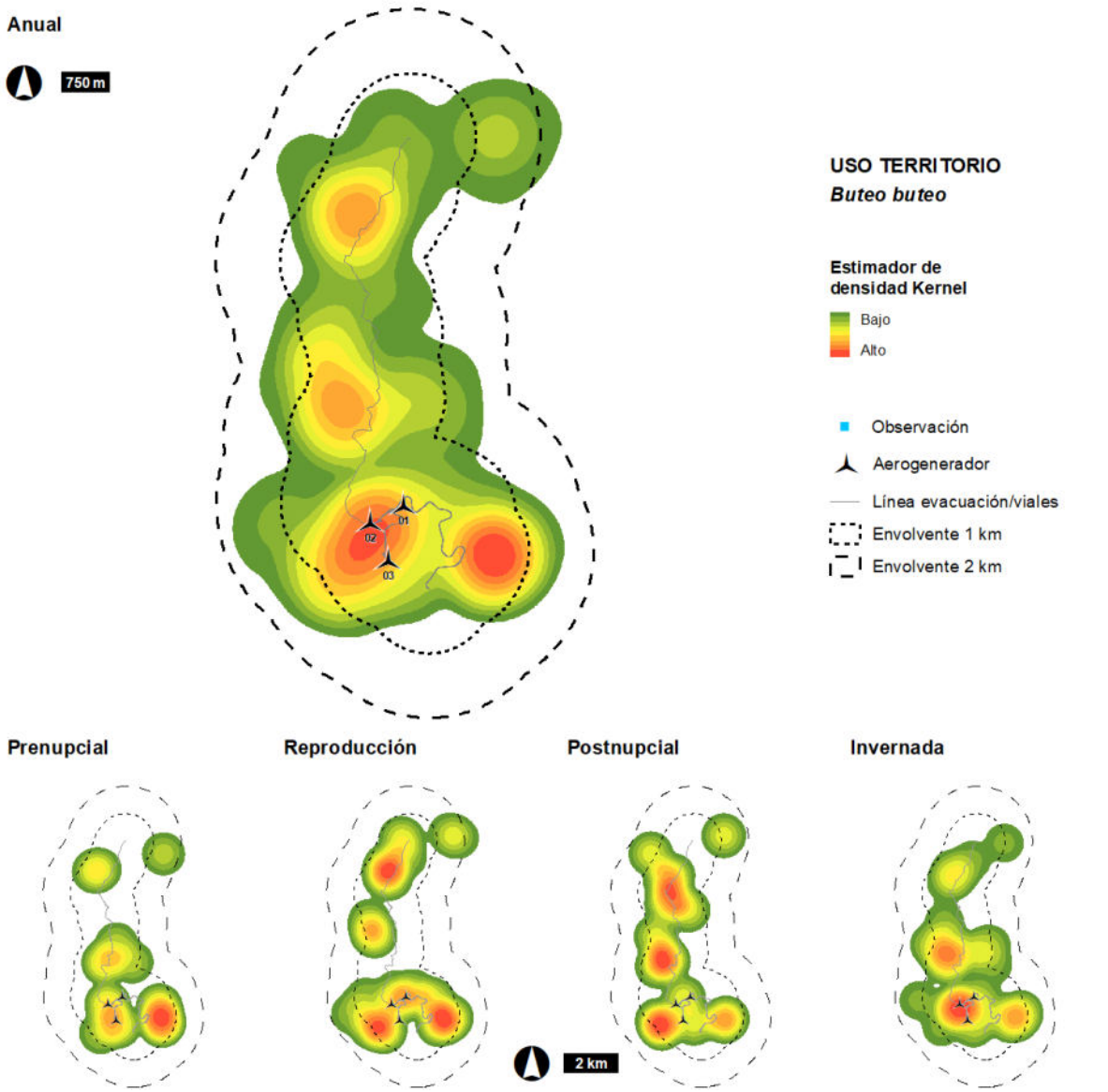


Figura 17. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para el busardo ratonero (*Buteo buteo*) en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 16 y 17 del Anexo H– Cartografía.

Por su parte, las áreas con mayor probabilidad de presencia para el buitre leonado (*Gyps fulvus*) se sitúan especialmente en el extremo oeste del área de implantación del aerogenerador FP_02 y, con una menor densidad, el resto del área de implantación de los aerogeneradores y el tramo final de la línea eléctrica de evacuación (Figura 18). Estas zonas se corresponden con entornos rupícolas correspondientes al Alto de Fuente Pico y Alto de Ocina, en los extremos sur y norte, respectivamente de la zona de estudio. Esta especie suele estar vinculada a los sistemas montañosos, especialmente a aquellos que presentan una escarpada orografía con abundantes tajos, desfiladeros y cortados, ofreciéndole así

espacios óptimos para la nidificación y posaderos estratégicos (Duarte Duarte & Segura Moreno, 2022), por lo que es predecible que las áreas con más probabilidad de presencia de buitre leonado (*Gyps fulvus*) coincida con dichos entornos mencionados anteriormente, observándose de forma recurrente numerosos ejemplares con comportamiento de descanso o realizando vuelos exploratorios de búsqueda de alimento.

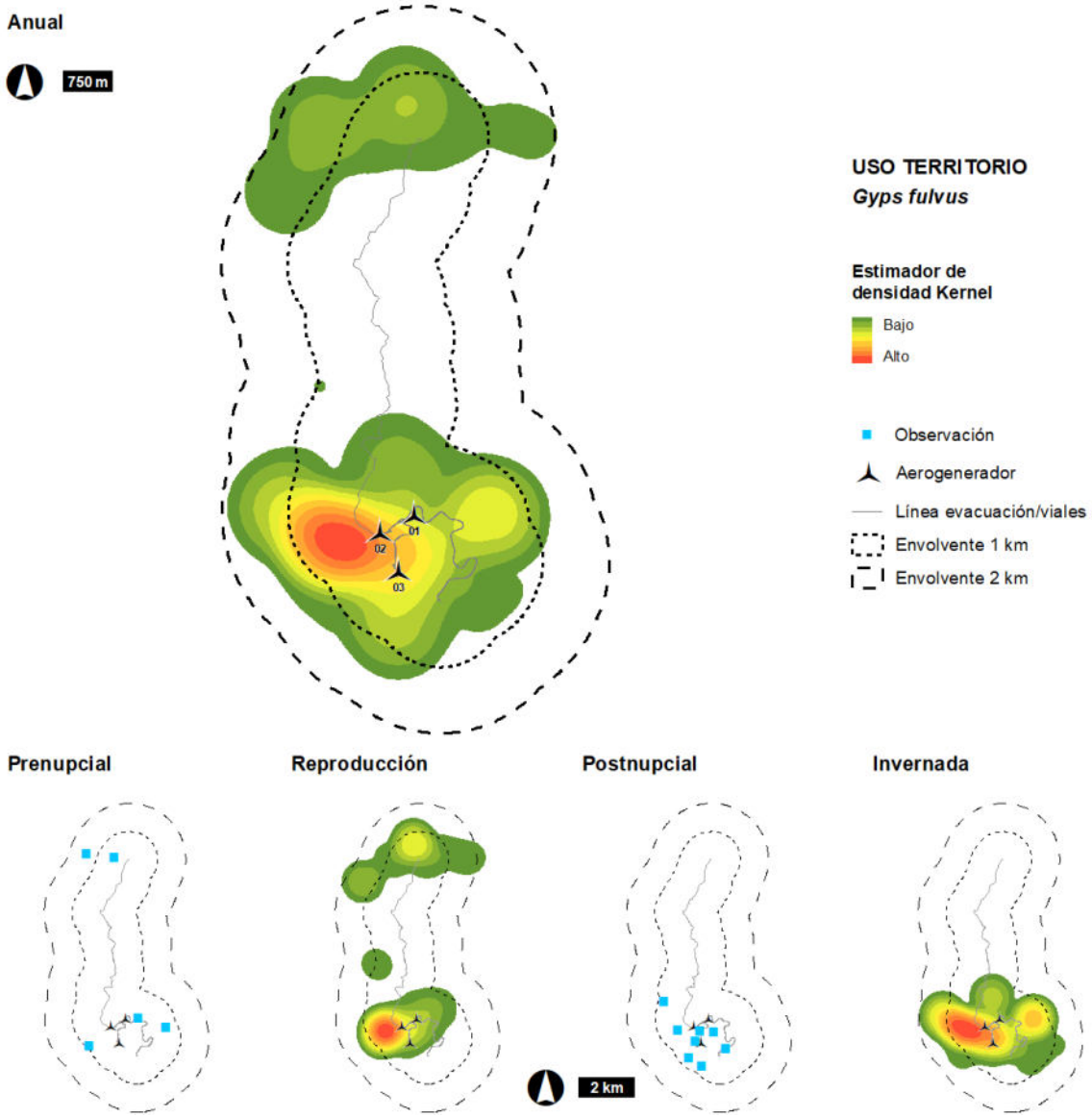


Figura 18. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 18 y 19 del Anexo H – Cartografía.

El uso del territorio respecto al alimoche común (*Neophron percnopterus*) presenta que las áreas con mayor probabilidad de presencia para esta especie son similares a los

resultados obtenidos para el buitre leonado (*Gyps fulvus*) al pertenecer al grupo de aves necrófagas y presentar unos caracteres biológicos parecidos, situándose de forma más marcada en el extremo oeste del área de implantación del aerogenerador FP_02, así como en la totalidad del área de implantación de los aerogeneradores, y en el tramo final de la línea eléctrica de evacuación (Figura 19). En esta zona de máxima densidad del estimador está ubicado el nido de una de las parejas reproductoras de la especie identificadas en la zona de estudio (ver Apartado 6.1.3), observándose de forma recurrente tanto a ejemplares con mayoritariamente comportamiento de alimentación y vuelos con etología reproductiva (display, cortejo, aporte de material, juveniles). Esta especie es un ave rupícola que nidifica en cuevas y repisas de paredes rocosas de zonas de media montaña, preferentemente ubicadas en la cercanía de explotaciones ganaderas en régimen extensivo (Duarte Duarte & Segura Moreno, 2022), coincidente con las características presentes en este área.

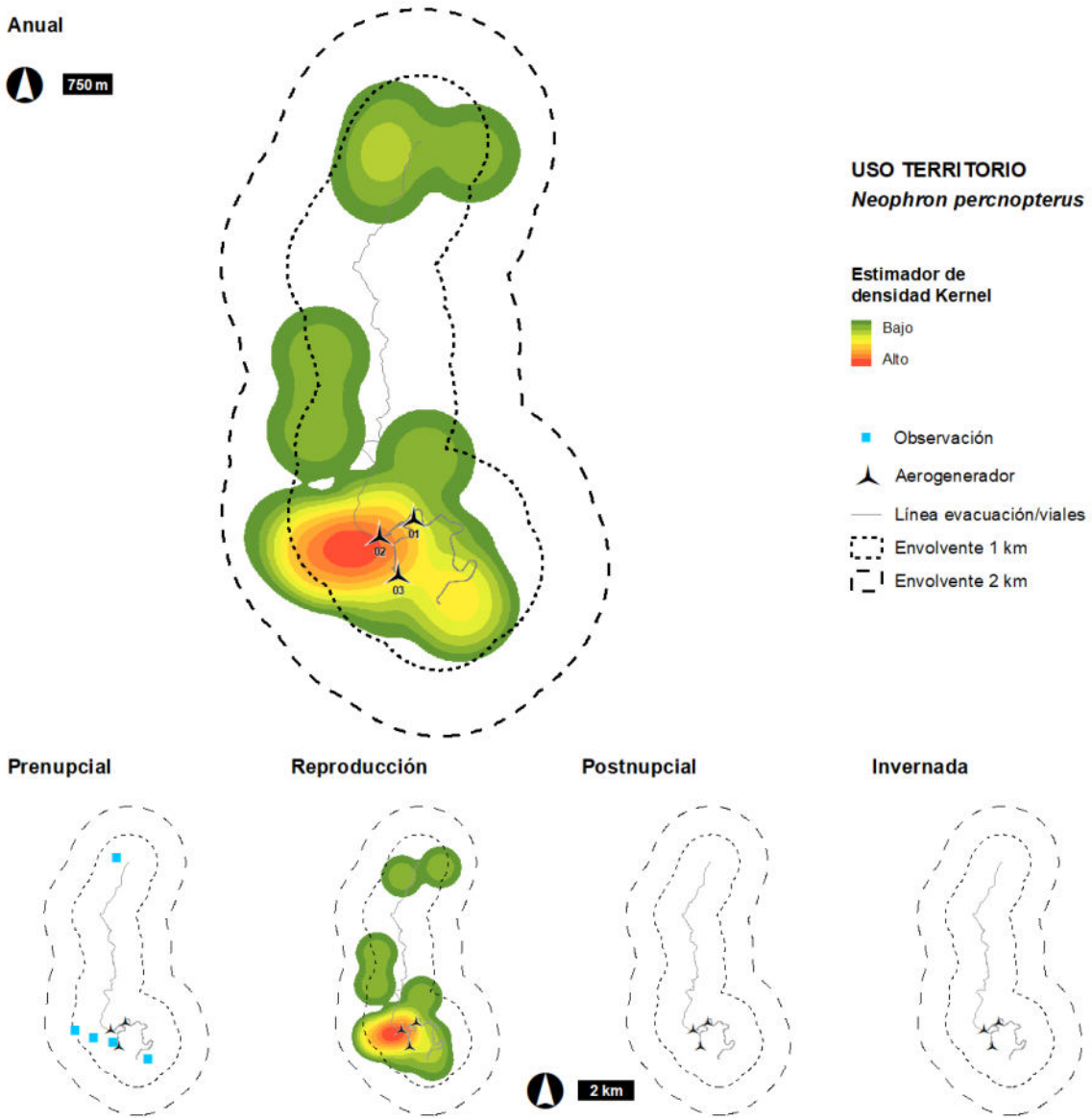


Figura 19. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para alimoche común (*Neophron percnopterus*) en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 20 y 21 del Anexo H – Cartografía.

En el caso del milano real (*Milvus milvus*), las áreas con mayor probabilidad de presencia para esta especie son aquellas ubicadas en el extremo oeste de la zona de implantación del tramo inicial y medio de la línea eléctrica de evacuación, aunque existe, en menor densidad, presencia por la totalidad de la zona de estudio (Figura 20). Especie invernante en el área de estudio, prefiere lugares con diversidad de hábitats y paisajes heterogéneos, compuestos por parches forestales alternados con espacios abiertos, como prados y pastos (Duarte Duarte & Segura Moreno, 2022), coincidiendo con el área de implantación del parque eólico. Se han detectado numerosos ejemplares realizando vuelos

de caza y/o alimentación, así como un dormidero utilizado de forma recurrente durante la invernada por varias decenas de ejemplares localizado unos 2 km al oeste del tramo medio del área de implantación de la línea de evacuación, coincidiendo con el área con mayor densidad estimada.

Figura 20. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para milano real (*Milvus milvus*) en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 22 y 23 del Anexo H – Cartografía.

Con respecto al milano negro (*Milvus migrans*), las áreas con mayor probabilidad de presencia para esta especie son aquellas ubicadas en el área de implantación de los aerogeneradores y en el extremo oeste de la envolvente, presentándose una menor

densidad por la totalidad de la línea de evacuación (Figura 21). Esta especie es estival en el área de estudio, especialmente abundante en terrenos abiertos o en mosaicos con relieve suave donde nidifica mayoritariamente en árboles (Duarte Duarte & Segura Moreno, 2022). Se vuelve abundante en estas áreas aprovechándose de una alimentación oportunista que le permite utilizar un amplio espectro de presas, incluidas las carroñas, por lo que suele frecuentar carreteras, granjas, muladares y basureros donde también se concentran durante el periodo migratorio. La plasticidad y el carácter generalista que concierne a esta especie sumado a la heterogeneidad del área de estudio, la cual incluye áreas idóneas para su alimentación generalista y nidificación, explica su abundancia, detectándose con frecuencia durante la época nupcial así como los periodos migratorios pre y post nupciales. Se han observado ejemplares mostrando todo tipo de comportamientos, entre los que destacan vuelos de caza y/o alimentación en prados y pastos con manejo de ganadería extensiva, así como etología reproductora, identificándose vuelos de agresión y defensa del territorio y display y aporte de materiales, habiéndose constatado la existencia de un territorio reproductor para esta especie en el entorno de Alto de Fuente Pico (Ver apartado 6.1.3).

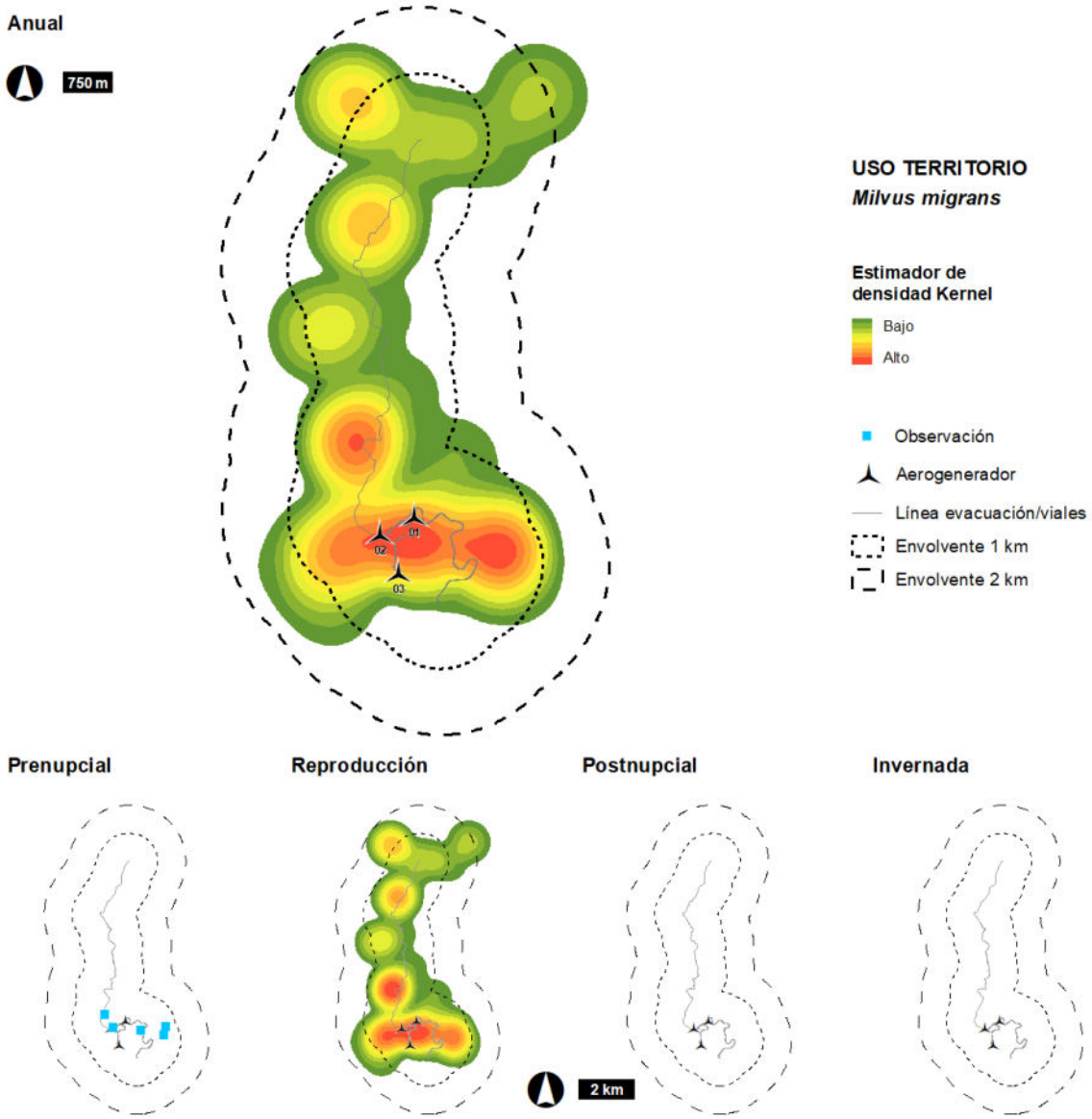


Figura 21. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para el milano negro (*Milvus migrans*) en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 24 y 25 del Anexo H – Cartografía.

Por su parte, el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) presenta una mayor probabilidad de presencia en los terrenos ubicados en el extremo oeste del tramo inicial de la línea de evacuación, ampliándose, en menor medida, en el tramo final de la línea de evacuación y en los extremos suroeste y sureste de la envolvente (Figura 22). Esta especie, sedentaria en el área de estudio, tiene un carácter generalista, lo que le permite ocupar múltitud de hábitats, especialmente terrenos abiertos para cazar, tanto naturales como antropizados, asociado en muchas ocasiones a sistemas agroganaderos y nidifcar en variedad de enclaves (cortados rocosos, construcciones o estructuras antrópicas, arbolado). A nivel trófico, su dieta también

es amplia, alimentándose de micromamíferos, aves, pequeños reptiles e insectos (Duarte Duarte & Segura Moreno, 2022). Sus amplios requerimientos ecologicos y las caracteristicas del área de estudio, la cual incluye áreas idóneas para su alimentación, explica su abundancia, detectándose con frecuencia durante todo el ciclo anual, mostrando todo tipo de comportamientos, entre los que destacan vuelos de caza y/o alimentación en prados y pastos con manejo de ganadería extensiva o en zonas con uso de terreno antrópico, evitando en su mayoría áreas incluidas en entornos forestales densos.

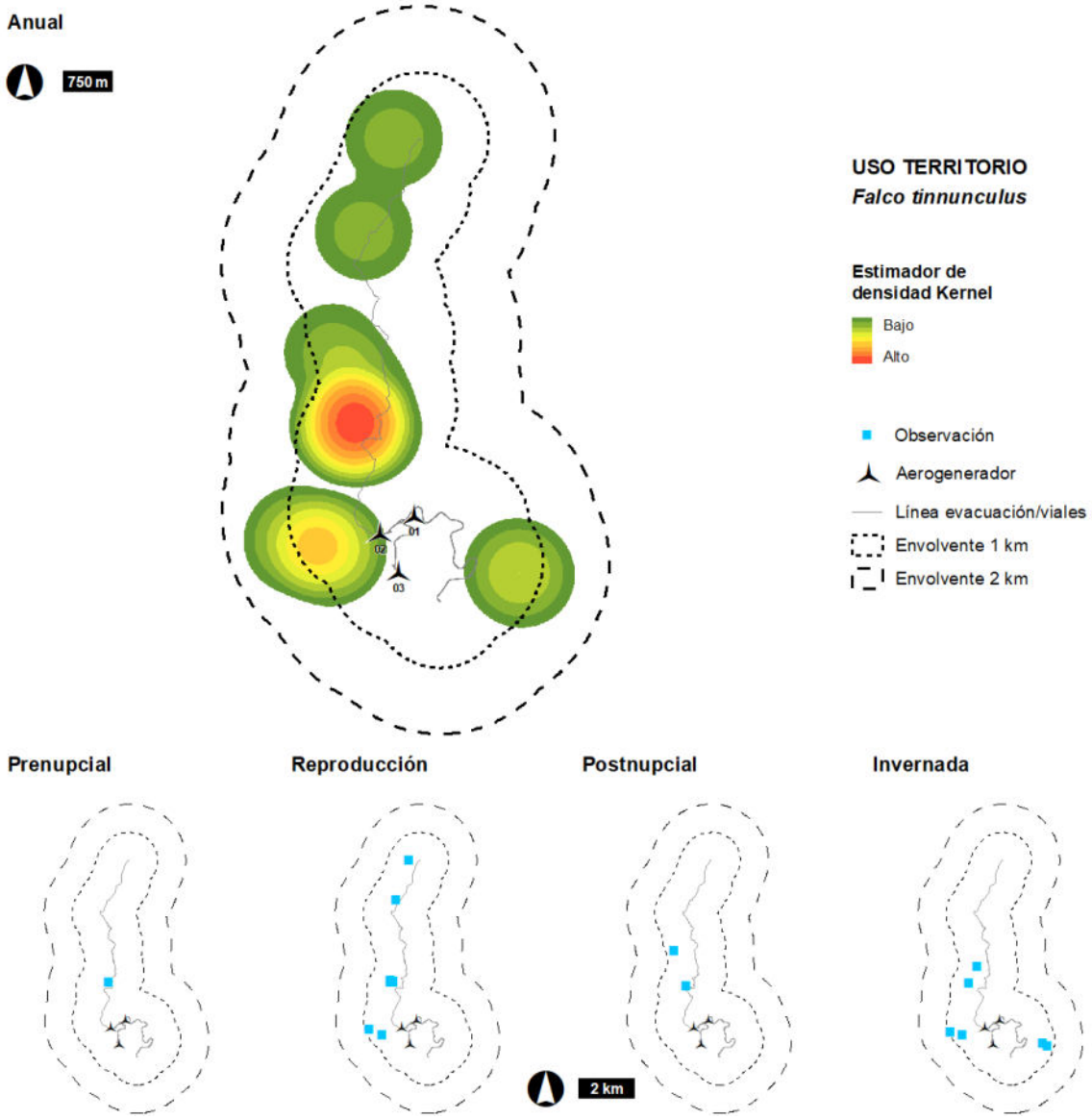


Figura 22. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 26 y 27 del Anexo H – Cartografía.

Por último, el análisis del uso del territorio del cuervo grande (*Corvus corax*) sitúa la presencia de una mayor probabilidad de presencia en la totalidad del zona de implantación de los aerogeneradores, y, en menor grado, en el tramo inicial y final de la zona de implantación de la línea eléctrica de evacuación. Estas zonas se corresponden en su mayoría con entornos rupícolas correspondientes al Alto de Fuente Pico y Alto de Ocina, en los extremos sur y norte, respectivamente de la zona de estudio, junto a algunos territorios dominados por prados y pastos pertenecientes a explotación ganadera extensiva. Esta es una especie rupícola, que suele estar vinculada a los sistemas montañosos abruptos o a tajos situados en bosques de llanura, donde encuentra espacios óptimos para la nidificación, aunque debido a su carácter generalista, puede encontrarse en cualquier tipo de hábitat. En cuanto a su ecología trófica, es una especie omnívora generalista, alimentándose desde pequeños mamíferos y aves hasta carroñas (Boarman & Heinrich, 2020). El carácter rupícola de esta especie influye notablemente en los resultados obtenidos mediante el análisis de densidad Kernel, siendo más probable su detección en los sistemas montañosos ubicados en el área de estudio descritos anteriormente. Se han avistado de forma recurrente durante el ciclo anual completo, multitud de ejemplares mostrando un gran espectro del rango de su etología, observándose desde vuelos con un marcado carácter reproductivo de defensa del territorio entre otros, a individuos descansando, desplazándose localmente o alimentándose. Se han confirmado la existencia de varias parejas reproductoras de la especie en la zona de implantación.

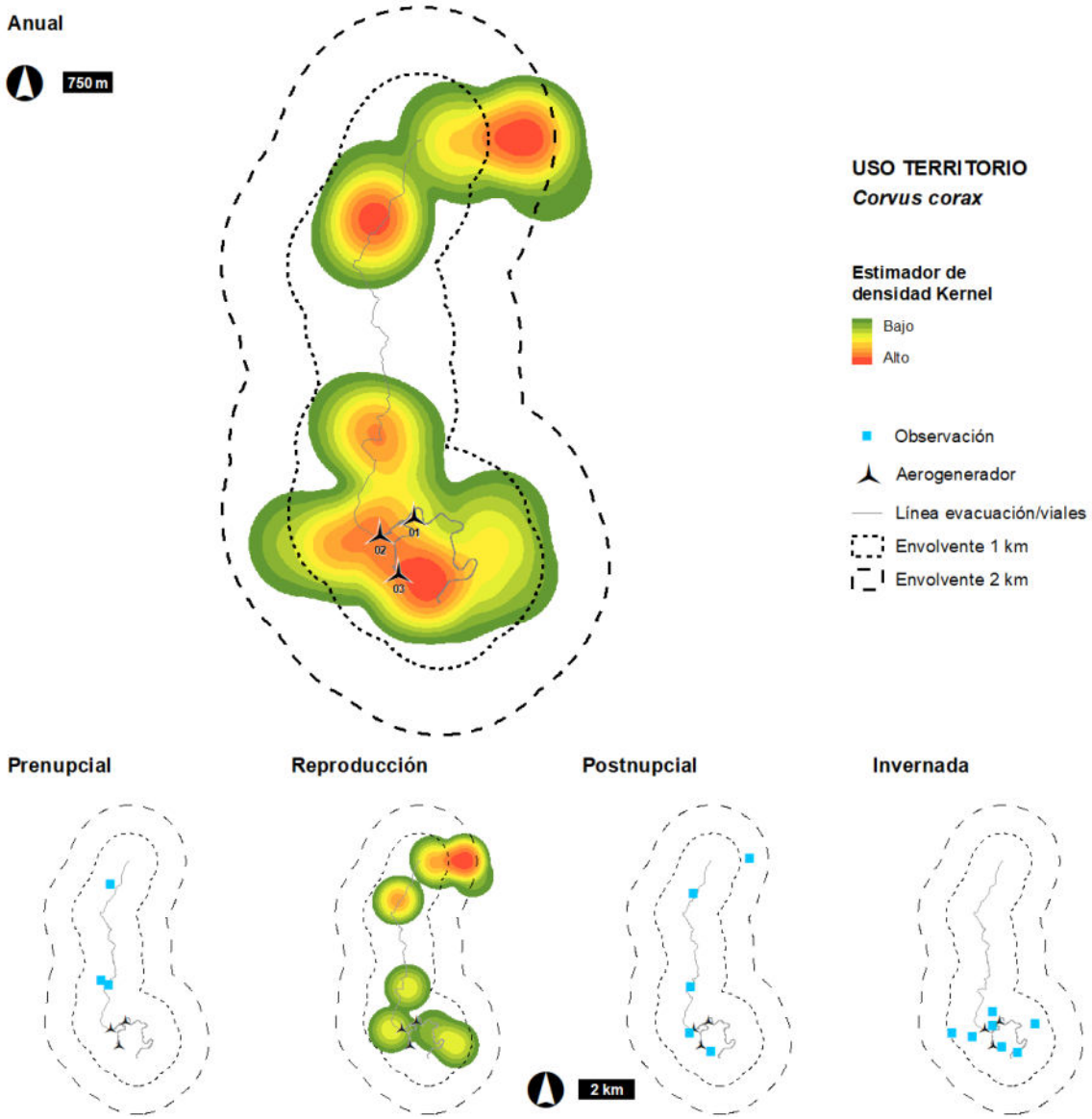


Figura 23. Estimador de densidad Kernel de uso del territorio para el cuervo grande (*Corvux corax*) en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 28 y 29 del Anexo H – Cartografía.

Para el resto de las especies objetivo consideradas desde los PFO, no se alcanzó el número mínimo de observaciones (10 o más) para efectuar el análisis Kernel, por lo que se representan las observaciones puntuales en la Figura 24.

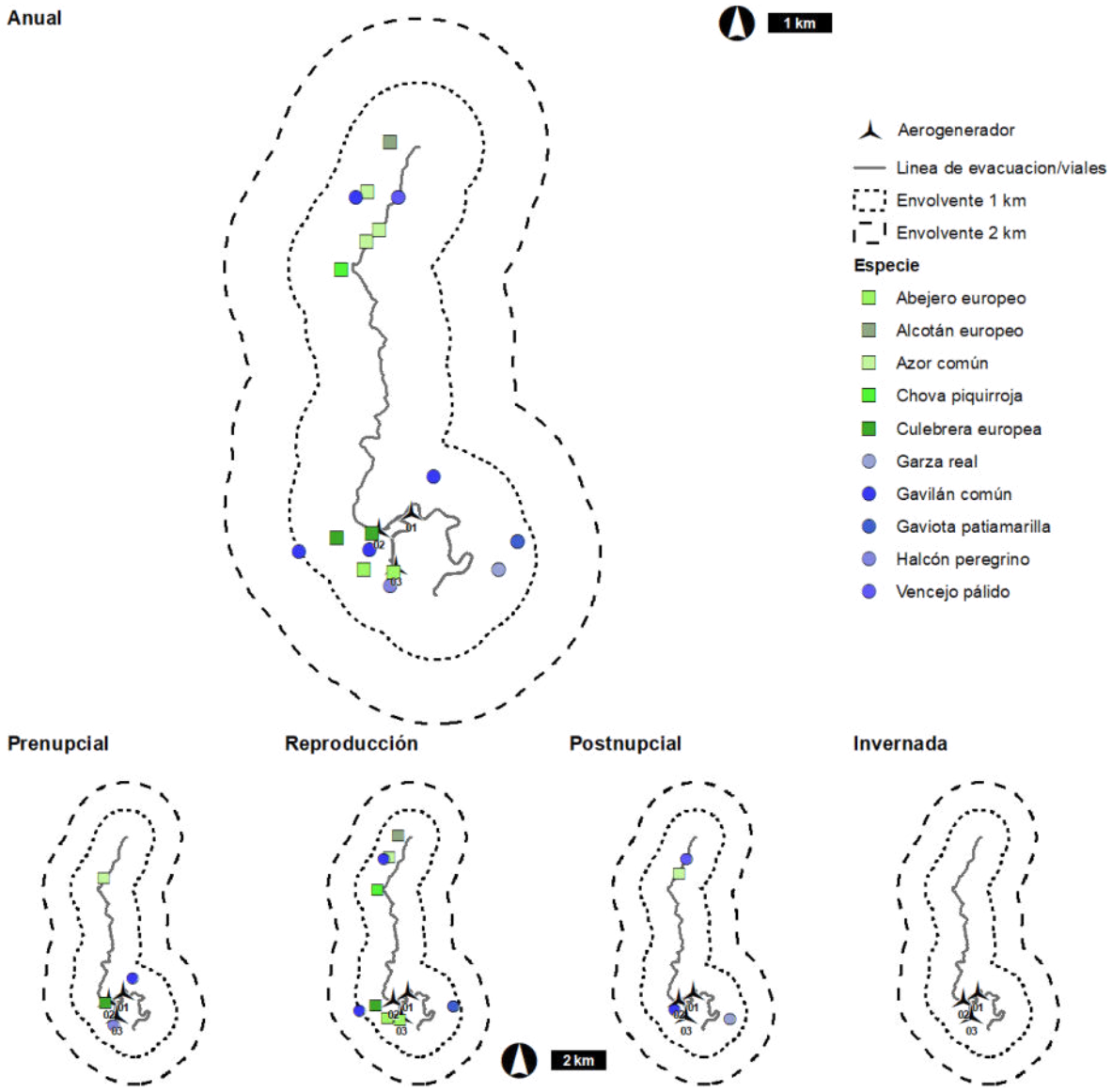


Figura 24. Observaciones de otras especies objetivo de aves en el entorno de los aerogeneradores. Ver Mapas 30 y 31 del Anexo H – Cartografía.

6.1.3 Territorios reproductores

En la campaña de reproducción fue posible establecer la existencia de 40 territorios reproductores de 10 especies de aves rapaces. Hay que señalar que los territorios son obtenidos a partir de las observaciones de las rapaces detectadas desde las metodologías establecidas (puntos de observación, transectos en vehículos, transectos de censo) permitiendo delimitar las zonas de actividad de los individuos/parejas durante la reproducción, lo que no quita que sea posible que la actividad de algunos ejemplares fuera

de estas áreas haya podido, de forma puntual, no ser advertida, especialmente cuanto más alejado sea esta del parque eólico. En todo caso, los territorios delimitados determinan la zona de máxima actividad de estas parejas reproductoras y presentan una gran fidelidad a la realidad, sobre todo, en las áreas de máxima afección (parque eólico). Adicionalmente, algunos territorios se definieron en base a conocimientos previos de la zona sobre parejas o nidos establecidos.

La especie con un mayor número de territorios reproductores fue el busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 11 territorios reproductores distribuidos por la zona, incluido el área del parque eólico. Las siguientes especies fueron el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y el milano negro (*Milvus migrans*) con 7 territorios reproductores. Por su parte, se han identificado 4 territorios reproductores de abejero europeo (*Pernis apivorus*) y 3 territorios reproductores de alimoche común (*Neophron percnopterus*) y gavilán común (*Accipiter nisus*). Con dos territorios reproductores se encuentra el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y por último, hay tres especies de las que solo se ha identificado un único territorio reproductor correspondientes al alcotán común (*Falco subbuteo*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y águila calzada (*Hieraaetus pennatus*). De todos los territorios identificados, solo 7 solapan espacialmente con el emplazamiento de uno o varios aerogeneradores.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de Territorios				Nº territorios solapamiento aerogeneradores
		Posible	Probable	Seguro	Total	
Gavilán común	*Accipiter nisus*	1	2		3	1
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	3	4	4	11	1
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*			1	1	1
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*		1	1	2	1
Alcotán común	*Falco subbuteo*	1			1	0
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	2	4	1	7	0
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	1			1	0
Milano negro	*Milvus migrans*	3	1	3	7	1
Alimoche común	*Neophron percnopterus*		1	2	3	1
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	1		3	4	1
Total		**12**	**13**	**15**	**40**	**7**

Tabla 21. Territorios reproductores detectados de cada especie de rapaces en la zona de estudio según su tipología.

De los 40 territorios encontrados, 15 son territorios seguros, ya bien sea por la localización del nido (3 de ellos), la observación de ejemplares juveniles al final del ciclo reproductor o la detección de ejemplares adultos de ambos sexos con claro comportamiento reproductor (vuelos de cortejo, defensa de territorio, copulas, aportes de materiales/comidas al nido…) durante la época nupcial. Estos territorios seguros se corresponden con 4 de busardo ratonero (*Buteo buteo*), 3 de abejero europeo (*Pernis apivorus*), 3 de milano negro (*Milvus migrans*), 2 de alimoche común (*Neophron percnopterus*), 1 de halcón peregrino (*Falco peregrinus*), 1 de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y 1 de culebrera europea (*Circaetus gallicus*):

- Territorio seguro BB03 de busardo ratonero, localizado al norte de la zona de implantación del parque eólico, a una distancia de aproximada de 2,9 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio seguro BB04 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al norte de la misma, a una distancia de aproximada de 5,2 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio seguro BB06 de busardo ratonero, localizado solapándose totalmente con la zona de implantación del parque eólico.
- Territorio seguro BB09 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sureste de la misma, a una distancia de aproximada de 2,1 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio seguro CG01 de culebrera europea, localizado solapándose con la totalidad de la zona de implantación del parque eólico.
- Territorio seguro FP01 de halcón peregrino, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al norte de la misma, a una distancia de aproximada de 3,8 km del aerogenerador FP_01. El nido de esta pareja ha sido localizado en un cantera al norte de los aerogeneradores a una distancia aproximada de 10,2 km del aerogenerador 3, aunque no se pudo confirmar su uso a pesar de observarse adultos por la zona.
- Territorio seguro FT05 de cernícalo vulgar, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al este de la misma, a una distancia de aproximada de 1,1 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio seguro MM02 de milano negro, el cual se sitúa en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al noroeste de la misma, a una

distancia de aproximada de 6,6 km del aerogenerador FP_02. El nido de este territorio se ubica en un árbol a una distancia aproximada de 11,4 km del aerogenerador FP_01, fuera de la zona de estudio y por tanto no monitorizado.

- Territorio seguro MM03 de milano negro, el cual se sitúa en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al norte de la misma, a una distancia de aproximada de 2,5 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio seguro MM05 de milano negro, el cual se solapa con la totalidad de la zona de implantación del parque eólico.
- Territorio seguro NP01 de alimoche común, el cual se solapa con la totalidad de la zona de implantación del parque eólico. El nido de esta pareja ha sido localizado en un pino al oeste de los aerogeneradores a una distancia aproximada de 924 metros del aerogenerador FP_02. Según Del Moral (2020) esta especie presenta varias nidos históricos en la zona del Alto de Fuente del Pico no pudiendo descartarse que la pareja varie la ubicación de su enclave de nidificación en años próximos y utilice otro nido diferente.
- Territorio seguro NP03 de alimoche común, el cual se sitúa en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sureste de la misma, a una distancia de aproximada de 1,4 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio seguro PA01 de abejero europeo, el cual se sitúa en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al norte de la misma, a una distancia de aproximada de 4,3 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio seguro PA03 de abejero europeo, el cual se solapa con la totalidad de la zona de implantación del parque eólico.
- Territorio seguro PA04 de abejero europeo, el cual se sitúa en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sureste de la misma, a una distancia de aproximada de 2,5 km del aerogenerador FP_03.

Además, existen 12 territorios catalogados como probables correspondientes a 2 territorios de gavilán común (*Accipiter nisus*), 4 territorios de busardo ratonero (*Buteo buteo*), 1 territorio de halcón peregrino (*Falco peregrinus*), 4 territorios de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), 1 territorio de milano negro (*Milvus migrans*) y 1 territorio de alimoche común (*Neophron percnopterus*). También existen 13 territorios catalogados como posible correspondientes a 1 territorio de gavilán común (*Accipiter nisus*), 3 territorios de busardo ratonero (*Buteo buteo*), 2 territorios de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), 1 territorios de

águila calzada (*Hieraeetus pennatus*), 3 territorios de milano negro (*Milvus migrans*), 1 alcotán europeo (*Falco subbuteo*) y 1 territorio de abejero europeo (*Pernis apivorus*):

- Territorio probable AN01 de gavilán común, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, a una distancia aproximada de 3,6 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio posible AN02 de gavilán común, el cual se solapa con la totalidad de la zona de implantación del parque eólico.
- Territorio probable AN03 de gavilán común, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sureste de la misma, a una distancia de aproximada de 2,3 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio posible BB01 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al norte de la misma, a una distancia de aproximada de 7,3 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio probable BB02 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al noreste de la misma, a una distancia de aproximada de 3,6 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio probable BB05 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, a una distancia de aproximada de 890 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio probable BB07 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sur de la misma, a una distancia de aproximada de 3,4 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio probable BB08 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sur de la misma, a una distancia de aproximada de 933 metros del aerogenerador FP_03.
- Territorio posible BB10 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al suroeste de la misma, a una distancia de aproximada de 3,4 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio posible BB11 de busardo ratonero, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al este de la misma, a una distancia de aproximada de 2,9 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio probable FP02 de halcón peregrino, localizado solapándose con la totalidad de la zona de implantación del parque eólico.

- Territorio posible FS01 de alcotán común, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sureste de la misma, a una distancia de aproximada de 2,4 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio probable FT01 de cernícalo vulgar, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al noroeste de la misma, a una distancia de aproximada de 6,7 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio posible FT02 de cernícalo vulgar, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al este de la misma, a una distancia de aproximada de 5,4 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio probable FT03 de cernícalo vulgar, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al norte de la misma, a una distancia de aproximada de 3,2 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio probable FT04 de cernícalo vulgar, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al norte de la misma, a una distancia de aproximada de 4,3 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio probable FT06 de cernícalo vulgar, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sureste de la misma, a una distancia de aproximada de 3,9 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio posible FT07 de cernícalo vulgar, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al oeste de la misma, a una distancia de aproximada de 494 metros del aerogenerador FP_02.
- Territorio posible HP01 de águila calzada, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sureste de la misma, a una distancia de aproximada de 2,1 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio posible MM01 de milano negro, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al este de la misma, a una distancia de aproximada de 3,9 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio posible MM04 de milano negro, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al norte de la misma, a una distancia de aproximada de 7,8 km del aerogenerador FP_01.
- Territorio probable MM06 de milano negro, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al sureste de la misma, a una distancia de aproximada de 2,5 km del aerogenerador FP_03.

- Territorio posible MM07 de milano negro, localizado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al suroeste de la misma, a una distancia de aproximada de 2,1 km del aerogenerador FP_03.
- Territorio probable NP02 de alimoche común, el cual se sitúa en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al oeste de la misma, a una distancia de aproximada de 1,9 km del aerogenerador FP_02.
- Territorio posible PA02 de abejero europeo, el cual se sitúa en el exterior de la zona de implantación del parque eólico, concretamente situado al oeste de la misma, a una distancia de aproximada de 4,2 km del aerogenerador FP_02.

En la Tabla 22 se describe todos los territorios reproductores encontrados en esta época nupcial. La situación y distribución en la zona de estudio aparecen en la Figura 25 y en las fichas de especies clave del Anexo correspondiente:

Código	Especie	Tipo	Productividad	X Centroide	Y Centroide	Zona
AN01	*Accipiter nisus*	Probable	0	458615	4803622	Línea
AN02	*Accipiter nisus*	Posible	0	456939	4798585	P.E. (Totalidad)
AN03	*Accipiter nisus*	Probable	0	460054	4794605	Exterior
BB01	*Buteo buteo*	Posible	0	457419	4807066	Exterior
BB02	*Buteo buteo*	Probable	0	459969	4803010	Exterior
BB03	*Buteo buteo*	Seguro	0	456739	4803377	Línea
BB04	*Buteo buteo*	Seguro	0	459023	4805217	Exterior
BB05	*Buteo buteo*	Probable	0	457098	4800725	Línea
BB06	*Buteo buteo*	Seguro	1	457437	4798345	P.E. (Totalidad)
BB07	*Buteo buteo*	Probable	0	458020	4793459	Exterior
BB08	*Buteo buteo*	Probable	0	457635	4795853	Exterior
BB09	*Buteo buteo*	Seguro	0	459948	4795566	Exterior
BB10	*Buteo buteo*	Posible	0	454674	4793980	Exterior
BB11	*Buteo buteo*	Posible	0	461822	4796602	Exterior
CG01	*Circaetus gallicus*	Seguro	0	457856	4796054	P.E. (Totalidad)
FP01	*Falco peregrinus*	Seguro	0	458739	4806036	Línea
FP02	*Falco peregrinus*	Probable	0	455287	4798273	P.E. (Totalidad)
FS01	*Falco subbuteo*	Posible	0	460379	4795894	Exterior
FT01	*Falco tinnunculus*	Probable	0	460329	4805801	Exterior
FT02	*Falco tinnunculus*	Posible	0	463331	4802343	Exterior
FT03	*Falco tinnunculus*	Probable	0	456664	4803459	Línea

Código	Especie	Tipo	Productividad	X Centroide	Y Centroide	Zona
FT04	*Falco tinnunculus*	Probable	0	460303	4803289	Exterior
FT05	*Falco tinnunculus*	Seguro	0	456601	4800560	Exterior
FT06	*Falco tinnunculus*	Probable	0	459895	4793211	Exterior
FT07	*Falco tinnunculus*	Posible	0	455323	4797687	Exterior
HP01	*Hieraaetus pennatus*	Posible	0	459224	4794676	Exterior
MM01	*Milvus migrans*	Posible	0	462234	4803146	Exterior
MM02	*Milvus migrans*	Seguro	0	451274	4806505	Exterior
MM03	*Milvus migrans*	Seguro	0	457080	4803690	Línea
MM04	*Milvus migrans*	Posible	0	458262	4808006	Exterior
MM05	*Milvus migrans*	Seguro	0	457576	4798898	P.E. (Totalidad)
MM06	*Milvus migrans*	Probable	0	461284	4795321	Exterior
MM07	*Milvus migrans*	Posible	0	455654	4793900	Exterior
NP01	*Neophron percnopterus*	Seguro	0	457314	4801117	P.E. (Totalidad)
NP02	*Neophron percnopterus*	Probable	0	452427	4797776	Exterior
NP03	*Neophron percnopterus*	Seguro	2	458377	4793598	Exterior
PA01	*Pernis apivorus*	Seguro	0	459131	4804556	Exterior
PA02	*Pernis apivorus*	Posible	0	452237	4799893	Exterior
PA03	*Pernis apivorus*	Seguro	1	457352	4796258	P.E. (Totalidad)
PA04	*Pernis apivorus*	Seguro	0	461507	4795080	Exterior

Tabla 22. Territorios reproductores detectados de cada especie de rapaces en la zona de estudio detallándose la especie, el código, la tipología, la productividad en número de juveniles observados al final del ciclo reproductor en cada territorio, la posición UTM del centroide del territorio y la zona del proyecto con la que solapan.

Además de estas especies en la zona de implantación hay una presencia constante durante todo el ciclo anual de ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*). Estos individuos procedían principalmente de las colonias reproductoras situadas al sureste como la Sierra de Mullir o la Sierra de Sel, dentro de la envolvente de 5 km de la zona de implantación. Los nidos de esta primera sierra se sitúan a una distancia aproximada de los aerogenerador más próximo (aerogenerador FP_03) de entre 3,8 km, 3,9 km y 4,0 km. En este enclave se han localizado al menos tres nidos diferentes pertenecientes a parejas que se las ha detectado incubando y/o con pollos. Además de esa colonia, en zona de implantación también se produce la llegada de ejemplares provenientes de otras colonias, incluido algunas próximas como la situada en la Sierra de Sel a 5,0 km al sur del aerogenerador FP_03 y de la colonia situada en la Sierra de Breñas ubicada a 5,9 km al este del aerogenerador FP_01. Los individuos de esta especie utilizan la zona de implantación en sus búsquedas de alimento

así como en sus desplazamientos hacia otras zonas de alimentación o en movimientos dispersivos.

También en época de reproducción se ha visto un ejemplar adulto de águila pescadora (*Pandion haliaetus*) durante el mes de junio. El ejemplar localizado volando al norte de la zona de implantación realizaba un desplazamiento a larga distancia, pudiendo probablemente corresponder a un ejemplar dispersivo al estar anillado en Escocia, aunque hay que señalar la presencia de parejas reproductoras en la bahía de Santander de manera reciente (emparejados desde 2017 y reproduciéndose con éxito desde 2022) dentro del proyecto de recuperación de la especie en la bahía de Santander. Hay que señalar como parte de los proyectos de recuperación de esta especie se encuentra, ubicada dentro de la envolvente de 5 km del área de implantación, una plataforma de nidificación que hasta el momento no ha sido utilizada y que se halla emplazada en la ría de Rada a una distancia de 4,3 km del aerogenerador FP_01, el más próximo del proyecto.

Hay otras especies de rapaces registradas en la zona que no nidifican en ella y solo están presentes en algunas épocas del año (invernada, migración, dispersión de individuos) o su aparición en la zona se debe a su utilización por algunos ejemplares durante sus labores de alimentación, pero sin tener reproducción en los alrededores de la misma.

Durante la época invernal, fueron localizados diversos ejemplares de milano real (*Milvus millvus*) utilizando la zona de estudio de manera regular en este periodo. Cercano a la zona de estudio se ha localizado un dormidero invernal de la especie ubicado al noroeste de la zona de implantación a una distancia aproximada de 3,7 km del aerogenerador FP_02. Este dormidero está situado en una zona arbolada y presenta una población de individuos censados con un máximo de 29 ejemplares durante el ciclo anual. Estos ejemplares utilizan la zona de implantación en movimientos en búsqueda de alimento y dispersivos desde el mes de octubre hasta el mes de marzo.

En los pasos migratorios pre-nupcial y post-nupcial se han observado ejemplares de otras especies de rapaces que solo aparecen en la zona de estudio en estas épocas pero que sí son reproductoras en otras zonas de Cantabria. De esta manera, en el mes de abril se ha visto un ejemplar de águila real (*Aquila chrysaetos*) volando por la envolvente de 5 km de la zona de implantación aunque alejado de los aerogeneradores. Este ejemplar puede

corresponder con un ejemplar dispersivo o un individuo flotante que transita de forma ocasional por la área. Por su parte, se han visto varios ejemplares de azor común (*Accipiter gentilis*) por diferentes lugares de la envolvente de 5 km entre los meses de agosto y diciembre posiblemente correspondientes a individuos en migración.

Fuera de las rapaces, entre otras especies planeadoras que son susceptibles por sus características propias (tamaño, tipo de vuelo, etología, etc.) de ser afectadas por la presencia del parque eólico señalar la presencia como reproductor de varias parejas de corneja negra (*Corvus corone*) y de cuervo grande (*Corvus corax*) incluido, de esta última, algunas que se sitúan en las cercanías de los aerogeneradores. También se han encontrado parejas reproductoras de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y chova piquigualda (*Pyrrhocorax graculus*) ubicadas al sur de la envolvente en la Sierra de Sel a más de 3,5 km de la zona de implantación.

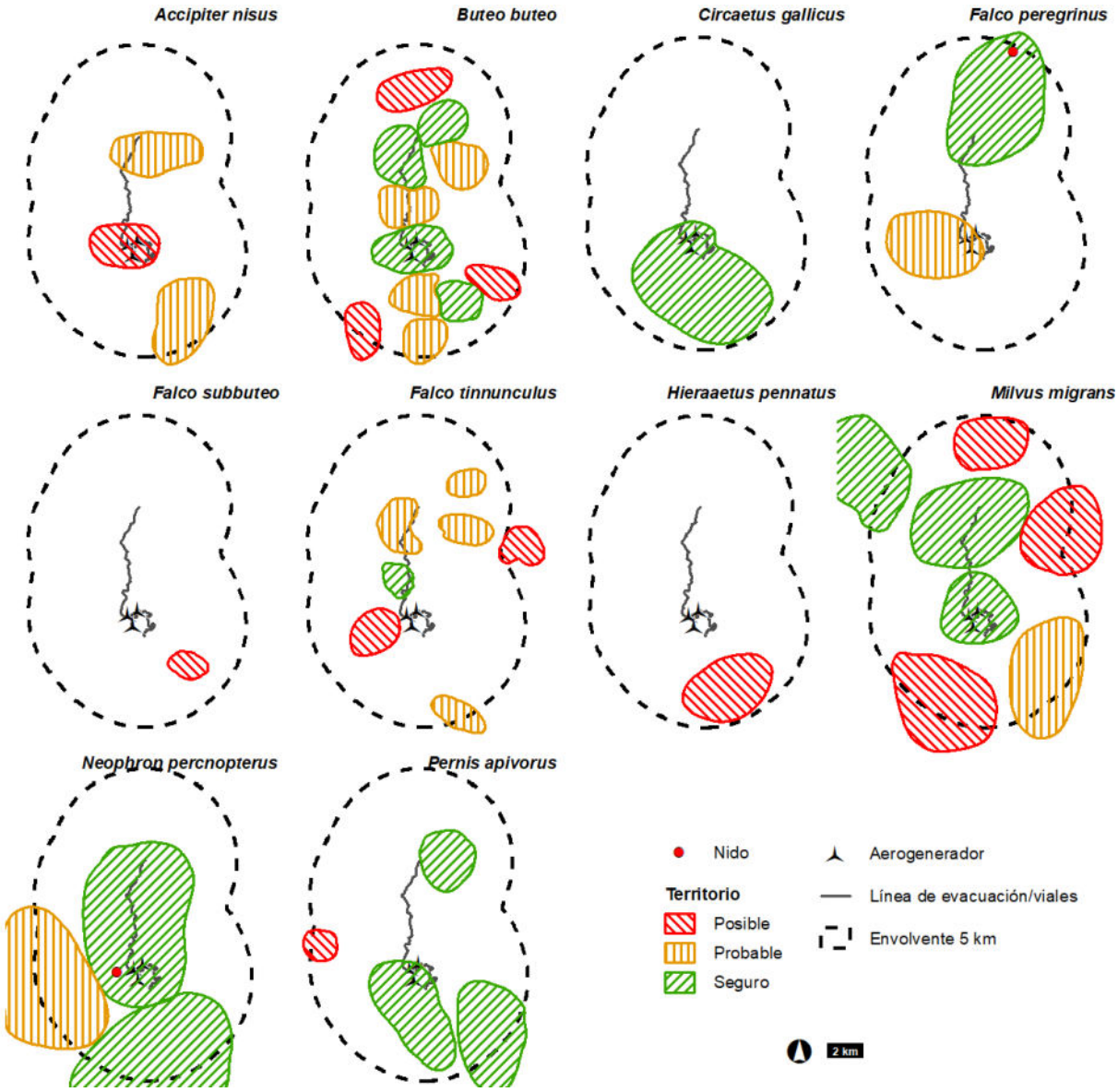


Figura 25. Territorios de aves rapaces identificados. Ver Fichas de especies clave en el Anexo A.

6.1.4 Actividad y sobrevuelo

En el periodo de muestreo contemplado (marzo de 2023 a febrero de 2024) se registraron 412 trayectorias de vuelo desde las estaciones de censo ubicadas en el entorno de los aerogeneradores y desde los transectos en vehículo. De ellas, 149 (36,2%) transcurrieron a menos de 1 km de distancia del centroide de alguno de los aerogeneradores propuestos del parque eólico (de las cuales el 61,7%, 92 trayectorias, se produjeron en altura de barrido). Por su parte, 33 (8,0%) tuvieron lugar a menos de 100 m de distancia de los aerogeneradores, la mayoría de ellas (81,8%) en altura de barrido y por

tanto en riesgo de colisión. Considerando el número de individuos contabilizados en cada trayectoria, el número total de cruces en el emplazamiento de alguno de los aerogeneradores en altura de riesgo sería de 60. Las 27 trayectorias registradas en el emplazamiento de los aerogeneradores en altura de riesgo se correspondieron principalmente con aves rapaces (un total del 92,6%) y con otras aves planeadoras, en su totalidad cuervo grande (*Corvus corax*), con un valor del 7,4% (Tabla 23).

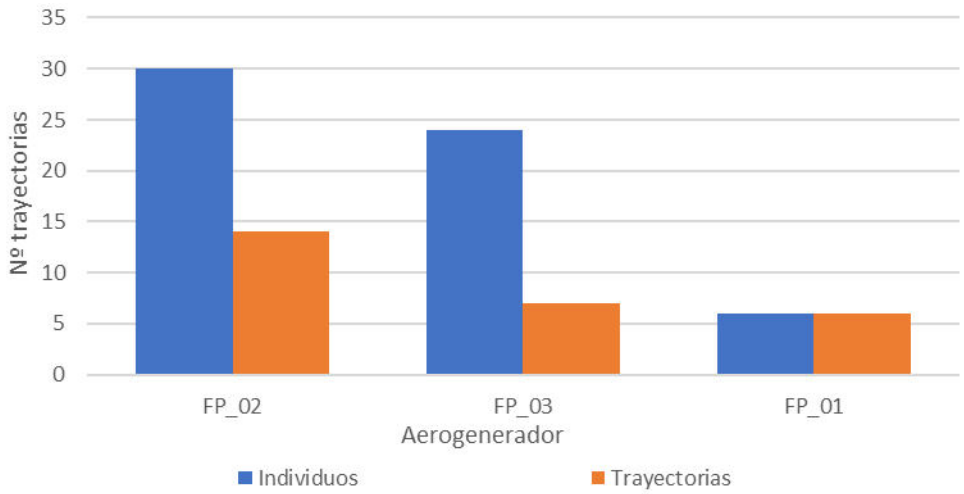
La especie con más trayectorias de vuelo en riesgo de colisión e individuos implicados es el buitre leonado (*Gyps fulvus*), con 8 trayectorias (29,6%) y 33 individuos (55,0%). Se trata de una especie con presencia continuada a lo largo del año y con querencia a realizar vuelos exploratorios de búsqueda de alimento y desplazamiento en el entorno de implantación de los aerogeneradores. Le sigue el busardo ratonero (*Buteo buteo*), con 7 trayectorias y 12 individuos. Respecto al grupo de otras planeadoras, cabe mencionar al cuervo grande (*Corvus corax*), con 2 trayectorias y 4 individuos. Para el resto de especies, entre las que se encuentran, el milano negro (*Milvus migrans*), el abejero europeo (*Pernis apivorus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el milano real (*Milvus milvus)* y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), se contabilizaron entre 3 y 1 trayectoria y entre 4 y 1 individuo, por lo que el sobrevuelo en zona de riesgo es muy puntual.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Mes	Trayectorias	Individuos
Otras planeadoras	**Cuervo grande**	*Corvus corax*	Nov	1	2
Otras planeadoras	**Cuervo grande**	*Corvus corax*	Jun	1	2
Rapaces	**Abejero europeo**	*Pernis apivorus*	Ago	1	1
Rapaces	**Abejero europeo**	*Pernis apivorus*	May	1	1
Rapaces	**Alimoche común**	*Neophron percnopterus*	Jul	1	2
Rapaces	**Alimoche común**	*Neophron percnopterus*	Jun	1	1
Rapaces	**Alimoche común**	*Neophron percnopterus*	May	1	1
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	Feb	1	1
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	Dic	2	17
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	Nov	3	12
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	Jun	1	1
Rapaces	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	Oct	1	2
Rapaces	**Busardo ratonero**	*Buteo buteo*	Feb	2	5
Rapaces	**Busardo ratonero**	*Buteo buteo*	Nov	1	1
Rapaces	**Busardo ratonero**	*Buteo buteo*	Jun	1	1

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Mes	Trayectorias	Individuos
Rapaces	**Busardo ratonero**	*Buteo buteo*	May	2	3
Rapaces	**Busardo ratonero**	*Buteo buteo*	Mar	1	2
Rapaces	**Culebrera europea**	*Circaetus gallicus*	Mar	1	1
Rapaces	**Milano negro**	*Milvus migrans*	Jul	1	1
Rapaces	**Milano negro**	*Milvus migrans*	Mar	1	1
Rapaces	**Milano negro**	*Milvus migrans*	Abr	1	1
Rapaces	**Milano real**	*Milvus milvus*	Feb	1	1

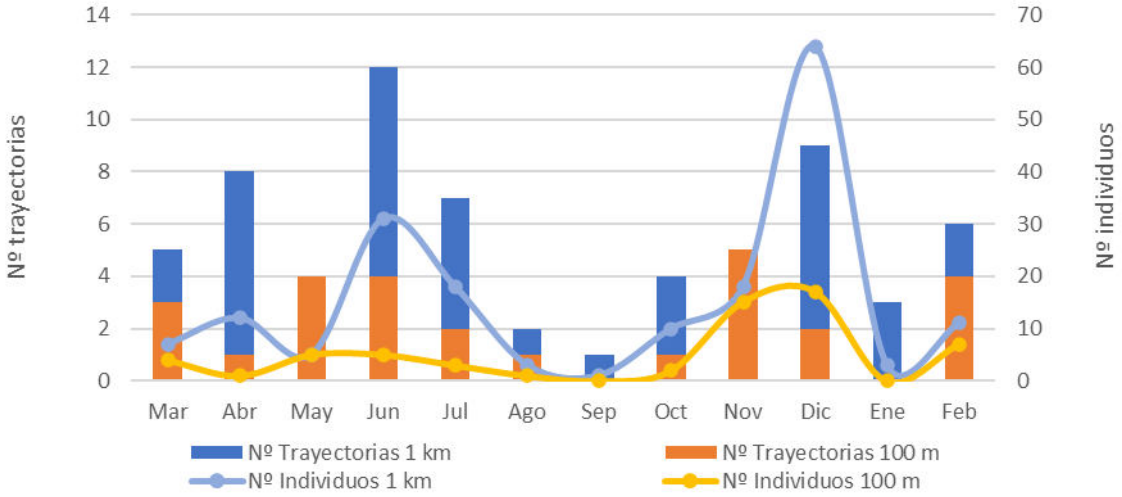
Tabla 23. Trayectorias e individuos de avifauna registrados en zona de riesgo de colisión por especie y mes para el parque eólico.

Estas trayectorias se produjeron en el área de implantación de los tres aerogeneradores proyectados, datos que aparecen representados en la Gráfica 3. El que tiene más cantidad, tanto de trayectorias como de individuos, es el aerogenerador FP_02, mayormente porque se encuentra en una zona que hace el efecto de un pequeño “cuello de botella” para las aves que vuelan desde el este (ver apartado de corredores dispersivos), al ser una zona elevada de menor superficie comparada con la parte este del Alto de Fuente Pico, lo que hace que muchas rapaces provenientes de esa dirección sea probable que pasen por ahí. Además, este aerogenerador se encuentra en una zona forestal muy próxima a unos pastizales abiertos. Estas zonas son usadas frecuentemente por varias especies de aves rapaces, sobre todo en comportamientos de alimentación (no solo para la caza directa, sino también como oteaderos o posaderos habituales). Los valores bajos de FP_01 se deben, entre otras cosas, a que se emplaza en una zona con un encinar (*Quercus ilex*) muy tupido, donde la mayoría de rapaces no encuentran alimento fácilmente. Además, al contrario que FP_03, no se encuentra próximo a paredes calizas y zonas abiertas por donde vuelen multitud de planeadoras.



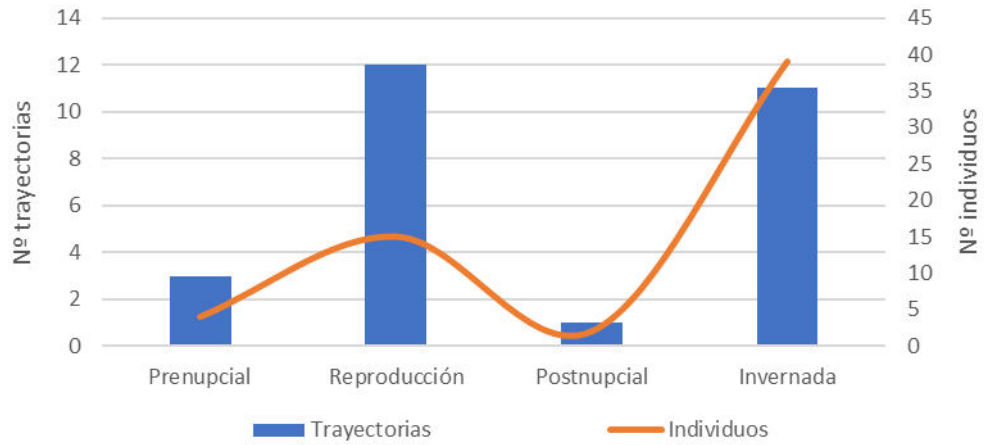
Gráfica 3. Número de trayectorias de vuelo en zona de riesgo (<100 m del aerogenerador y en altura de barrido) y número de aves implicadas por aerogenerador.

Respecto a la distribución temporal en la que se suceden vuelos en altura de barrido en el entorno inmediato de los aerogeneradores (Gráfica 4), el máximo de trayectorias de vuelo e individuos implicados en la envolvente de 1 km se registró en junio y diciembre. El máximo durante el mes de diciembre se explicaría debido a las múltiples observaciones de especies que refuerzan sus poblaciones con la llegada de individuos invernantes, como es el caso del milano real (*Milvus milvus*) o el busardo ratonero (*Buteo buteo*), así como a los numerosos registros de trayectorias de buitre leonado (*Gyps fulvus*) con comportamiento de desplazamiento, en búsqueda exploratoria de alimento, o mostrando comportamiento de alimentación, ya que es en estos meses, debido a las condiciones meteorológicas adversas, cuando se dan más sucesos de mortalidad sobre el ganado, siendo esto aprovechado por especies necrófagas como las mencionadas anteriormente. Por otro lado, el pico durante el mes de junio podría deberse en gran medida a los vuelos reiterados de las parejas reproductoras locales junto a sus juveniles, como son los casos del cuervo grande (*Corvus corax*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*). Considerando la ubicación de los aerogeneradores, el máximo de vuelos dentro de la envolvente de 100 metros se registró en noviembre, con un total de 5 trayectorias y el de individuos en noviembre.



Gráfica 4. Distribución mensual de las trayectorias de vuelo y del número de aves implicadas en altura de barrido en las envolventes de 100 m y 1 km respecto al centroide de los aerogeneradores.

En cuanto a la distribución temporal por época fenológica (Gráfica 5), se muestra el periodo de reproducción como aquel que presenta un mayor número de trayectorias consideradas de riesgo, seguido de cerca del periodo de invernada. La convergencia de diversos factores como el aumento de vuelos de *display*, sumado al incremento de las acciones de caza y campeo por parte de las parejas y a los primeros vuelos de ejemplares juveniles, resulta en una disminución de la altura de vuelo por parte de los individuos reproductores de la zona, que podemos diferenciar notablemente de otros momentos fenológicos como el caso de las migraciones prenupciales y postnupciales, en las que las especies planeadoras de aves que se observan con marcado comportamiento migratorio utilizan para su desplazamiento las corrientes térmicas de aire para economizar el gasto energético, o la invernada, donde los vuelos se restringen de forma general, a comportamientos de desplazamientos locales o caza y/o alimentación.



Gráfica 5. Distribución por época fenológica de las trayectorias de vuelo en zona de riesgo (<100 m del aerogenerador y en altura de barrido) y del número de aves implicadas.

En las siguientes figuras se representan espacialmente las trayectorias de vuelo registradas respecto a los aerogeneradores (Figura 26) en el cómputo anual y en los cuatro periodos fenológicos. Las líneas rojas se corresponden con las trayectorias de mayor riesgo de colisión (discurren en altura de riesgo o barrido y a menos de 100 de la ubicación de los aerogeneradores). Las líneas naranjas hacen referencia a trayectorias de vuelo que discurren a menos de 100 m de alguno de los aerogeneradores, pero lo hacen a alturas por encima o por debajo de la zona de barrido de los aerogeneradores. Finalmente, las líneas grises serían trayectorias sin riesgo al discurrir a más de 100 m de los aerogeneradores. En los aerogeneradores, se fijó como distancia de referencia los 100 m considerando los casi 90 m de radio de las palas más unos 10 m de margen por el error que pudiera cometer el observador al trazar los vuelos observados.

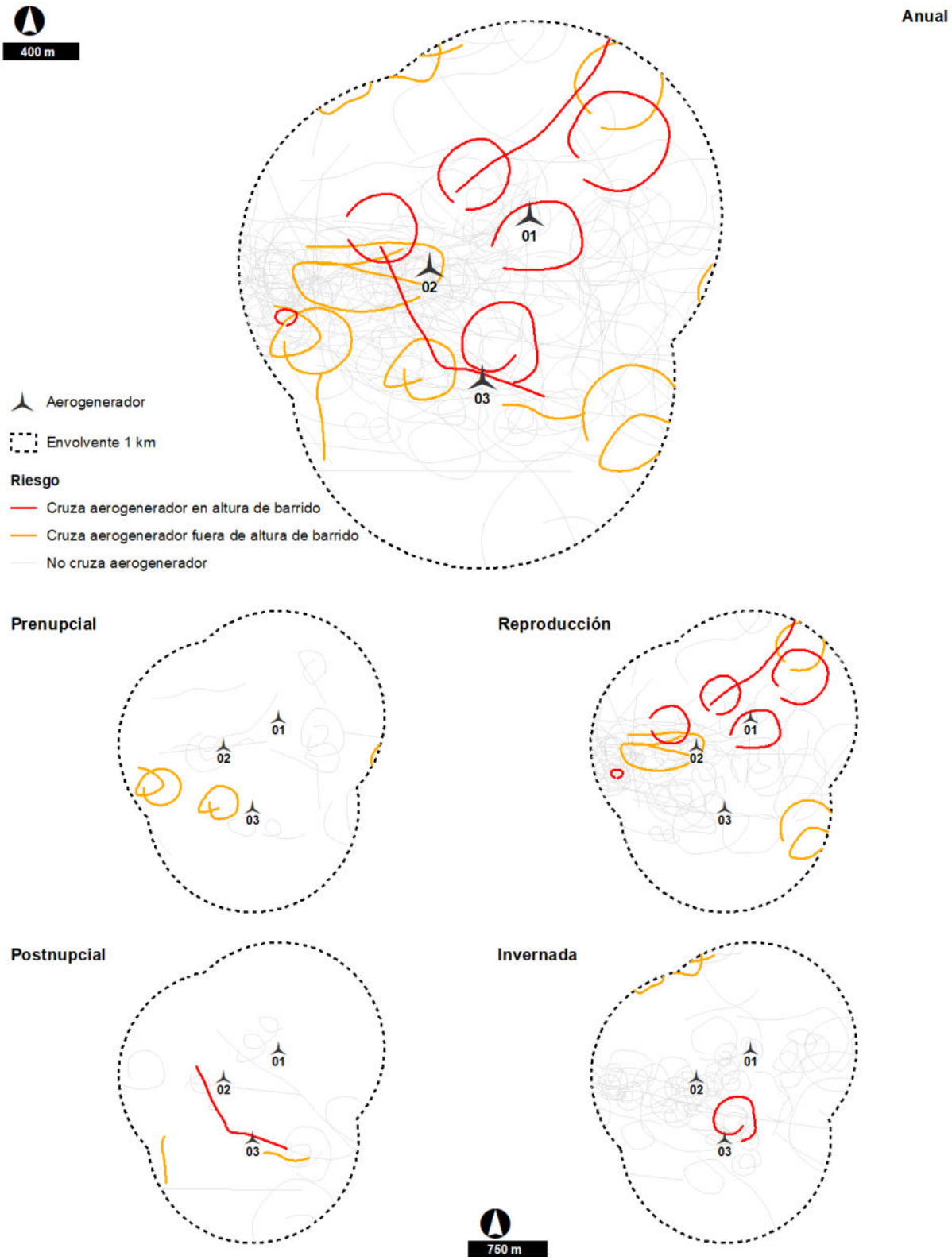


Figura 26. Trayectorias de vuelo de aves registradas en el mapeo de territorios en el parque eólico, clasificadas según el riesgo de colisión en el ciclo anual y por periodo fenológico. Ver Mapas 32 y 33 del Anexo H – Cartografía.

6.1.5 Identificación de corredores dispersivos y rutas migratorias

La existencia de rutas migratorias de relevancia en el entorno de un parque eólico es un factor de riesgo, especialmente bajo condiciones de baja visibilidad, ya sea en migraciones nocturnas o con niebla (Hötker et al., 2006; Ogden E & Lesley J, 1996; Winkelman, 1992) tal y como se ha observado con migrantes nocturnos y torres de comunicación (Crawford & Todd Engstrom, 2001). La mayor altura de los aerogeneradores modernos podría incrementar la tasa de mortalidad al interceptar la altura de vuelo de las aves que realizan migraciones nocturnas (Kingsley & Whittam, 2007).

La localización geográfica del área de estudio, en el extremo norte de la Península Ibérica, no está en teoría en una ruta migratoria principal, aunque el extremo norte de la línea de evacuación sí se encuentra próxima al Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Este lugar es un conocido enclave para aves migratorias e invernantes, y a lo largo del año se vieron decenas de especies migratorias, especialmente en otoño e invierno. Durante el ciclo anual no se vieron grupos de aves en migración activa en el entorno de implantación del parque eólico, aunque sí se detectaron aves puramente migratorias como el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*) y la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*); o un ejemplar escocés de águila pescadora (*Pandion haliaetus*). También se vieron otras rapaces cuyo estatus muy probablemente era migrador, al no poder constatarse la presencia de territorios reproductores como es el caso del aguilucho pálido (*Circus cyaneus*).

La zona de implantación de los aerogeneradores es el Alto de Fuente Pico, un macizo rocoso de casi 400 msnm, un gran desnivel con respecto a los valles que lo rodean (Valle de Llueva al sur, valle de Aras al este y valle del río Clarón al norte), que hace el efecto de una “isla”, con pendientes muy pronunciadas y paredes de roca. Su accidentada morfología lo hace no sólo atractivo para la reproducción de rapaces rupícolas, sino también para el descanso y sobrevuelo de otras muchas, pues se crean corrientes de aire que ayudan a las aves planeadoras a remontarse sin esfuerzo, además de una zona relativamente inaccesible con pocas molestias humanas.

De entre las rapaces destaca el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el ave rapaz más común en Fuente Pico. En todas las épocas del año, pero especialmente los días con climatología favorable, resultó fácil observar bandos y ejemplares sueltos de esta especie sobrevolando

el entorno de la zona de implantación de los aerogeneradores, tanto cicleando en busca de comida como en vuelo directo hacia zonas de alimentación próximas.

En las épocas adecuadas (enero-mayo) se realizaron búsquedas de nidos de buitre leonado (*G. fulvus*) por el alto de Fuente Pico, aunque no se encontró ninguno, probablemente por falta de espacios óptimos donde establecerlos. Sí se constató la presencia de nidos cercanos en varias localizaciones a poco más de 5 km del alto de Fuente Pico: se encontró una pequeña colonia en la Sierra de Breñas, a 5,5 km al este de la zona de implantación de los aerogeneradores; otra en la Sierra de Alcomba a aproximadamente 5 km al sur-sureste, y otra en unas paredes calizas del Municipio de Matienzo a 4 km al suroeste. Aparte de estas colonias, se comprobó la querencia de los buitres por la cercana Sierra de Mullir, a 2,3 km al suroeste, donde resultó fácil ver buitres descansando y sobrevolando, esta vez sin poder confirmar la reproducción. A mayores de estas ubicaciones, el propio alto de Fuente Pico era una zona de pernocta puntual para varios ejemplares de buitre: en varias de las visitas, sobre todo en verano, se levantaron a primera hora de la mañana numerosos ejemplares de los pinos que salpican la ladera sur de Fuente Pico. Con todo este entramado de localizaciones de cría y descanso de buitre, resulta fácil explicar la abundancia de los mismos en el área de estudio, pues es una especie para que las distancias no son limitantes si las condiciones de vuelo son apropiadas.

Con la perspectiva de las visitas de todo el ciclo anual, se observó una tendencia clara en los vuelos de los buitres, que procedían en su mayoría del este, sur o sureste, casi con total seguridad de los enclave de cría mencionados en el párrafo anterior. Estos vuelos se registraban a alturas muy variadas, desde individuos volando muy bajo que incluso se posaban en la peña, hasta otros que volaban a altitudes que los hacían difíciles de ver, pasando por todas las intermedias. Muchos de estos ejemplares pasaban de Fuente Pico hacia el oeste, en dirección a otros altos con cotas de hasta 500 msnm.

6.1.6 Índices kilométricos de abundancia, densidad y análisis por hábitat

Con los datos obtenidos en los transectos de censo de aves se calcularon los siguientes índices: Índices kilométricos de abundancia (IKA) por transecto y hábitat/usos de suelo, densidad de aves (aves/10 ha) por transecto, hábitat/usos de suelo y período fenológico; y la evolución de la diversidad y la abundancia por hábitat/usos de suelo y

período fenológico. La tabla con los resultados desglosados se puede consultar en el Anexo F.

El valor promedio del IKA entre transectos fue de 120,6 aves/km, con un valor máximo de 224,8 aves/km en el transecto TAV06 y un mínimo de 26,9 aves/km en el transecto TAV05. TAV06 se corresponde con un transecto entre cultivos herbáceos (forraje y maíz), mientras que TAV05 transcurre dentro de un eucaliptal. En lo referente a los datos de densidad, medidos en aves/10 ha, se obtuvo un valor promedio de 131,3 aves/10 ha. El máximo fue de 316,2 aves/10 ha también en el transecto TAV06, mientras que el valor mínimo (27,4 aves/10 ha) se registró en TAV05. Los cultivos de forraje (y algunas parcelas de maizal) presentes en TAV06 son muy favorables para la alimentación de muchas aves, especialmente algunos paseriformes. En cambio, en hábitats alóctonos como el eucaliptal, es esperable que la cantidad de aves que alberguen sea menor.

Las tablas siguientes (Tabla 24 y Tabla 25) reflejan los valores promedio de IKA (aves/km) y densidad (aves/10 ha) más elevados en función de la especie, de nuevo con los datos de los transectos. Para el IKA, la especie dominante fue el gorrión común (*Passer domesticus*), especie generalista asociada a medios antrópicos, presentando un valor de 16,9 ind/km, seguida del pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) con un 16,1 ind/km. Las especies restantes, muestran valores entre 10 y 3 aves/km, en su mayoría propias de zonas abiertas como el bisbita pratense (*Anthus pratensis*), así como otras propias de hábitats más forestales en el caso del chochín común (*Troglodytes troglodytes*) o el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*). Las cifras de densidad (aves/10 ha) se muestran similares a las del IKA, siendo el gorrión común (*Passer domesticus*) la especie dominante con un valor de 25,4 aves/10 ha. De nuevo, aparecen especies generalistas como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) o el jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), así como otras más específicas de hábitats forestales como el carbonero garrapinos (*Periparus ater*).

Nombre común	Nombre científico	IKA (ind/km)
Gorrión común	*Passer domesticus*	16,9
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	16,1
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	10,6
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	6,6
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	5,1

Nombre común	Nombre científico	IKA (ind/km)
Corneja negra	*Corvus corone*	4,4
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	3,7
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	3,6
Golondrina común	*Hirundo rustica*	3,5
Zorzal común	*Turdus philomelos*	3,4

Tabla 24. Especies de aves con IKA promedio (ind/km) más elevado en el cómputo global del año.

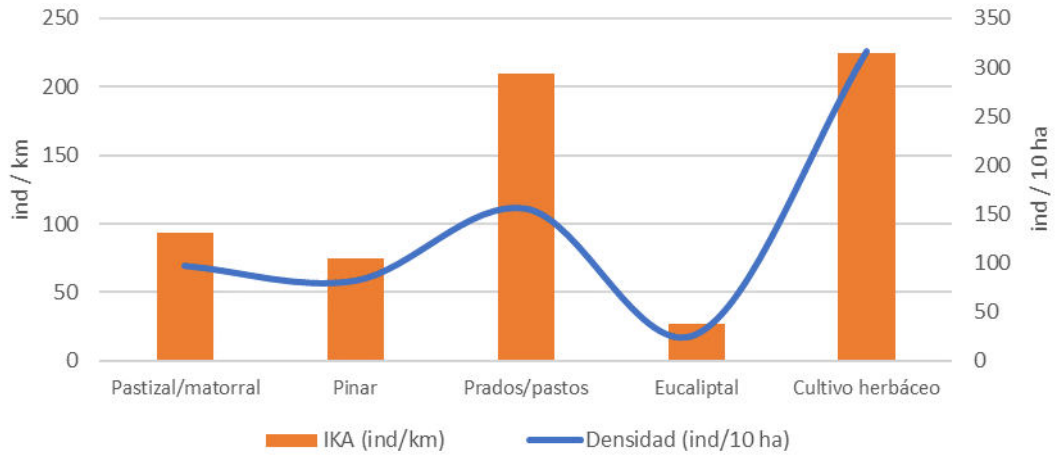
Nombre común	Nombre científico	Densidad (aves/10ha)
Gorrión común	*Passer domesticus*	25,4
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	19,7
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	13,4
Golondrina común	*Hirundo rustica*	6,2
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	5,8
Zorzal común	*Turdus philomelos*	5,6
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	4,4
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	4,4
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	3,7
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	3,3

Tabla 25. Especies de aves con densidad promedio (aves/10ha) más elevado en el cómputo global del año.

Analizando cada hábitat por separado, de los principales muestreados, en función de sus valores promedio de IKA (ind/km) y densidad (ind/10 ha), se obtuvieron los siguientes valores, representados en la Gráfica 6.

Respecto al **IKA**, el valor más elevado se encuentra en el cultivo herbáceo (forraje y maíz), con una cifra de 224,8 ind/km, seguido del hábitat de prados y pastos con 209,5 ind/km. Esta dominancia podría explicarse debido a la facilidad que presentan para detectar al grupo de avifauna, propio de áreas abiertas, sumado a la disponibilidad de alimento asociada a la presencia de ganado. Los valores mínimos se presentan significadamente inferiores, con 26,9 ind/km en el hábitat eucaliptal, constituido por bosques alóctonos y de explotación intensiva lo que dificulta la presencia y detección de la mayoría de especies. El resto de hábitats muestran valores más equilibrados, con 74,8 ind/km y 93/8 ind/km, correspondientes a bosques de pinar y pastizal/matorral respectivamente. El valor medio,

fue de 125,9 ind/km. Los valores de **densidad** presentan un patrón muy similar, con valores más moderados en los prados/pastos, siendo el valor medio de 135,7 ind/10 ha.



Gráfica 6. IKA y densidad promedio de aves por hábitat muestreado en el cómputo anual.

Los hábitats más abundantes en el área de estudio son los prados/pastos y las frondosas perennifolias (encina principalmente), con unas superficies en la envolvente de 5 km de unas 4.300 ha en ambos casos (aproximadamente un 54% del territorio en conjunto). No obstante, en las proximidades del área de implantación de los aerogeneradores las frondosas perennifolias es el hábitat dominante, con formaciones boscosas impenetrables de encina (*Quercus ilex*) y, en menor medida, manchas de pino de Monterrey (*Pinus radiata*), junto con zonas de pastizal/matorral. En la Tabla 26 se muestran las especies con mayores densidades para cada hábitat:

Dentro de los prados y pastos, las especies que presentan una mayor densidad de población son el gorrión común (*Passer domesticus*), con 39,50 aves/10 ha, y el bisbita pratense (*Anthus pratensis*), con 30,33 aves/10 ha. En cuanto a las áreas de pastizal y matorral, las especies más numerosas son, por este orden, el zorzal común (*Turdus philomelos*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el bisbita pratense (*Anthus pratensis*), con 13,85 aves/10 ha, 11,85 aves/10 ha y 9,98 aves/10 ha respectivamente. Mencionando a los cultivos herbáceos (forraje y maíz), las especies más abundantes serían el gorrión común (*Passer domesticus*), el bisbita pratense (*Anthus pratensis)* y el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), con 112,62 aves/10 ha, 61,24 aves/10 ha y 45,14 aves/10 ha respectivamente. En cuanto a las formaciones arbóreas, en el área de implantación de los aerogeneradores dominan las encinas y el pino, mayormente pino de Monterrey (*Pinus*

radiata). Atendiendo a su densidad, las especies más abundantes serían el chochín común (*Troglodytes troglodytes*), con 7,79 aves/ 10 ha, el jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), con 4,00 aves/10 ha y el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*), con 3,16 aves/10 ha, en las plantaciones de eucalipto, y el carbonero garrapinos (*Periparus ater*), con 18,46 aves/10 ha, el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), con 8,31 aves/10 ha y el reyezuelo listado (*Regulus ignicapilla*), con 5,88 aves/10 ha, en los pinares.

Hábitat	Nombre común	Nombre científico	Densidad (aves/10ha)
Prados/pastos	Gorrión común	*Passer domesticus*	39,50
	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	30,33
	Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	17,07
	Lavandera blanca	*Motacilla alba*	16,56
	Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	8,89
	Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	7,54
	Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	6,27
	Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	6,00
	Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	3,61
	Vencejo común	*Apus apus*	3,33
Eucaliptal	Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	7,79
	Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	4,00
	Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	3,16
	Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	3,08
	Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	2,77
	Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	2,15
	Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	1,23
	Corneja negra	*Corvus corone*	0,33
	Paloma torcaz	*Columba palumbus*	0,33
	Carbonero común	*Parus major*	0,31
	Buitre leonado	*Gyps fulvus*	0,31
	Zarcero políglota	*Hippolais polyglotta*	0,31
	Cuervo grande	*Corvus corax*	0,31
	Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	0,31
	Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	0,31
Pastizal/matorral	Zorzal común	*Turdus philomelos*	13,85
	Golondrina común	*Hirundo rustica*	11,85
	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	9,98
	Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	8,66
	Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	6,02
	Vencejo común	*Apus apus*	4,77
	Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	3,98
	Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	3,69
	Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	3,31
	Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	3,08

Hábitat	Nombre común	Nombre científico	Densidad (aves/10ha)
Cultivo herbáceo	Gorrión común	*Passer domesticus*	112,62
	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	61,24
	Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	45,14
	Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	9,69
	Golondrina común	*Hirundo rustica*	9,54
	Lavandera blanca	*Motacilla alba*	9,23
	Jilguero lúgano	*Spinus spinus*	9,23
	Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	8,00
	Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	8,00
	Pardillo común	*Linaria cannabina*	5,54
	Bisbita pratense	*Anthus spinoletta*	5,54
Pinar	Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	18,46
	Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	8,31
	Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	5,88
	Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	5,54
	Buitre leonado	*Gyps fulvus*	4,55
	Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	4,21
	Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*	4,13
	Zarcero común	*Turdus philomelos*	4,00
	Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	3,52
	Carbonero común	*Parus major*	3,44

Tabla 26.Densidad de aves más abundantes por tipo de hábitat.

Se han considerado también los valores de densidad por hábitat y periodo fenológico de las aves (Tabla 27, Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30), para dar así más peso a las especies no residentes/sedentarias en sus respectivas épocas de presencia. Es el caso del petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*),el bisbita pratense (*Anthus pratensis*), el jilguero lúgano (*Spinus spinus)*, la lavandera blanca (*Motacilla alba*) o el zorzal común (*Turdus philomelos*), que aumentan notablemente su abundancia debido a la llegada de poblaciones del norte de Europa durante el invierno, o la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el vencejo común (*Apus apus*) durante el periodo reproductor, en representación de especies estivales que llegan a nuestras latitudes para nidificar o las cuales son observadas en grandes grupos a su paso por la zona de estudio en la ruta migratoria.

PRENUPCIAL	Densidad (ind/10 ha)				
Nombre común	Cultivo herbáceo	Eucaliptal	Pastizal/matorral	Pinar	Prados/pastos
Bisbita pratense	66,0	0,0	18,0	0,0	64,0
Gorrión común	74,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PRENUPCIAL	Densidad (ind/10 ha)				
Nombre común	Cultivo herbáceo	Eucaliptal	Pastizal/matorral	Pinar	Prados/pastos
Zorzal común	6,5	0,0	30,0	10,0	0,0
Carbonero garrapinos	0,0	0,0	0,0	38,0	0,0
Mosquitero común	30,0	6,0	0,0	0,0	0,0
Pinzón vulgar	3,1	0,0	7,0	12,0	0,0
Estornino pinto	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mosquitero ibérico	16,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Chochín común	1,1	9,0	7,0	0,0	0,0
Jilguero europeo	0,0	4,0	1,0	0,0	8,0

Tabla 27. Especies de aves con densidad promedio (aves/10 ha) más elevado por hábitat en el paso prenupcial.

REPRODUCCIÓN	Densidad (ind/10 ha)				
Nombre común	Cultivo herbáceo	Eucaliptal	Pastizal/matorral	Pinar	Prados/pastos
Gorrión común	116,0	0,0	0,0	0,0	31,8
Golondrina común	24,8	0,0	0,8	2,4	7,5
Carbonero garrapinos	0,0	0,0	5,2	24,0	0,0
Pinzón vulgar	8,4	0,0	3,8	12,9	0,0
Vencejo común	3,2	0,0	12,4	0,0	8,0
Jilguero europeo	1,7	8,8	4,2	0,4	7,4
Chochín común	3,2	10,8	2,0	4,8	0,0
Lavandera blanca	10,4	0,0	0,0	0,0	6,1
Curruca rabilarga	0,0	1,6	7,9	6,4	0,0
Petirrojo europeo	0,4	2,9	2,2	4,8	0,0

Tabla 28. Especies de aves con densidad promedio (aves/10 ha) más elevado por hábitat en reproducción.

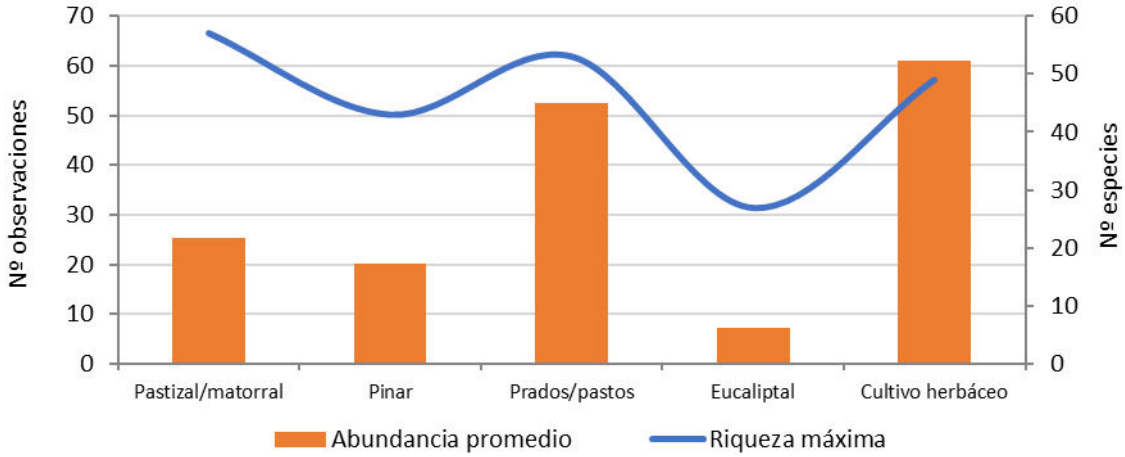
POSTNUPCIAL	Densidad (ind/10 ha)				
Nombre común	Cultivo herbáceo	Eucaliptal	Pastizal/matorral	Pinar	Prados/pastos
Gorrión común	76,0	0,0	0,0	0,0	34,0
Golondrina común	0,0	0,0	75,0	0,0	0,0
Gaviota patiamarilla	2,0	0,0	0,0	0,0	70,0
Bisbita pratense	48,0	0,0	3,3	8,0	0,0
Pardillo común	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Petirrojo europeo	3,5	10,0	4,8	6,0	7,0
Jilguero europeo	28,5	0,0	2,0	0,0	0,0
Tórtola turca	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7
Pinzón vulgar	10,6	0,0	0,0	8,7	0,0
Reyezuelo listado	0,0	0,0	8,0	10,0	0,0

Tabla 29. Especies de aves con densidad promedio (aves/10 ha) más elevado por hábitat en el paso postnupcial.

INVERNADA	Densidad (ind/10 ha)				
Nombre común	Cultivo herbáceo	Eucaliptal	Pastizal/matorral	Pinar	Prados/pastos
Bisbita pratense	149,3	0,0	23,5	0,0	75,0
Gorrión común	146,0	0,0	0,0	0,0	66,3
Pinzón vulgar	148,7	0,5	26,6	2,9	27,5
Jilguero europeo	24,0	0,0	0,0	0,0	41,1
Lavandera blanca	13,8	0,0	1,0	0,0	42,2
Bisbita alpino	18,0	0,0	1,5	0,0	18,0
Jilguero lúgano	30,0	0,0	1,8	1,0	0,0
Petirrojo europeo	7,0	1,0	6,4	9,0	7,5
Zorzal común	0,0	0,0	24,5	4,0	0,0
Chochín común	6,0	4,4	8,0	5,0	1,0

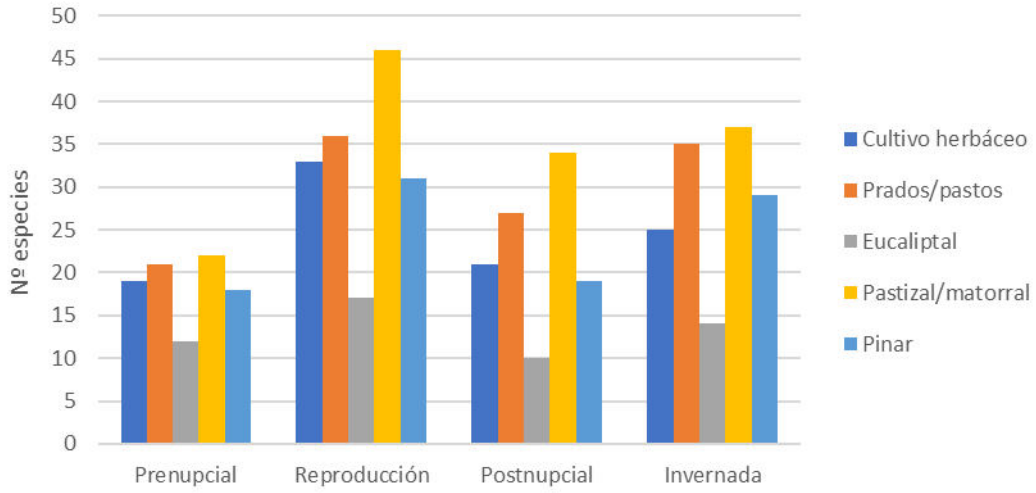
Tabla 30. Especies de aves con densidad promedio (aves/10 ha) más elevado por hábitat en invernada.

Valorando el **número de observaciones** obtenido en los transectos en función del hábitat dominante por el que discurrían (Gráfica 7), la abundancia media (abundancia total ponderada por el número de transectos que se realizaron en cada hábitat) es más elevada en cultivos herbáceos (forraje y maizal) con 61 observaciones, registrándose los valores más bajos en los hábitats de tipo eucaliptal, ambos con 7 observaciones. En segundo lugar, se muestra la **riqueza de especies máxima** registrada, difiriendo ligeramente de los resultados anteriores, siendo superior en hábitats de tipo pastizal/matorral con 57 especies, seguida de prados/pastos, cultivo herbáceo, pinar y eucaliptal con 53 especies, 49 especies, 43 especies y 27 especies respectivamente. Los parches de prados y pastos que se observan en la zona de estudio suelen estar próximos o entremezclados con zonas de matorral y/o boscosas. La heterogeneidad de estos hábitats ofrece una gran variedad de alimento y refugio para multitud de especies, resultando en una mayor riqueza.



Gráfica 7. Abundancia promedio y riqueza máxima de aves en transectos de censo por hábitat.

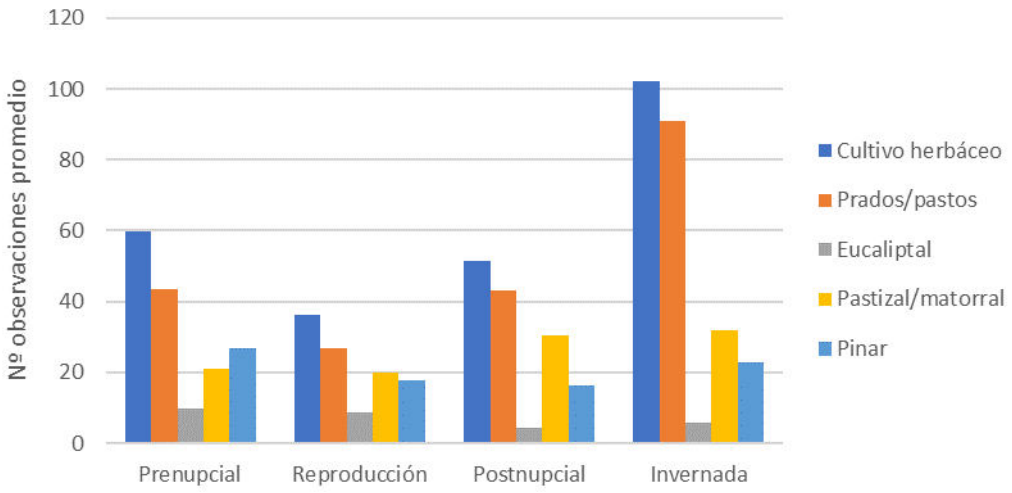
Finalmente, añadiendo al análisis anterior el periodo fenológico, la riqueza de especies alcanza su máximo en el periodo reproductor (67 especies), mientras que durante la migración prenupcial registra los valores más bajos con 47 especies. La distribución por hábitats no muestra una variación significativa entre periodos, destacando por lo general la riqueza en pastizal/matorral, especialmente durante la reproducción (46 especies). Por el contrario, el hábitat de tipo eucaliptal presenta valores de riqueza más bajos a lo largo del año, especialmente durante la migración post nupcial con apenas 10 especies, debido principalmente a que este hábitat es más pobre de recursos ecológicos para las distintas especies de aves sean residentes o correspondientes a otras fenologías (Gráfica 8).



Gráfica 8. Riqueza máxima de aves en transectos de censo por hábitat y periodo fenológico.

En el número de observaciones las variaciones son más notables, debido a la llegada de poblaciones invernantes pertenecientes a especies como el bisbita pratense (*Anthus pratensis*) o el zorzal común (*Turdus philomelos*), lo que se ve reforzado por el comportamiento gregario de algunas especies durante la invernada como en el caso del cuervo grande (*Corvus corax*). Esto queda muy patente en el caso de los transectos por hábitat de prados y pastos y cultivos herbáceos, debido a la presencia de numerosos ejemplares de bisbita pratense (*Anthus pratensis*) y pinzón vulgar (*Fringrilla coelebs*) en puntos del entorno que ofrecen una gran disponibilidad de alimento y refugio.

La abundancia se mantiene con valores más bajos, aunque relativamente constante en los eucaliptales. Las mayores diferencias entre hábitats se observan en la invernada y durante el paso post nupcial, debido a la salida de la zona de especies estivales para regresar a sus cuarteles de invierno, unido al paso de otras especies migrantes que solo son observadas en el área de estudio durante su viaje migratorio (Gráfica 9).



Gráfica 9. Abundancia promedio de aves en transectos de censo por hábitat y periodo fenológico.

6.1.7 Avifauna nocturna

Durante los muestreos con reclamo de avifauna nocturna realizados en el entorno de los aerogeneradores y a lo largo de la línea de evacuación se han detectado seis especies de aves nocturnas; cárabo común (*Strix aluco*), lechuza común (*Tyto alba*), autillo europeo (*Otus scops*), búho chico (*Asio otus*), mochuelo europeo (*Athene noctua*) y chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus)*. Del total de especies detectadas, el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus)* y el autillo europeo (*Asio otus*), presentan un carácter

estival, con presencia en la zona entre mayo y octubre, mientras que la mayoría de las restantes son especies sedentarias presentes todo el año, aunque con abundancia variable. Por último, el búho chico (*Asio otus*) es una especie escasa en Cantabria, y puede que se tratara de un invernante esporádico o ejemplar migrador en el área de estudio.

Considerando los registros de todas las metodologías empleadas en el estudio anual junto con las observaciones complementarias, se contabilizaron un total de 20 observaciones entre los meses de febrero y agosto y julio, un número bajo que denota la dificultad de detección de estas especies y que la zona no es particularmente propicia para este grupo en conjunto por la ausencia de rodales forestales adecuados. La especie con un mayor número de avistamientos fue el cárabo común (*S. aluco*) con 9 contactos, seguida del chotacabras europeo (*C. europaeus*) con 6 contactos y el autillo europeo (*O. scops*) con 2 escuchas. Para el resto de las especies - lechuza común (*T. alba*), búho chico (*A. otus*) y mochuelo europeo (*A. noctua*) - sólo se registró un ejemplar.

La mayoría de contactos se produjeron en bosques de frondosas perennifolias, en este caso el bosque dominante, con una clara dominancia del encinar cantábrico (*Quercus ilex*). En el interior de estos bosques se escuchó en varias ocasiones al cárabo (*Strix aluco*), de hábitos marcadamente forestales y que se escuchó también ocasionalmente en eucaliptal y bosque caducifolio. Por su parte, el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), se oía fácilmente en estos bosques, así como en matorral, hábitat donde es probable que saliera habitualmente a comer. El contacto con búho chico se produjo en una zona de encinas alternadas con pinos de Monterrey (*Pinus radiata*), y el autillo (*Otus scops*) se escuchó en una zona de bosque caducifolio con robles (*Quercus robur*) y sauces (*Salix* sp.) junto a un curso de agua en la zona de implantación de la línea de evacuación. Por último, los abundantes pastizales del área de estudio, en muchas ocasiones situados cerca de núcleos de población, resultaron entornos ideales para la presencia de la lechuza común (*Tyto alba*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

En la envolvente inmediate del parque apenas se han producido contactos, únicamente chotacabras europeo junto al aerogenerador FP_02. El grueso de las observaciones se produjo al oeste del parque y en el tercio final de la línea de evacuación, en un área de interfase entre extensiones de plantaciones de eucalipto y prados/pastos.

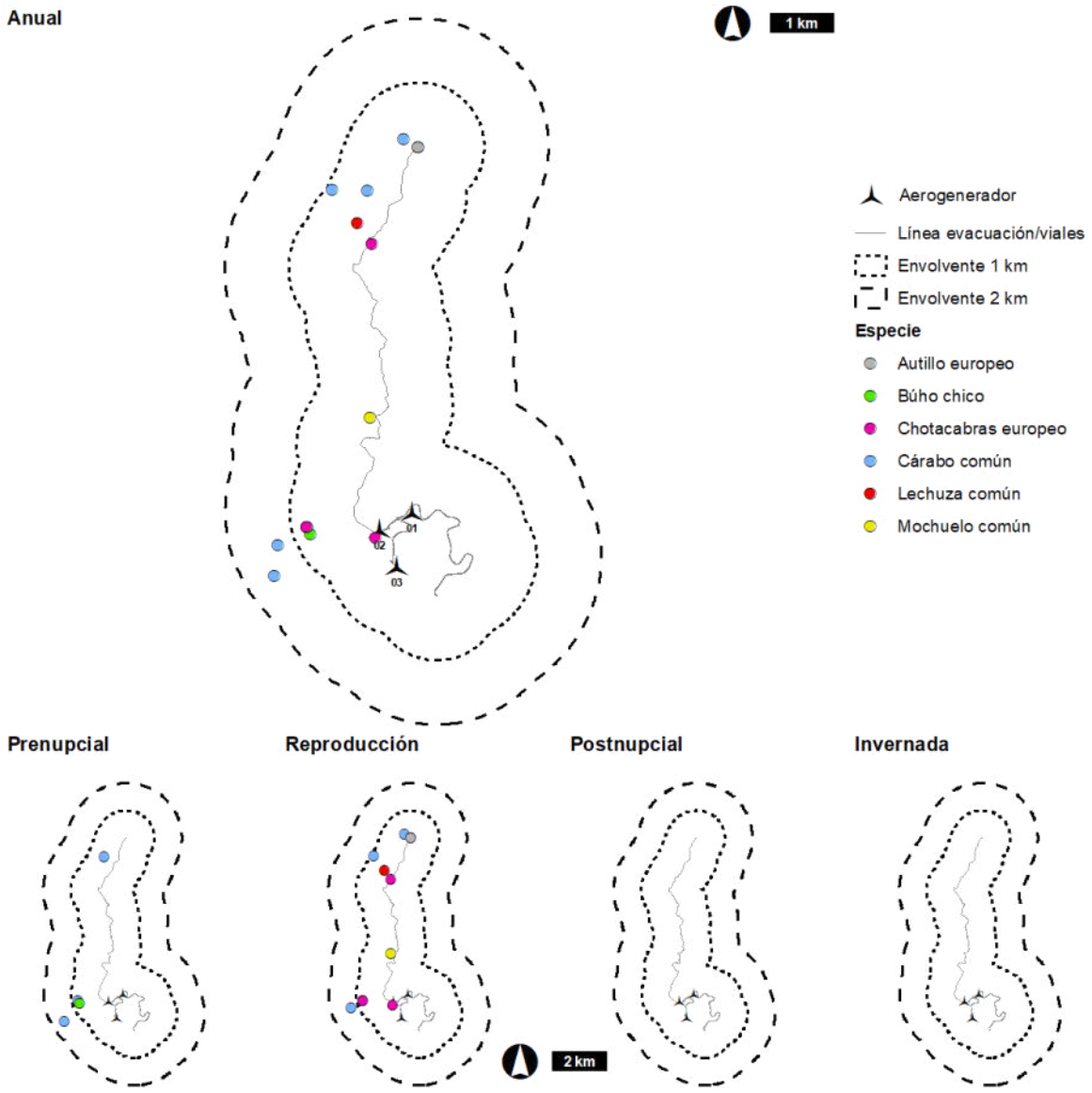


Figura 27. Observaciones de aves nocturnas. Ver Mapas 34 y 35 del Anexo H – Cartografía.

6.1.8 Análisis de riesgo de colisión

En los siguientes apartados se muestran los resultados obtenidos en los cálculos de los Índices de Riesgo de Colisión (SRI), que representan el número de aves estimadas que colisionarían con los aerogeneradores en un año. El análisis se ha realizado a partir de las trayectorias de vuelo registradas en la banda de altura de riesgo en la envolvente de estudio (500 m respecto a los aerogeneradores) desde los puntos fijos de observación. Esta metodología se orientó principalmente a aves rapaces, acuáticas/marinas y otras planeadoras. Asimismo, se han utilizado las observaciones de avifauna de menor tamaño

observadas en zona de riesgo desde las estaciones de censo ubicadas en las inmediaciones de los aerogeneradores.

El análisis se presenta a escala de aerogenerador, para poder determinar los riesgos de colisión de individualmente, y para el parque eólico en total, tanto anual como mensualmente. En el caso de los PFO, los valores del SRI obtenidos se han reajustado considerando el esfuerzo de muestreo (cuencas visuales de los PFO) aplicado en cada análisis (Figura 28), incrementándose o reduciéndose según el caso.

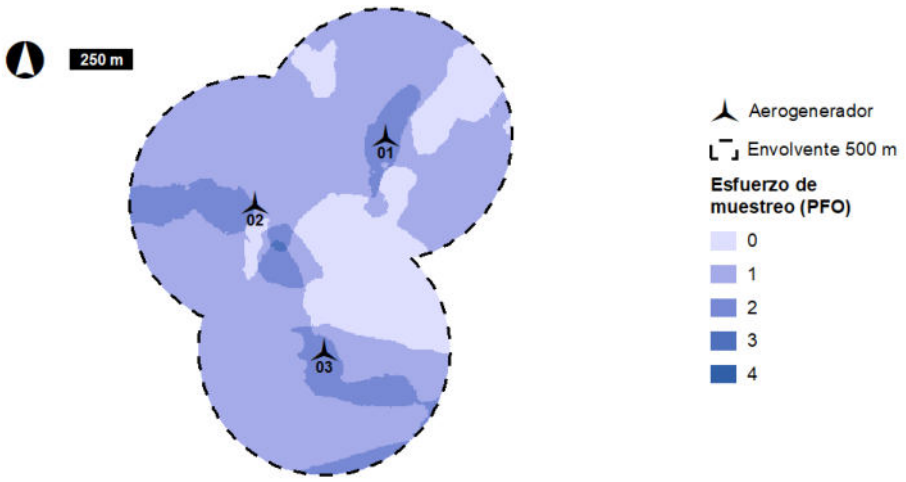


Figura 28. Esfuerzo de muestreo (cuenca visual) mediante puntos de observación para aves rapaces, acuáticas/marinas y otras planeadoras en la envolvente de 500 m de los aerogeneradores.

Por su parte, los resultados de las estaciones de censo se extrapolaron al conjunto del parque, considerando el número de aerogeneradores proyectado y los hábitats presentes en la envolvente de 100 m de los aerogeneradores respecto al dominante en la estación de censo.

El modelo de aerogenerador propuesto para el parque eólico es el Vestas V166-4,5MW, cuyas especificaciones técnicas se describen en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR PE FUENTE PICO	
Modelo	V166-4.5MW
Nº palas	3
Altura buje	113
Diámetro rotor (m)	166

AEROGENERADOR PE FUENTE PICO	
Radio (m)	83
Velocidad mínima rotor (vueltas/min)	4,9*
Velocidad máxima rotor (vueltas/min)	12*
Anchura máxima pala o *MaxChord* (m)	4,3*
Ángulo pala o *Pitch* (º)	5,5*

Tabla 31. Especificaciones del modelo de aerogenerador V166-4.5MW. Los datos con marcados con asterisco son de otros modelos de aerogenerador de similares dimensiones y potencia al no estar publicada la información para este modelo en concreto.

En las tablas se muestran conjuntamente aves rapaces y planeadoras con avifauna de menor tamaño, aunque el cálculo del SRI no ha sido exactamente igual al emplearse para cada caso dos metodologías de muestreo distintas (puntos fijos de observación y estaciones de censo respectivamente).

6.1.8.1 SRI para el parque eólico

Como se puede apreciar en la Tabla 32, siete especies de rapaces, un córvido y ocho aves de pequeño tamaño realizaron vuelos en altura de riesgo dentro de los límites de la zona de muestreo. No obstante, un buen número de ellas presentan valores de SRI mínimos una vez aplicadas las tasas de evasión de referencia y la corrección por el esfuerzo de muestreo. En cuanto a las especies de gran envergadura, los valores más altos de SRI lo presentan el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 3,21 aves/año, el busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 1,01 aves/año, el cuervo grande (*Corvus corax*) con 0,27 aves/año y el milano negro (*Milvus migrans*) con 0,11 aves/año. Las especies de rapaces protegidas con mayor SRI se corresponden con el alimoche común (*Neophron percnopterus*) y el milano real (*Milvus milvus*) que presentan valores de SRI de 0,09 y 0,02 aves/año respectivamente, por lo que se necesitarían 11,1 y 50 años respectivamente para que se produjera un evento de mortalidad de dichas especies.

El buitre leonado (*G. fulvus*) presenta el valor de SRI más elevado debido a su condición de especie sedentaria con presencia constante y reproducción en la zona de estudio y que realizan vuelos frecuentes en altura de riesgo por la envolvente analizada, en ocasiones en agrupaciones de numerosos ejemplares, características similares que presenta en busardo ratonero (*B. buteo*) y el cuervo grande (*C. corax*).

Respecto a las estaciones de censo, hasta 8 especies se registraron realizando vuelos en altura de riesgo por la envolvente analizada. Destaca principalmente la golondrina común (*Hirundo rustica*) con valores de SRI de 11,84 aves/año. Con valores importantes, pero relativamente más reducidos que la especie anterior, se sitúa el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) con valores de SRI de 5,97 y 3,22 aves/año respectivamente. La primera de ellas, especie estival en el territorio peninsular, debe su valor de SRI calculado a la presencia de bandos de varios ejemplares en altura de riesgo durante el mes de octubre. El pinzón vulgar (*F. coelebs*) debe principalmente su valor de SRI calculado a la visualización de varios bandos de ejemplares durante los meses de invierno, coincidiendo con la llegada de ejemplares invernantes de dichas especies al territorio peninsular de procedencia europea. El estornino pinto (*S. vulgaris*) es una especie invernante en gran parte del territorio peninsular, pero en la zona de estudio existen poblaciones residentes. Sin embargo, el valor de SRI calculado se debe principalmente a la detección de varios bandos de ejemplares durante los meses de invierno, coincidiendo con la llegada de ejemplares del norte y centro de Europa.

También cabe destacar el valor de SRI obtenido en el vencejo común (*Apus apus*), con un valor de 2,27 aves/año, el cual es una especie estival en la zona de estudio que habitualmente se observa en vuelo y en grupo, lo que aumenta el riesgo de colisión en altura de riesgo. De igual manera, subrayar el valor de SRI obtenido por el bisbita pratense (*Anthus pratensis*) con 1,25 aves/año. debido principalmente a la presencia de varios bandos de ejemplares en zona de altura de riesgo durante los meses de invierno, coincidiendo la llegada de ejemplares invernantes al territorio peninsular.

SRI PARQUE EÓLICO					
Especie	**Na**	**P colisión**	**SRI**	**SRI Referencia**	**SRI Definitivo**
Pernis apivorus	22,1	0,050	1,111	0,022	0,0242
Milvus migrans	175,0	0,057	10,044	0,100	0,1094
Milvus milvus	23,9	0,060	1,447	0,014	0,0158
Neophron percnopterus	75,0	0,054	4,035	0,081	0,0879
Gyps fulvus	2291,5	0,064	147,457	2,949	3,2136
Circaetus gallicus	6,4	0,062	0,396	0,008	0,0086
Buteo buteo	850,7	0,055	46,756	0,935	1,0190
Corvus corax	211,4	0,058	12,239	0,245	0,2667
Apus apus	2924,2	0,039	113,593	1,476	2,2719

SRI PARQUE EÓLICO					
Especie	**Na**	**P colisión**	**SRI**	**SRI Referencia**	**SRI Definitivo**
Hirundo rustica	15584,5	0,038	592,031	5,939	11,8406
Anthus trivialis	707,9	0,036	25,828	0,368	0,5166
Anthus pratensis	1655,3	0,038	62,313	0,575	1,2463
Turdus viscivorus	133,0	0,041	5,482	0,051	0,1096
Sturnus vulgaris	4125,6	0,039	160,897	1,484	3,2179
Fringilla coelebs	8278,7	0,036	298,661	3,929	5,9732
Linaria cannabina	992,8	0,035	35,198	0,325	0,7040
SRI Total					**30,6254**

Tabla 32. Parámetros obtenidos del modelo de riesgo de colisión y valor del SRI por especie para el parque eólico en conjunto.

El **SRI** definitivo estimado del **parque eólico** sería de **30,63** aves/año aplicando las tasas de evasión recomendadas para cada especie y la corrección por esfuerzo de muestreo.

Por meses, el valor de SRI definitivo estimado para el parque se dispersa heterogéneamente por los diferentes meses en los que se realizan los muestreos, a excepción de octubre, que presenta el valor más elevado de SRI con un 46,44% del valor del SRI definitivo estimado. Le siguen los meses de noviembre, diciembre y julio con el 21,69%, el 12,92% y el 7,88% respectivamente (Tabla 33 y Gráfica 10). En estos 4 meses del año, que equivalen a un tercio del año, se aglutina más del 88% de la mortalidad estimada.

En el mes de octubre, el 83% del valor del SRI, se debe a los bandos de golondrina común (*H. rustica*) mencionados con anterioridad. En el mes de noviembre el SRI más elevado está representado por el estornino pinto (*S. vulgaris*) y el pinzón vulgar (*F. coelebs*), coincidiendo con la llegada de ejemplares al territorio peninsular, representando más del 84% del valor del SRI definitivo estimado. En el mes de diciembre cabe destacar el valor de SRI obtenido por el pinzón vulgar (*F. coelebs*) y el buitre leonado (*G. fulvus*) con 2,32 y 1,63 aves/año respectivamente. La primera de ellas, como se menciona con anterioridad, debido a la llegada de ejemplares europeos invernantes a territorio peninsular y la segunda de ellas especie residente reproductora en la zona con vuelos frecuentes en altura de riesgo. En el mes de julio más del 94% del valor del SRI definitivo estimado se debe al vencejo común

(*Apus apus*), especie gregaria, aumentando así el riesgo de colisión. En el caso del milano real (*Milvus milvus*), especie rapaz protegida, destaca su bajo valor de SRI obtenido, aportando solo el 0,05% del total del SRI calculado, centrado totalmente en los meses de invierno. Por otro lado, el alimoche común (*Neophron percnopterus*), especie rapaz también protegida, aporta solo el 0,29% del SRI calculado, centrándose los valores de riesgo únicamente en los meses de mayo a julio.

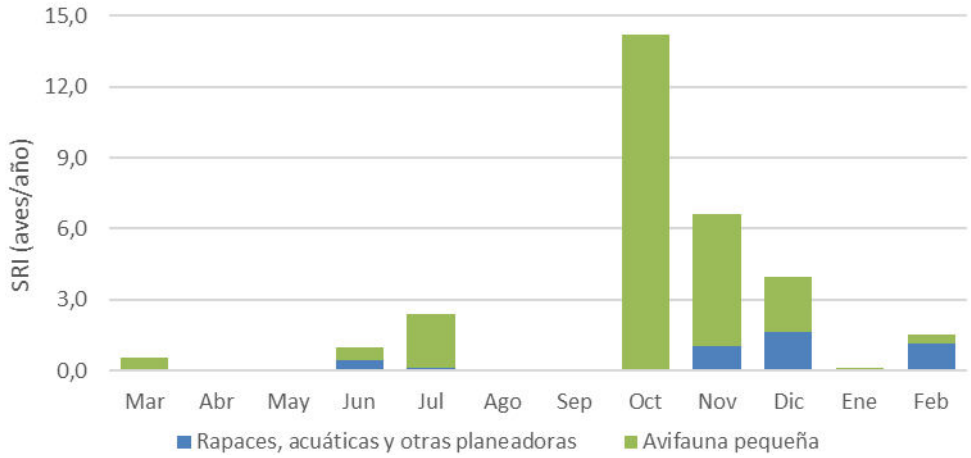
El buitre leonado (*Gyps fulvus*) es la especie que más valores de SRI elevados presenta a lo largo de todos los meses de muestreo, destacando los meses de diciembre, noviembre y junio, con valores de 1,63, 0,96, y 0,37 aves/año respectivamente, representando en estos meses más del 92% del total de SRI calculado para esta especie. EL buitre leonado se caracteriza por una elevada carga alar que habitualmente implica una baja maniobrabilidad en vuelo y una escasa capacidad para realizar vuelos "propulsados" por su aleteo (Tucker, 1971). Estas limitaciones se asocian a mayores riesgos de colisión, puesto que las aves dependen enormemente del viento para volar (Pennycuick, 2005) y elevarse, evitando así las palas de los aerogeneradores. Los vientos que asisten a los buitres en la evasión de los aerogeneradores proceden principalmente de las corrientes térmicas (Pennycuick, 1998) y de las corrientes ascendentes originadas por rebote contra suelos de elevada pendiente (De Lucas et al., 2008). Las corrientes térmicas se generan mayoritariamente en meses cálidos, por lo que es esperable una mayor mortalidad de buitres en invierno (De Lucas et al., 2008). Como es explicado anteriormente, la especie mantiene una colonia estable en diferentes sierras de la envolvente como la Sierra de Sel, la sierra de Breñas o la sierra de Mullir a lo largo de todo el año, con algunas parejas reproductoras en los roquedos de las mismas.

SRI PARQUE EÓLICO POR MESES												
Especie	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**
Pernis apivorus						0,0242						
Milvus migrans	0,0075	0,0314			0,0704							
Milvus milvus									0,0011	0,0020		0,0126
Neophron percnopterus			0,0072	0,0559	0,0248							
Gyps fulvus	0,0335	0,0526		0,3757	0,0455			0,0670	0,9595	1,6391		0,0407
Circaetus gallicus	0,0086											
Buteo buteo	0,0211	0,0049	0,0289	0,0120			0,0141		0,0268		0,0331	0,8780

SRI PARQUE EÓLICO POR MESES												
Especie	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**
Corvus corax				0,0130				0,0081	0,0488			0,1968
Apus apus					2,2719							
Hirundo rustica								11,8406				
Anthus trivialis				0,5166								
Anthus pratensis								0,8421				0,4042
Turdus viscivorus											0,1096	
Sturnus vulgaris									3,2179			
Fringilla coelebs	0,5068							0,7602	2,3893	2,3169		
Linaria cannabina								0,7040				
SRI TOTAL	**0,5775**	**0,0889**	**0,0361**	**0,9732**	**2,4126**	**0,0242**	**0,0141**	**14,222**	**6,6434**	**3,958**	**0,1427**	**1,5323**

Tabla 33. SRI estimado para cada especie de ave por mes.

Como se observa en la Gráfica 10, el valor del SRI estimado se debe principalmente a aves de pequeño tamaño, excepto en el mes de febrero, donde los valores de SRI obtenidos por las aves rapaces y otras planeadoras supera en más del 50% a los valores obtenidos por las aves de pequeño tamaño.



Gráfica 10. SRI estimado en avifauna por mes.

6.1.8.2 SRI por aerogenerador

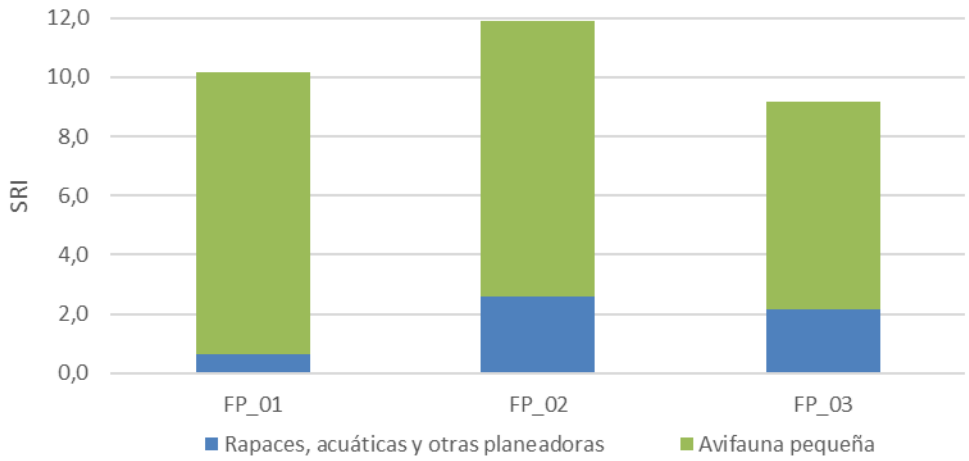
El SRI obtenido para cada aerogenerador se muestra en la Tabla 34. El valor más elevado se corresponde con el aerogenerador FP_02, ubicado en la zona central del Alto de Fuente Pico. Su elevado índice se debe principalmente al registro de diversos ejemplares de

golondrina común (*H. rustica*) en altura de riesgo dentro de los límites de la zona de muestreo durante tiempos prolongados. También se debe, pero con valores más reducidos, a la presencia de ejemplares de pinzón vulgar (*F. coelebs*), de buitre leonado (*G. fulvus*) y de estornino pinto (*S. vulgaris*). Los valores de SRI obtenidos por el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en dicho aerogenerador se encuentran repartidos heterogéneamente por los meses del año de estudio, mientras que el valor aportado por las otras especies con ejemplares en altura de riesgo se centra en periodos estivales o invernales. Con valores de SRI menores a FP_02 pero semejantes entre sí se encuentran el otro par de aerogeneradores que constituyen el parque eólico (FP_01 y FP_03). El descenso observado en los valores de SRI de estos se debe principalmente a la reducción de tiempos de vuelo en altura de riesgo por las aves de pequeño tamaño, siendo el aerogenerador FP_03 el que presenta los valores más reducidos de SRI, situado en la zona sur del Alto de Fuente Pico.

SRI POR AEROGENERADOR				
Metodología	Especie	Aerogenerador		
		FP_01	FP_02	FP_03
PFO	*Pernis apivorus*		0,0023	0,0206
PFO	*Milvus migrans*	0,0563	0,0331	0,0200
PFO	*Milvus milvus*	0,0080	0,0009	0,0063
PFO	*Neophron percnopterus*	0,0109	0,0551	0,0039
PFO	*Gyps fulvus*	0,3300	1,6115	1,8534
PFO	*Circaetus gallicus*	0,0028	0,0065	
PFO	*Buteo buteo*	0,0895	0,7025	0,1892
PFO	*Corvus corax*	0,1546	0,1625	0,0433
EAV	*Anthus pratensis*	0,4885	0,4741	0,2837
EAV	*Turdus viscivorus*	0,0430	0,0417	0,0250
EAV	*Apus apus*	0,7683	0,7661	0,7374
EAV	*Fringilla coelebs*	2,0062	2,0032	1,9638
EAV	*Hirundo rustica*	4,5051	4,3948	2,9408
EAV	*Anthus trivialis*	0,1655	0,1668	0,1842
EAV	*Sturnus vulgaris*	1,2614	1,2241	0,7324
EAV	*Linaria cannabina*	0,2759	0,2678	0,1602
SRI TOTAL		**10,166**	**11,913**	**9,164**

Tabla 34. SRI estimado en avifauna por aerogenerador.

Como se puede observar en la Gráfica 11 y en la Figura 29, los valores de SRI más elevados corresponden al aerogenerador FP_02. Los valores de SRI calculado obtenidos se deben principalmente a aves de pequeño tamaño, aunque el valor de SRI atribuible a especies de rapaces y otras planeadoras aumenta en dicho aerogenerador FP_02.



Gráfica 11. SRI estimado en avifauna por aerogenerador.

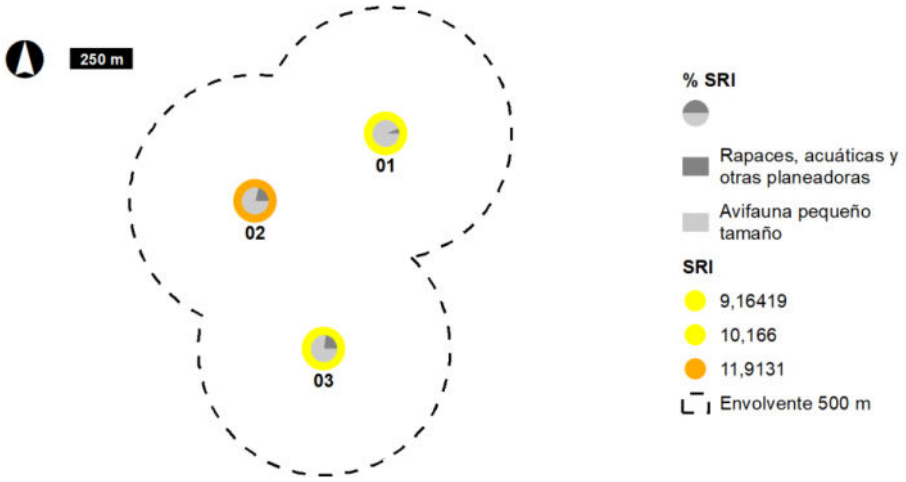


Figura 29. SRI estimado en avifauna por aerogenerador y relación del mismo en especies objetivo y avifauna de pequeño tamaño. Ver Mapa 36 del Anexo H – Cartografía.

6.1.9 Influencia de las condiciones meteorológicas en la actividad de las aves

Las condiciones meteorológicas guardan una estrecha relación con la presencia, distribución y comportamiento de las aves en el territorio. En el Anexo G se recogen detalladamente los diferentes aspectos meteorológicos acontecidos durante el ciclo anual en la zona de estudio (temperatura, viento y niebla). Factores como el viento y la niebla pueden incidir en el vuelo y comportamiento de los individuos y hacerlos más susceptibles a afrontar situaciones de riesgo de colisión con los aerogeneradores (Richardson, 1998) u otras infraestructuras. Determinados regímenes de viento pueden inducir el tránsito de ejemplares hacia un parque eólico (Barrios & Rodríguez, 2004; Richardson, 1998) y contextos

particulares del viento (velocidad, dirección, velocidad máxima) pueden condicionar la maniobrabilidad de las aves y restar capacidad evasiva para esquivar el barrido de las aspas de los molinos (de Lucas et al., 2012).

El análisis de los vientos presentes a lo largo del ciclo anual arroja una clara predominancia de vientos de componente sur, seguidos de vientos de componente sureste, oeste y noreste. El resto presentan valores mucho menores a los anteriores. Los vientos de componente sur se muestran dominantes durante el mes de marzo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2023 y los meses de enero y febrero del año 2024, mientras que, durante los meses de abril y junio de 2023 dominaron los vientos de componente noreste. (Tabla 58 y Gráfica 38). Respecto a las velocidades del viento, dominan velocidades de viento entre 0 y 3 m/s (Tabla 58 y Gráfica 39) y no se aprecian diferencias estacionales claras (Gráfica 40).

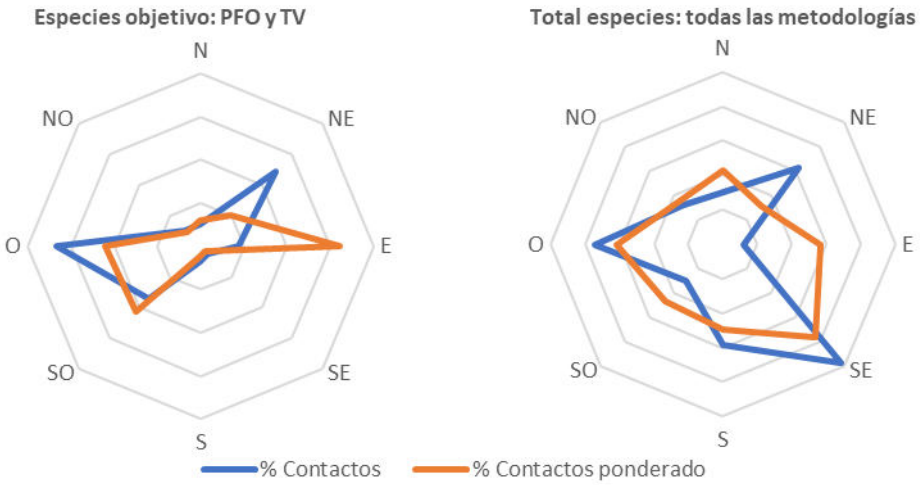
En la Tabla 35 se pueden observar los resultados de avistamientos realizados para aves objetivo según la componente de viento desde puntos fijos de observación y transecto en vehículo y para el total de avifauna considerando todas las metodologías. Estos muestran que el 73,2% de los avistamientos fueron realizados con vientos de dirección noreste, sureste, sur y oeste.

Dirección de viento	Rapaces y otras especies objetivo		Total avifauna	
	Nº contactos	% Contactos	Nº contactos	% Contactos
N	34	5,2	476	7,6
NE	162	24,6	986	15,7
E	58	8,8	195	3,1
SE	16	2,4	1522	24,2
S	23	3,5	921	14,7
SO	112	17,0	476	7,6
O	219	33,3	1166	18,6
NO	34	5,2	511	8,1

Tabla 35. Número y porcentaje de contactos de aves en vuelo por componente de viento.

Las siguientes gráficas muestran visualmente la distribución de estos contactos, pero incluyendo además la distribución de los contactos ponderados por la frecuencia de aparición registrada de cada dirección del viento durante un año en periodo diurno. De esta manera se corrige la mayor frecuencia de vuelos observadas bajo unas condiciones determinadas de viento por el mero hecho de ser mucho más frecuentes que el resto. En el

caso de las especies objetivo, se aprecia como la influencia de la dirección del viento se mantiene, destacando el pico de contactos en vientos de componente este, oeste y suroeste. Teniendo en cuenta el total de especies, los contactos fueron bastante similares entre componentes de viento, destacando ligeramente las observaciones con vientos de componente sureste, lo que indicaría una ausencia de preferencia.



Gráfica 12. Actividad de aves (% de contactos) respecto a la dirección del viento.

La dirección del viento predominante tiene una influencia directa sobre la dirección de vuelo de las aves y su comportamiento, puesto que las aves emplean las corrientes para desplazarse, elevarse, cernirse, etc., limitando al máximo el gasto energético innecesario. La mayoría de vuelos registrados de aves rapaces se repartieron de forma más o menos general bajo las distintas componentes de viento (Tabla 36), pero con mayor incidencia en las componentes noreste, sureste y oeste (84% de los eventos registrados).

Dirección del vuelo	Dirección del viento								Total
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	
N	10	14	0	12	3	1	11	4	**55**
NE	1	6	3	24	1	1	20	0	**56**
E	0	28	9	16	5	6	28	2	**94**
SE	0	28	0	43	1	0	7	1	**80**
S	0	12	8	7	4	10	6	0	**47**
SO	1	26	0	2	1	0	13	7	**50**
O	9	38	0	53	2	11	126	2	**241**
NO	1	15	0	4	0	3	10	0	**33**
Total	**22**	**167**	**20**	**161**	**17**	**32**	**221**	**16**	**656**

Tabla 36. Relación de la dirección de los vuelos registrados en aves rapaces respecto a la dirección del viento.

Bajo las tres componentes principales de viento (noreste, sureste y oeste), la dirección de vuelo predominante de las aves objetivo registrada fue en dirección oeste, es decir, a favor del viento o en contra, rara vez en perpendicular. Las direcciones de vuelo a favor del viento facilitan el desplazamiento, mientras que en contra facilitan la ejecución de vuelos de caza y prospección, como el vuelo cernido, de manera que las aves pueden permanecer en una misma posición sin realizar un esfuerzo elevado (Gráfica 13).

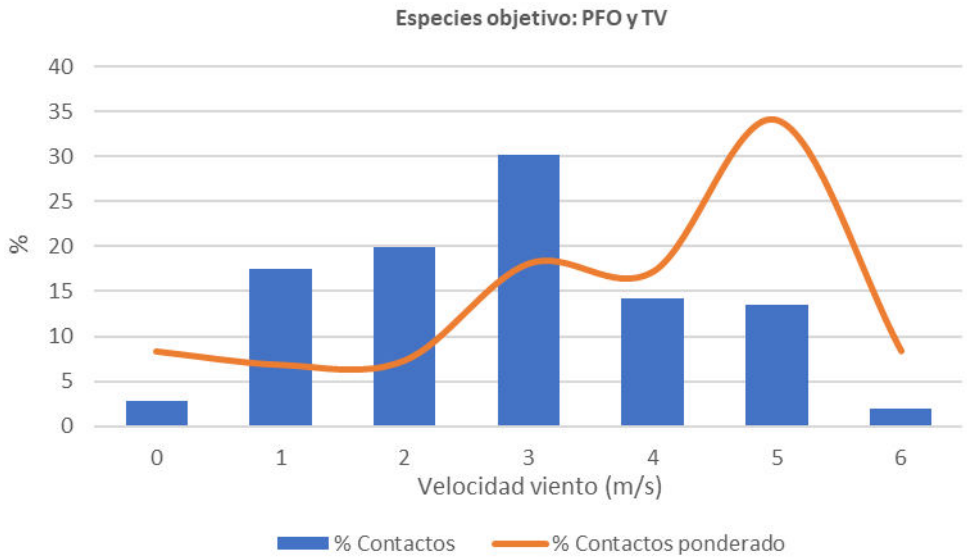
Gráfica 13. Dirección de las trayectorias de vuelo de rapaces (%) según la componente del viento (flecha roja).

De igual manera, en la siguiente tabla se pueden observar los resultados de avistamientos realizados para aves objetivo y para el total de avifauna según la velocidad de viento (m/s), siguiendo los mismos criterios que para la dirección del viento, aunque excluyendo de los cálculos aquellos valores de la variable muy poco frecuentes y que podrían distorsionar los análisis. Estos muestran que más de la mitad de los avistamientos (84,76%) incluidos en el análisis fueron realizados con vientos de entre 1 y 3 m/s, coincidiendo con el rango de las velocidades de viento más habituales a lo largo del año.

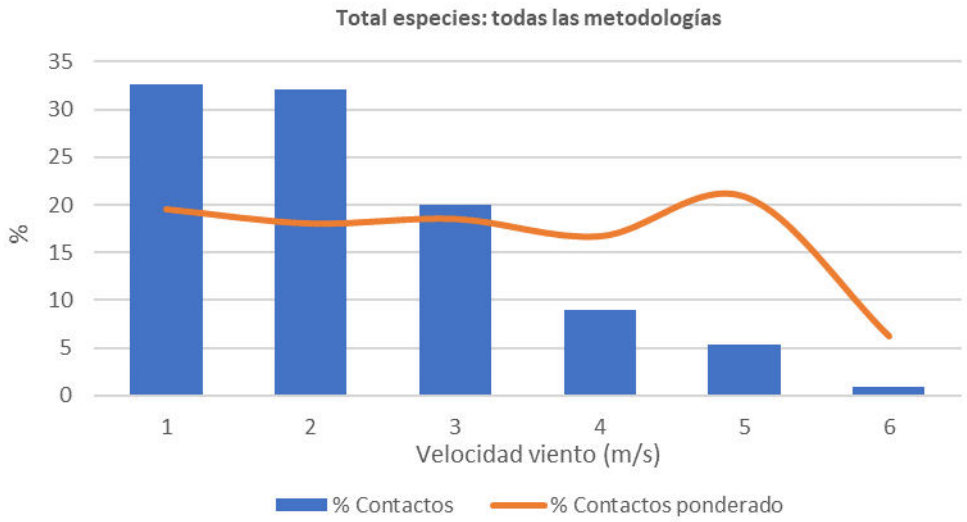
Velocidad de viento (m/s)	Rapaces y otras especies objetivo		Total avifauna	
	Nº contactos	% Contactos	Nº contactos	% Contactos
0	32	2,8	1961	32,65
1	200	17,5	1927	32,08
2	228	20,0	1203	20,03
3	344	30,1	538	8,96
4	162	14,2	322	5,36
5	154	13,5	56	0,93
6	22	1,9	1961	32,65

Tabla 37. Número y porcentaje de contactos de aves en vuelo por componente de viento.

Los mismos resultados, pero incluyendo además la ponderación por la frecuencia de eventos de velocidad de viento registrados en un año, se pueden observar en la Gráfica 14 y la Gráfica 15. En este caso, para aves objetivo no hay grandes diferencias entre contactos y contactos ponderados, destacando un poco en torno a los 5 m/s. En avifauna en general la ponderación parece indicar una menor influencia del viento sobre el número de contactos, aunque parece reducirse a medida que la velocidad del viento aumenta.



Gráfica 14. Actividad de especies objetivo de aves respecto a la velocidad del viento.



Gráfica 15. Actividad de aves respecto a la velocidad del viento.

Se muestran en la Tabla 38 las trayectorias de las rapaces más detectadas (25 observaciones o más), considerando la velocidad y la dirección del viento y de las especies rapaces detectadas por velocidad de viento.

- El buitre leonado (*Gyps fulvus*) presenta movimientos en mayores proporciones con velocidades de viento entre 1 y 6 m/s, sin mostrar preferencias significativas de componentes de viento, a excepción de la componente este, con la que se registraron menos trayectorias.
- El busardo ratonero (*Buteo buteo*) muestra mayor actividad con velocidades de viento entre de 1 y 6 m/s, preferentemente con vientos de componente suroeste, norte, sur y oeste.
- En el caso del alimoche común (*Neophron percnopterus*), parece presentar un patrón de mayor actividad con velocidades de viento entre 1 y 4 m/s, preferentemente con vientos de componentes noreste, norte y sur.
- El milano negro (*Milvus migrans*) muestra actividad con velocidades de viento a partir de 1 m/s, preferentemente de componente norte, noreste y noroeste.
- El milano real (*Milvus milvus*) presenta actividad con velocidades de viento a partir de 1 m/s, preferentemente, con componentes de viento suroeste y sur.
- Para el resto de especies es aventurado cualquier tipo de análisis debido a la escasez de observaciones, no siendo posible discernir si existen verdaderas relaciones o estos resultados son fruto del azar.

Especie	Nombre científico	Dirección de viento	Velocidad de viento (m/s)						
			1	2	3	4	5	6	Total
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	NE	2	2	5				10
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	S		4			1		9
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	N		4		4	1		9
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	NO	1	2	2			1	6
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	O	2		1	1		1	5
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	SO		1		2			3
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	SE	1						1
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	E		1					1
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	SO	1	7	2	3		1	27
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	N	6	8	7	1	2		25
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	S	4	5			1		23

Especie	Nombre científico	Dirección de viento	Velocidad de viento (m/s)						
			1	2	3	4	5	6	Total
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	O	2	10	4	6	1	2	25
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	NO	1	2	5	4	3	4	21
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	NE	4	7	2		4	1	18
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	SE	7	6					13
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	E							1
Milano negro	*Milvus migrans*	N		16		4	2	1	23
Milano negro	*Milvus migrans*	NE	2	14	5				22
Milano negro	*Milvus migrans*	NO		3	5	6		5	22
Milano negro	*Milvus migrans*	O	2	1	1	1	1	6	12
Milano negro	*Milvus migrans*	SE	3	2					5
Milano negro	*Milvus migrans*	SO		1	1				5
Milano negro	*Milvus migrans*	S		1			3		5
Milano real	*Milvus milvus*	SO	1	1	5		1	2	20
Milano real	*Milvus milvus*	S	11	1					18
Milano real	*Milvus milvus*	NO				1	4	1	13
Milano real	*Milvus milvus*	O		6	5				13
Milano real	*Milvus milvus*	N		2	2			1	7
Milano real	*Milvus milvus*	SE	3	3					6
Milano real	*Milvus milvus*	E						1	1
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	SE	94	76					170
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	S	1	15		14	28		149
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	SO	6	16	15	25	23	10	144
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	N	5	63	13	13	34		143
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	O	55	18	25	1	40	3	142
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	NO	19	18	15	23	35	7	132
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	NE	22	29	24	19		5	102
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	E	20	8				40	68

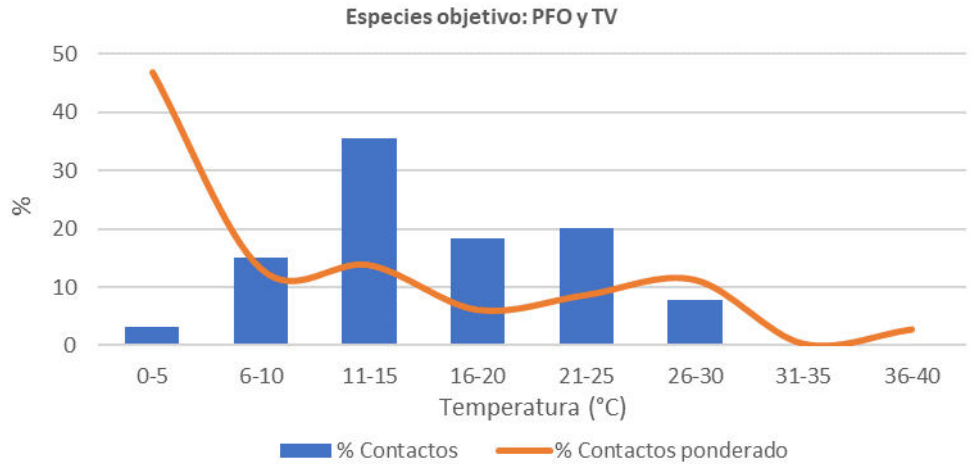
Tabla 38. Distribución de las trayectorias de vuelo de las rapaces más detectadas en la zona de estudio según la dirección y la velocidad del viento.

Respecto a la temperatura, aplicando el mismo procedimiento que con la velocidad del viento, el 92,5% de los avistamientos fueron realizados con temperaturas de entre 6 y 25ºC (Tabla 39).

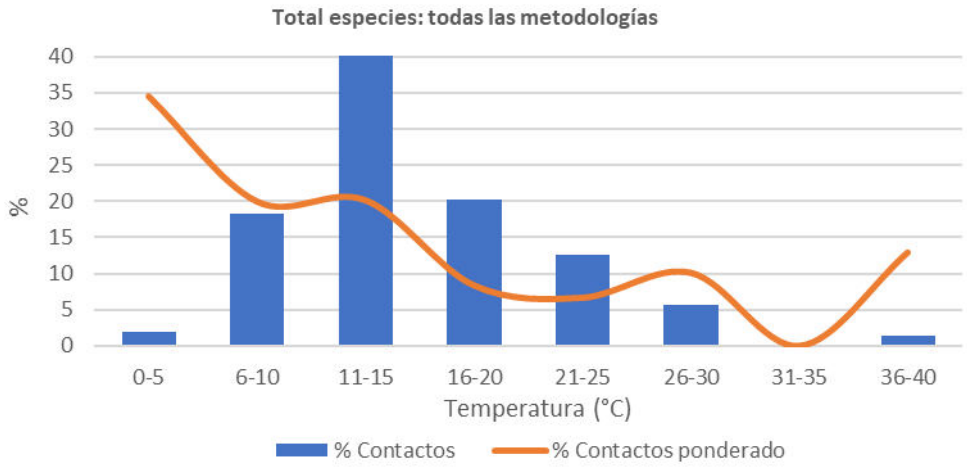
Temperatura (C)	Rapaces y otras especies objetivo		Total avifauna	
	Nº contactos	% Contactos	Nº contactos	% Contactos
0-5	36	3,2	115	1,9
6-10	170	15,0	1123	18,2
11-15	404	35,5	2564	41,6
16-20	208	18,3	1247	20,2
21-25	230	20,2	772	12,5
26-30	89	7,8	349	5,7
31-35	1	0,1	1	0,0
36-40	4	0,4	82	1,3

Tabla 39. Número y porcentaje de contactos de aves en vuelo por rango de temperatura.

Comparando el porcentaje de contactos absolutos y ponderados por la frecuencia de aparición de los distintos rangos de temperatura considerados, no se aprecian grandes diferencias, salvo por un máximo de actividad significativo entre los 0 y los 5ºC, pero únicamente debido a la gran abundancia de especies en invernada en esta época del año, y un descenso acusado a partir de 31 ºC. En avifauna en general las diferencias son ligeramente notables, observándose un pico de nuevo, entre los 0 y 5ºC que desciende paulatinamente hasta los 31-35 ºC (Gráfica 16 y Gráfica 17).



Gráfica 16. Actividad de especies objetivo de aves respecto a la temperatura.



Gráfica 17. Actividad de aves respecto a la temperatura.

Con respecto a la niebla, se debe de señalar que los trabajos de muestreo se han realizado generalmente con buenas condiciones meteorológicas, especialmente en lo que a condiciones de visibilidad se refiere, por lo que la relación de contactos con la presencia de nieblas u otros elementos que interfirieran en la visibilidad estaría muy sesgada y no se ha incluido en el presente análisis. No obstante, dado que la visibilidad en el entorno de un parque eólico es un factor clave en la mortalidad por colisión (Kingsley & Whittam, 2007), al reducirse considerablemente el margen de maniobra de las aves para evadir las palas de los aerogeneradores una vez las detectan, es interesante mencionar los datos recabados a lo largo del ciclo anual y que se describen en detalle en el Anexo G – Variables Meteorológicas.

En términos globales, de los 357 días que abarca el periodo muestreado, se registró al menos una hora de niebla en 80 días, suponiendo apenas un 22% de los días muestreados. Por horas, de las 4335 h muestreadas, sólo se registró niebla en 281, reduciéndose el porcentaje al 6,5% (Gráfica 35).

Los eventos de niebla se reparten de forma prácticamente uniforme a lo largo del año, pero con mayor incidencia en los meses de julio, agosto y noviembre, siendo el mes de noviembre el que presenta mayor presencia de nieblas, con un promedio del 17% (Gráfica 36). En consecuencia, estos datos no serían de importante relevancia al presentar datos tan escasos, aunque debería prestarse atención a los sucesos de nieblas ocurridos en meses

con especial afluencia de avifauna debido a pasos migratorios prenupciales y postnupciales, los cuales si podrían suponer cierto riesgo para algunas especies.

6.2 QUIRÓPTEROS

6.2.1 Resultados generales

Los resultados obtenidos por medio de todas las metodologías de muestreo empleadas para el estudio de los murciélagos han permitido la identificación de, al menos, 18 especies en alrededor de 18000 contactos aplicando coeficientes de detectabilidad, principalmente por medio de detectores pasivos asociados a aerogeneradores y a detectores móviles.

El número de especies realmente detectadas, no obstante, podría llegar a alcanzar las 19-26 especies si se consideran especies de distribución más o menos conocida en la región pero que pertenecen a grupos fónicos o géneros cuya identificación mediante el análisis de espectrogramas entraña una gran dificultad o es poco fiable y por tanto se identifican agrupadas. Es el caso del grupo fónico del género *Myotis*, para el cual únicamente ha diferenciado entre los murciélagos ratoneros grandes (*Myotis myotis/blythii*) y los murciélagos ratoneros pequeños (*Myotis* sp.). Considerando todas las especies pertenecientes al grupo de los *Myotis* pequeños potencialmente presentes en la zona de estudio, tales como el murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*), el murciélago ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus*), el murciélago ratonero bigotudo pequeño (*Myotis alcathoe*), el murciélago ratonero críptico (*Myotis crypticus*), el murciélago ratonero gris (*Myotis escalerai*) o el murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*), la cifra de especies potenciales totales registradas durante el seguimiento podría ascender hasta 26.

Al igual que con los murciélagos ratoneros, especies del género *Plecotus* o algunas emisiones del par de especies de murciélago de herradura pequeño/mediterráneo (*Rhinolophus hipposideros/euryale*) se han tratado como grupos fónicos en los análisis, no identificando a nivel de especie en casos de solapamiento de emisiones. También se ha dado el caso con algunas emisiones recogidas asimilables a los pares de especies murciélago de borde claro/de Nathusius (*Pipistrellus kuhlii/nathusii*) y murciélago de cueva/murciélago enano (*Miniopterus schreibersii/Pipistrellus pipistrellus*).

En la Tabla 40 se exponen todas las especies para las que ha sido detectado al menos su grupo fónico y que potencialmente pueden encontrarse en la zona de estudio. Para los análisis de actividad se han tenido en cuenta únicamente los grupos fónicos en los grupos anteriormente mencionados.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Lista Roja	Berna	Bönn
Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*	II, V	VU	VU	NT	II	II
Murciélago pequeño de herradura	*Rhinolophus hipposideros*	II, V	PR	-	NT	II	II
Murciélago mediterráneo de herradura	*Rhinolophus euryale*	II, V	VU	VU	VU A2ac	II	II
Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*	II, V	VU	VU	VU A2ac	II	-
Murciélago ratonero mediano	*Myotis blythii*	II, V	VU	-	VU A2ac	II	-
Murcielago de Geoffroy	*Myotis emarginatus*	II, V	VU	VU	VU A2c	II	-
Murcielago ratonero forestal	*Myotis bechsteinii*	II, V	VU	VU	VU B2ab(iii)	II	-
Murciélago ratonero bigotudo	*Myotis mystacinus*	V	VU	VU	NT	II	-
Murciélago ratonero bigotudo pequeño	*Myotis alcathoe*	V	PR	-	DD	-	-
Murciélago ratonero gris	*Myotis escalerai*	V	-	-	NT	-	-
Murciélago ratonero críptico	*Myotis crypticus*	V	-	-	NT	-	-
Murciélago ratonero ribereño	*Myotis daubentonii*	V	PR	-	LC	II	-
Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	V	PR	-	LC	III	-
Murciélago de Cabrera	*Pipistrellus pygmaeus*	V	PR	-	LC	II	-
Murciélago de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	V	PR	-	NT	II	-
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*	V	PR	-	LC	II	-
Murciélago montañero	*Hypsugo savii*	V	PR	-	NT	II	-
Nóctulo pequeño	*Nyctalus leisleri*	V	PR	-	NT	II	-
Nóctulo mediano	*Nyctalus noctula*	V	VU	VU	VU B1ab(iii); D1	II	-
Nóctulo grande	*Nyctalus lasiopterus*	V	VU	VU	VU B1ab(iii); D1	II	-
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*	V	PR	-	LC	II	-
Murciélago de bosque	*Barbastella barbastellus*	II, V	PR	VU	NT	II	-
Orejudo dorado	*Plecotus auritus*	V	PR	-	NT	II	-

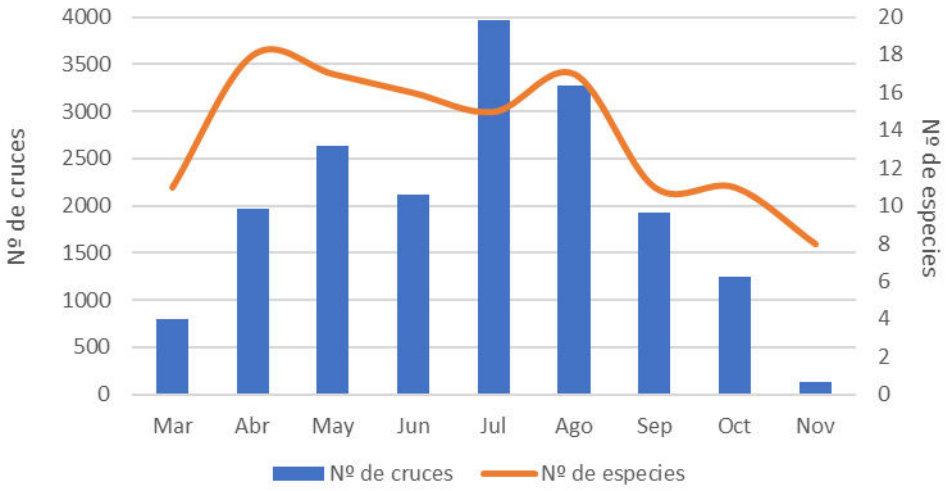
Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Lista Roja	Berna	Bönn
Orejudo gris	*Plecotus austriacus*	V	PR	-	NT	II	-
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*	II, V	VU	VU	VU A2ac	II	II
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	V	PR	-	NT	II	II

Tabla 40. Catalogación de las especies de quirópteros identificadas.

Todas las especies identificadas se encuentran amparadas bajo alguna figura de protección, destacando el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), el nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*), el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) o el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), todos ellos catalogados como “Vulnerable” dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Además, también se recogieron emisiones compatibles con murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), ambas especies que figuran en los anexos II y V de la Ley 42/2007.

Además, en la anterior tabla se hace referencia a las diferentes especies del género *Myotis* que, según su distribución conocida, pueden hacer uso del área de estudio, destacando el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), el murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), el murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*), el murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*) y el murciélago ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus*) todas ellas catalogadas como “Vulnerable” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. La detección de estos grupos fónicos no implica la presencia de estas especies al 100% pero, dada la imposibilidad de diferenciar entre los componentes de este grupo, se considera relevante incluir las especies que potencialmente, por distribución, podrían estar emitiendo estas señales.

La evolución de la riqueza y la abundancia mensual de quirópteros se muestra en la Gráfica 18. Los datos se muestran como cruces aplicando la metodología descrita y con los coeficientes de detectabilidad aplicados. Los valores más elevados se registran en el mes de julio, seguido por agosto y mayo. Por otro lado, el pico de riqueza tiene lugar el mes de abril.



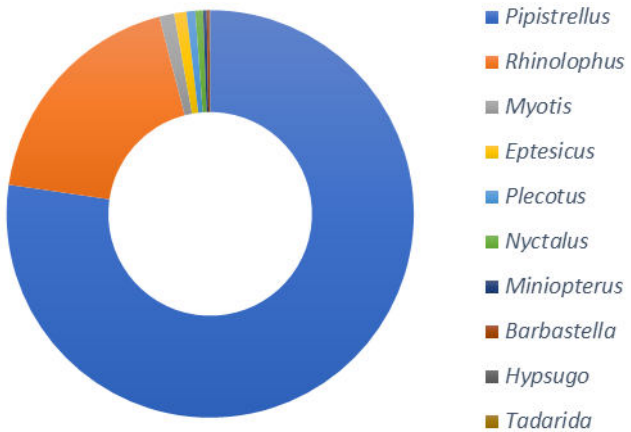
Gráfica 18. Evolución mensual de la riqueza y número de cruces en quirópteros.

Respecto al número de contactos por especie (Gráfica 19), el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) se trata, con diferencia, de la especie más detectada a lo largo del seguimiento, agrupando el 75% del total de las emisiones, seguido de lejos por el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum)* y el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros)* con el 12 y el 3% del total de las emisiones. Por el contrario, especies como el nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*), el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) o el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) se han registrado de forma puntual a lo largo del seguimiento.

Además, se considera relevante la detección de emisiones claras pertenecientes a murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*) (FME=102 kHz). Dado el solapamiento existente entre algunas emisiones de esta especie con las de murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) (aquellas con FME entre 102,5 y 106,5) esta emisión confirma la presencia de esta especie en la zona de estudio, la cual podría encontrarse más representada debido a la asignación de algunas de sus emisiones dentro de la categoría *Rhinolophus hipposideros/euryale*.

Gráfica 19. Relación del total de contactos (en escala logarítmica) obtenidos de cada especie de quiróptero en el ciclo anual.

La siguiente gráfica reúne el total de registros por género, obteniendo resultados similares a lo observado anteriormente, con el género *Pipistrellus* en cabeza (77% de las observaciones) seguido de *Rhinolophus* (18%) y *Myotis* (1%).



Gráfica 20. Relación del total de contactos obtenidos de cada género de quiróptero en el ciclo anual.

Las especies migradoras, aquellas que pueden llegar a realizar desplazamientos de cientos de km entre sus zonas de hibernación y reproducción (en el área de estudio se incluirían las especies de los géneros *Nyctalus*, *Pipistrellus* y *Miniopterus* principalmente),

presentan un elevado riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores, especialmente en parques eólicos ubicados en rutas migratorias (Baerwald & Barclay, 2009; Traxler et al., 2004). El tipo de vuelo de caza o alimentación y el comportamiento son también factores determinantes sobre el efecto que tienen las turbinas sobre las distintas especies (Camina, 2012; Ferri et al., 2011; Georgiakakis et al., 2012; Santos et al., 2013), existiendo mayor riesgo en aquellas con vuelos más directos y que se alimentan en espacios abiertos (Bas et al., 2014). En Europa, la práctica totalidad de la mortalidad observada en parques eólicos pertenece a especies de los géneros, *Nyctalus, Pipistrellus, Vespertilio* y *Eptesicus* (Rydell et al., 2010), todas ellas especies que cumplen alguno de estos criterios.

En la Tabla 41 se encuentran clasificadas según el riesgo teórico de colisión los taxones presentes en el parque eólico (Rodrigues et al., 2015). Los taxones con riesgo más elevado suponen el 78% de las observaciones, principalmente debido a especies pertenecientes al género *Pipistrellus*, que acumulan el 77% de los contactos. En el caso de especies de riesgo con algún grado de protección especial, como *Miniopterus schreibersii*, *Nyctalus noctula* o *Nyctalus lasiopterus*, estas presentan porcentajes de detección bajos, con el 0,89% acumulado respecto del total.

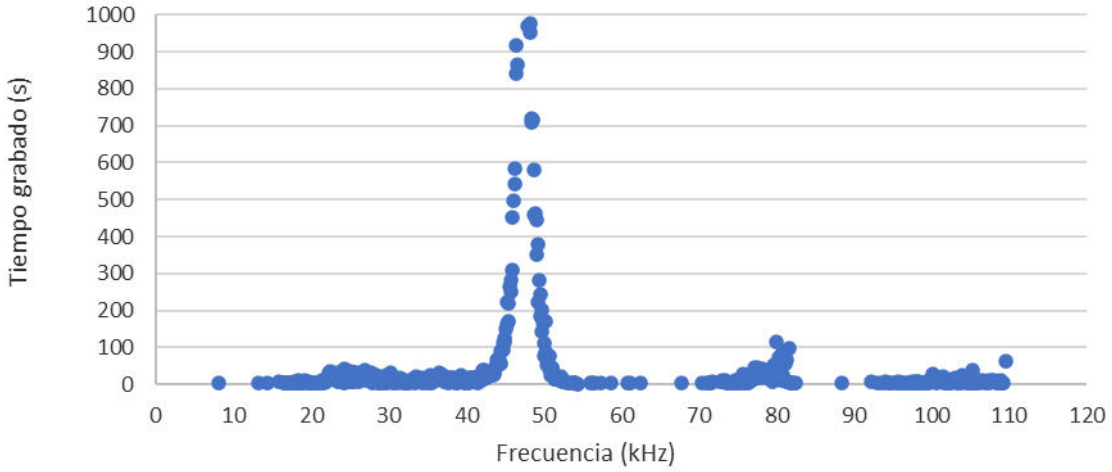
Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Myotis sp.	*Eptesicus serotinus*	*Nyctalus spp.*
Plecotus sp.		*Pipistrellus spp.*
Rhinolophus sp.		*Miniopterus schreibersii*
		Hypsugo savii
		Tadarida teniotis

Tabla 41. Riesgo teórico de colisión con aerogeneradores por especie o género de quirópteros (Rodrigues et al., 2015).

En cuanto a las especies consideradas como migradoras detectadas en el estudio (*Pipistrellus, Nyctalus* y *Miniopterus*), estas presentan picos de actividad en los meses de mayo, julio y agosto. Este hecho se encuentra fuertemente relacionado con la actividad de *Pipistrellus pipistrellus* debido a su alta detectabilidad, especie que presenta movimientos migratorios a escala local que son difícilmente asimilables a los meses observados con un mayor porcentaje de cruces de esta especie, por lo que estos picos de actividad podrían tratarse de aumentos puntuales favorecidos por otro tipo de condiciones favorables para los

quirópteros. Estudios recientes realizados en el Pirineo Navarro en el marco del proyecto de cooperación transfronteriza Lindus-2 (https://lindus2.eu/el-proyecto/presentacion/), cuya labor se centra en el estudio de la migración de aves pero que recientemente ha ampliado el estudio al grupo de los murciélagos, registraron numerosos eventos migratorios en los meses de agosto y septiembre, y la inmensa mayoría fueron de ejemplares aislados. Esto parece indicar que la migración en quirópteros es mucho más difusa que en aves y no implica cientos o miles de ejemplares al mismo tiempo, lo que dificulta su trazabilidad.

La siguiente gráfica representa el tiempo total (s) registrado de las frecuencias mínimas (kHz) detectadas de cada pulso. Se observa como el rango de grabaciones oscila entre 11-12 kHz correspondientes a pulsos de murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) y algo más de 100 kHz, correspondientes a pulsos de rinolófidos. Se observan valores máximos coincidentes con las especies más detectadas en el ámbito de estudio, con un pico claro en 40-50 kHz correspondiente con *Pipistrellus pipistrellus.* También destacan una serie de pulsos concentrados alrededor de los 80kHz, coincidentes con emisiones típicas del murciélago de herradura grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), y 100-110kHz correspondientes al murciélago de herradura mediterráneo (*Rhinolophus euryale*) y murciélago de herradura pequeño (*Rhinolophus hipposideros*).



Gráfica 21. Relación de frecuencia mínima (kHz) y tiempo total registrado de los pulsos de quirópteros en detectores pasivos fijos.

6.2.2 Hábitats favorables para quirópteros

En la envolvente de 1 km respecto a los aerogeneradores, aproximadamente el 53,8% del total de la superficie se corresponde con hábitats considerados favorables para los quirópteros, principalmente debido a las frondosas perennifolias repartidas por el territorio (Tabla 42 y Figura 30).

Hábitat	Superficie (ha)	% Superficie
Arbolado y pasto arbolado	4,9	0,9%
Coníferas	4,0	0,7%
Frondosas caducifolias	17,7	3,3%
Frondosas perennifolias	241,7	44,8%
Roquedos	3,3	0,6%
Pastizal	18,7	3,5%
Otros hábitats	249,2	46,2%

Tabla 42. Superficie de hábitats favorables para quirópteros en la envolvente de 1 km de los aerogeneradores.

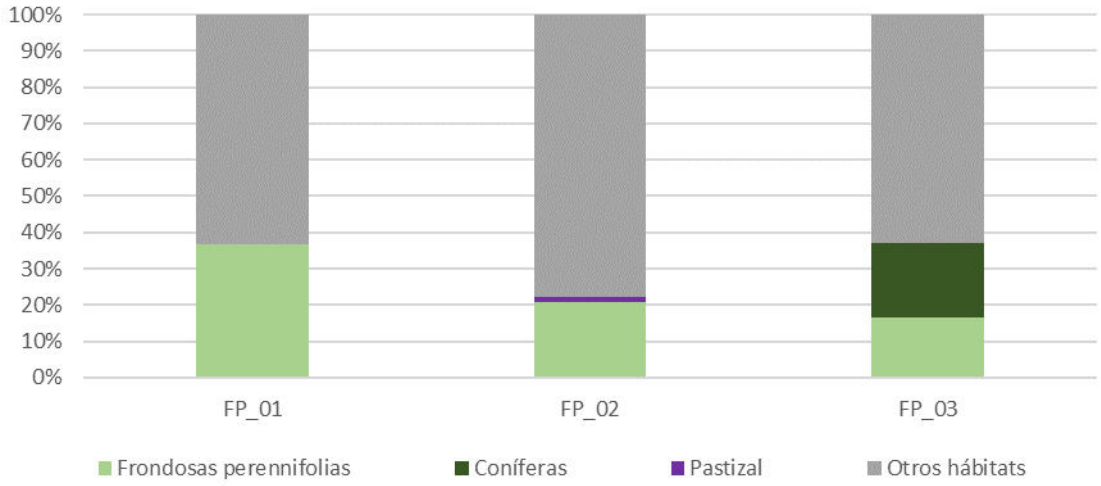
Si la distancia de análisis respecto a los aerogeneradores se reduce a 200 m (Rodrigues et al., 2015; Thompson et al., 2017), superficie equivalente a 37,7 ha, alrededor de 11,8 ha (36%) se corresponden con hábitats favorables para quirópteros (Tabla 43), entre los que destacan las masas de frondosas perennifolias.

Agrupación/ Aerogenerador	Hábitats favorables en la envolvente 200 m			
	Frondosas perennifolias	Coníferas	Pastizal	Otros hábitats
FP_01	4,59	-	-	7,97
FP_02	2,61	-	0,20	9,75
FP_03	2,10	2,54	-	7,92
Total	**9,30**	**2,54**	**0,20**	**25,84**

Tabla 43. Superficie de hábitats favorables (ha) para quirópteros en la envolvente de 200 m de los aerogeneradores y totales por agrupación.

Tanto en la Gráfica 22 como en la Figura 30 se pone de manifiesto la dominancia de las masas de frondosas perennifolias en la zona, que constituyen el único hábitat favorable

disponible en las envolventes de los aerogeneradores 1 y 2. De los tres aerogeneradores, el número 3 es el que presenta un mayor porcentaje de hábitats favorables en su envolvente (36,9%), con una dominancia de coníferas.



Gráfica 22. Porcentaje de hábitats por aerogenerador en la envolvente de 200 m.

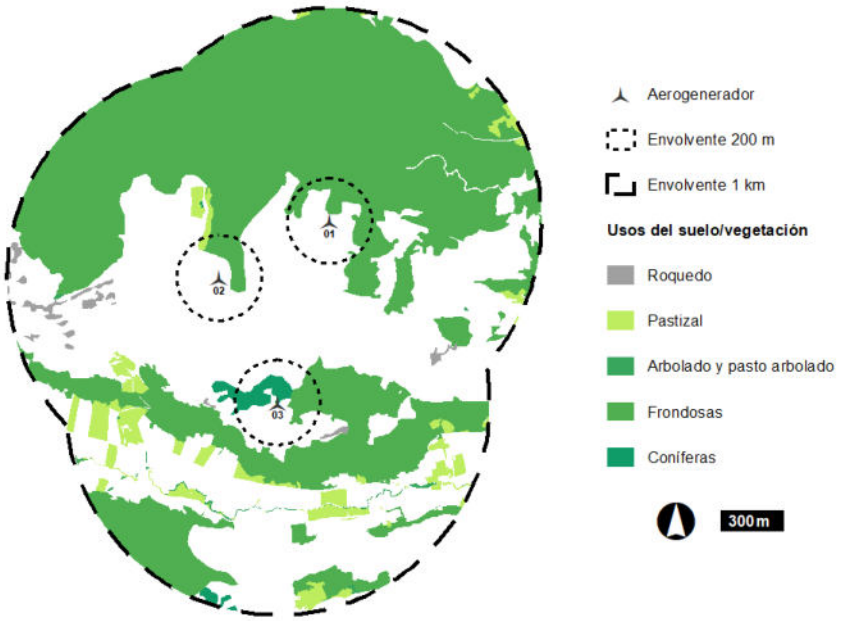


Figura 30. Hábitats favorables para quirópteros en la envolvente de 200 m y 1 km de los aerogeneradores. Ver Mapa 37 del Anexo H – Cartografía.

6.2.3 Transectos en vehículo con detector manual

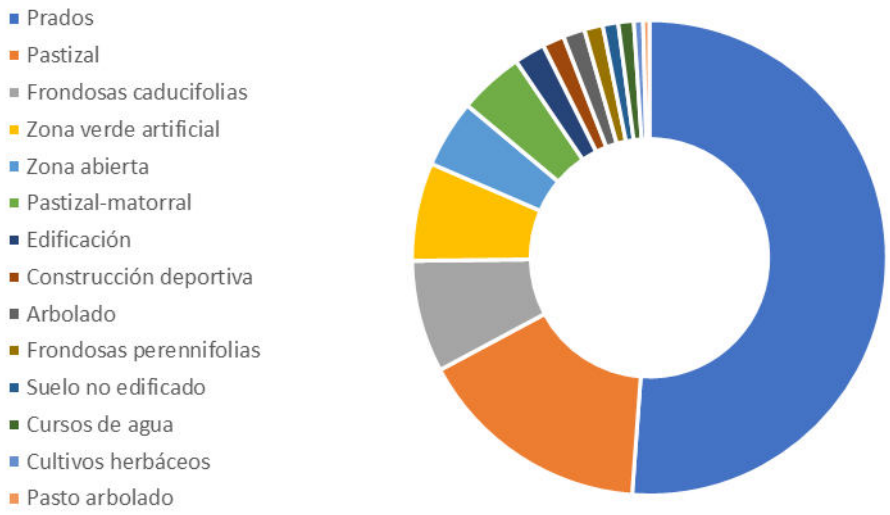
Durante los transectos en vehículo realizados por medio del detector de ultrasonidos de mano, se han obtenido alrededor 393 contactos (aplicando coeficientes de detectabilidad), de un total de 6 especies, siendo el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) la más registrada (Tabla 44). Al igual que el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), ambas especies fueron detectadas en todas las campañas realizadas, por lo que parecen mostrar una buena distribución espacio-temporal en la zona de estudio.

En cuanto a la actividad mensual, agosto es el mes que presenta un mayor número de contactos, seguido de julio. Por otro lado, la mayor riqueza de especies se detectó en julio y agosto, con cuatro especies registradas por mes.

Especie	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Barbastella barbastellus	3,4	-	-	-
Pipistrellus pipistrellus	130,31	141,1	8,3	29,88
Eptesicus serotinus	-	2,84	-	-
Hypsugo savii	0,71	-	-	-
Miniopterus schreibersii	-	0,83	-	-
Pipistrellus kuhlii	17,43	34,86	22,41	1,66
Pipistrellus kuhlii/nathusii	-	1,66	-	-
RIQUEZA	**4**	**4**	**2**	**2**
Nº CRUCES	**151,85**	**179,63**	**30,71**	**31,54**

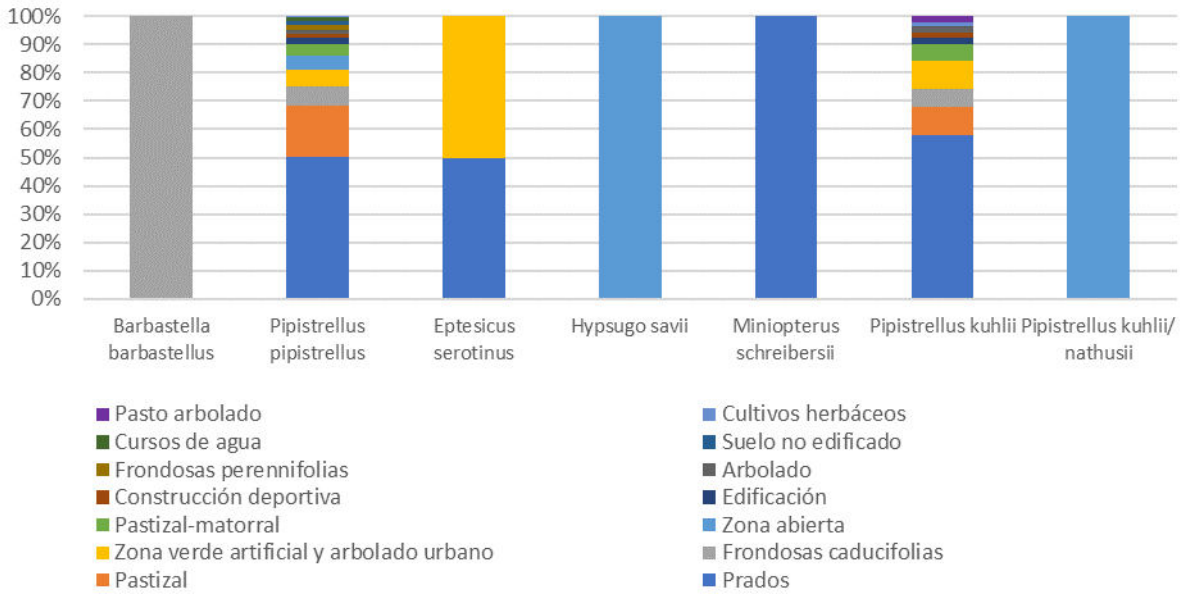
Tabla 44. Número de registros obtenidos por especie y mes mediante detector manual en quirópteros aplicando coeficientes de detectabilidad.

Para cada una de las detecciones registradas, se ha realizado un análisis del tipo de hábitat en el que se ha producido, siendo los hábitats de prados aquellos que han acumulado más del 50% de los contactos, seguidos de los pastizales y los hábitats de frondosas caducifolias. Este hecho se puede explicar debido a la amplia dominancia de los prados en el entorno del parque eólico.



Gráfica 23. Número de pases registrados por cada uno de los hábitats recorridos en los transectos en vehículo (Fuente: SIOSE de Alta Resolución).

En cuanto a la distribución de las diferentes especies detectadas, el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) y el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) se encuentran ampliamente distribuidos por los diferentes hábitats muestreados. En contraste, otras especies como el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), el murciélago montañero (*Hypsugo savii)* y el murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus)* han aparecido asociadas a hábitats específicos.



Gráfica 24. Número de pases registrados por hábitat recorrido en los transectos en vehículo.

Respecto al análisis de uso del territorio mediante estimadores de densidad Kernel, los sectores norte, oeste y sur del área de implantación del proyecto presentan unos valores de densidad estimada más elevados. Dichas zonas coinciden en gran parte con pequeñas poblaciones y áreas de carácter agrícola atravesadas por cursos fluviales, que aportan a los quirópteros refugios variados y zonas de alimentación. Del mismo modo, la heterogeneidad de hábitats favorece la diversidad de quirópteros, al ofrecer una amplia variedad de recursos. Por el contrario, la estima de densidad es mínima en la zona este del área de estudio, debido a que los muestreos se realizaron en tramos de carretera de mayor entidad, que cuentan con una menor actividad quiropterológica y además obligan a la realización de los muestreos a una velocidad superior por cuestiones de seguridad.

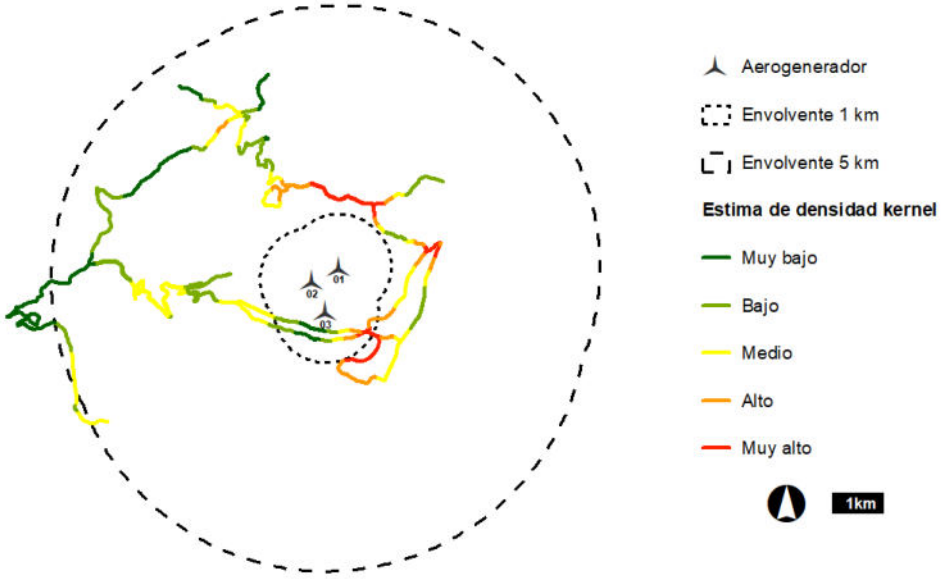


Figura 31. Estimación de densidad Kernel asociada a los transectos nocturnos en vehículo. Ver Mapa 38 del Anexo H – Cartografía.

6.2.4 Índices de actividad

Al comienzo del estudio anual se instalaron tres detectores pasivos en la zona de estudio, dos empleados en posiciones fijas y otro empleado como rotacional, a fin de caracterizar otras zonas y abarcar el total de las especies que hacen uso de la zona. En este tiempo, considerando únicamente los registros provenientes de detectores fijos asociados a un aerogenerador concreto y aplicando coeficientes de detectabilidad, se registraron cerca de 17600 cruces, correspondientes a un mínimo de 17 especies (Tabla 45). Algunos registros, como se ha comentado anteriormente, no pudieron identificarse más allá del

género, como ocurre en el caso de *Myotis* o *Plecotus,* por lo que es esperable que el número de especies pudiera ascender a las 18-25. El mayor número de cruces se obtuvo en el mes de julio, con 3797 cruces, seguido de agosto con 3041. Ambos meses muestran valores elevados, registrando un descenso acusado en noviembre y constatando la baja actividad el inicio del seguimiento hasta abril. *Pipistrellus pipistrellus* es la especie con mayor número de contactos, con el 75% del total de los cruces obtenidos. Las especies *Rhinolophus ferrumequinum* y *Rhinolophus hipposideros* se encuentran en segundo y tercer lugar, con el 13 y el 3% de los contactos obtenidos respectivamente. En cambio, otras especies como *Tadarida teniotis, Nyctalus noctula* o *Nyctalus lasiopterus* presentan detecciones puntuales a lo largo del seguimiento.

Especie / grupo	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Rhinolophus euryale	-	3	6	-	3	3	-	-	-
Rhinolophus hipposideros	10	235	95	40	40	65	50	40	25
Rhinolophus ferrumequinum	440	59	84	40	434	1020	84	37	12
Rhinolophus hipposideros/ euryale	16	216	144	64	72	16	-	-	8
Myotis myotis/blythii	-	2	3	5	20	2	-	-	-
Pipistrellus pipistrellus	271	1296	2208	1841	3057	1814	1605	1045	59
Pipistrellus pygmaeus	2	24	23	16	-	13	36	6	-
Pipistrellus nathusii	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Pipistrellus kuhlii	-	3	4	24	35	47	9	3	-
Pipistrellus kuhlii/nathusii	-	8	2	3	9	11	-	-	-
Hypsugo savii	-	3	1	1	4	-	-	-	-
Nyctalus leisleri	44	7	10	17	18	7	4	0	1
Nyctalus noctula	-	0	0	0	-	0	-	-	-
Nyctalus lasiopterus	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Eptesicus serotinus	-	11	7	26	55	15	53	3	3
Barbastella barbastellus	3	3	2	3	9	12	2	2	-
Plecotus auritus/austriacus	-	45	20	20	10	5	5	10	10
Miniopterus schreibersii	1	2	6	7	1	-	13	19	-
Tadarida teniotis	-	-	0	-	-	-	-	0	-
Myotis sp.	10	50	23	8	30	10	28	18	5
TOTAL	**800**	**1970**	**2637**	**2115**	**3797**	**3041**	**1888**	**1184**	**124**

Tabla 45. Número de cruces de quirópteros por especie y mes en los detectores pasivos fijos.

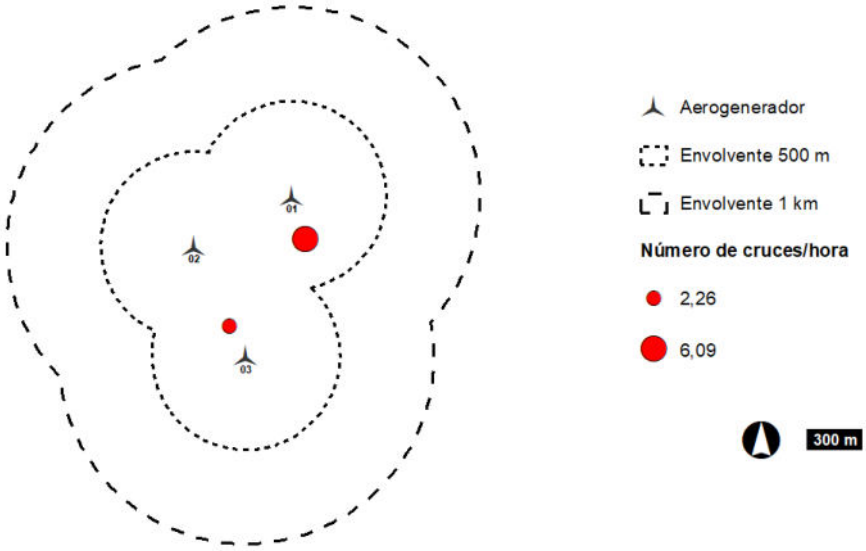


Figura 32. Número de cruces por estación de muestreo con detector de ultrasonidos pasivo. Ver Mapa 39 del Anexo H – Cartografía.

Los índices de actividad, expresados como número de cruces por hora de muestreo, figuran en la Tabla 46. En este caso, la comparativa entre meses es más ajustada a la realidad al estar los datos de actividad ponderados por el esfuerzo de muestreo realizado. Únicamente los índices de actividad de dos especies/taxones supera el 1 cruce/hora medio por mes. Estas se tratan de *Pipistrellus pipistrellus*, con valores máximos en el mes de julio de 5,11 cruces/hora, seguida de *Rhinolophus ferrumequinum* en el mes de agosto, con 2,19 cruces/h. Para el conjunto de las especies, agosto ha sido el mes con mayor actividad recogida, con 6,53 cruces/hora. Considerando todos los cruces en conjunto, el índice de actividad global para el parque sería de 4,28 cruces/h y 0,071 cruces/min.

Especie / grupo	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Rhinolophus euryale	-	0,01	0,01	-	0,01	0,01	-	-	-
Rhinolophus hipposideros	0,05	0,58	0,19	0,08	0,07	0,14	0,11	0,07	0,07
Rhinolophus ferrumequinum	2,12	0,15	0,16	0,08	0,73	2,19	0,18	0,06	0,03
Rhinolophus hipposideros/euryale	0,08	0,54	0,28	0,13	0,12	0,03	-	-	0,02
Myotis myotis/blythii	-	<0,01	0,01	0,01	0,03	<0,01	-	-	-
Pipistrellus pipistrellus	1,30	3,22	4,30	3,60	5,11	3,90	3,47	1,82	0,16
Pipistrellus pygmaeus	0,01	0,06	0,04	0,03	-	0,03	0,08	0,01	-
Pipistrellus nathusii	<0,01	-	-	-	-	0,00	-	-	-
Pipistrellus kuhlii	-	0,01	0,01	0,05	0,06	0,10	0,02	0,01	-
Pipistrellus kuhlii/nathusii	-	0,02	<0,01	0,01	0,02	0,02	-	-	-

Especie / grupo	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Hypsugo savii	-	0,01	<0,01	<0,01	0,01	-	-	-	-
Nyctalus leisleri	0,21	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	<0,01	<0,01
Nyctalus noctula	-	<0,01	<0,01	0,00	-	0,00	-	-	-
Nyctalus lasiopterus	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	-
Eptesicus serotinus	-	0,03	0,01	0,05	0,09	0,03	0,11	0,01	0,01
Barbastella barbastellus	0,02	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,03	<0,01	<0,01	-
Plecotus auritus/austriacus	-	0,11	0,04	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03
Miniopterus schreibersii	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	-	0,03	0,03	-
Tadarida teniotis	-	-	<0,01	-	-	-	-	<0,01	-
Myotis sp.	0,05	0,12	0,04	0,01	0,05	0,02	0,06	0,03	0,01
TOTAL	**3,85**	**4,89**	**5,14**	**4,14**	**6,35**	**6,53**	**4,08**	**2,06**	**0,34**

Tabla 46. Índices de actividad de quirópteros (cruces/h) por especie y mes en los detectores pasivos fijos.

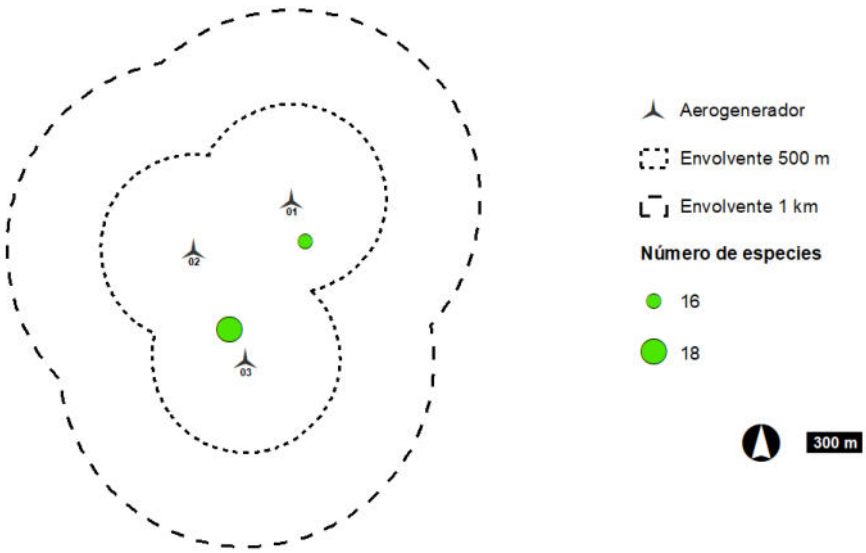
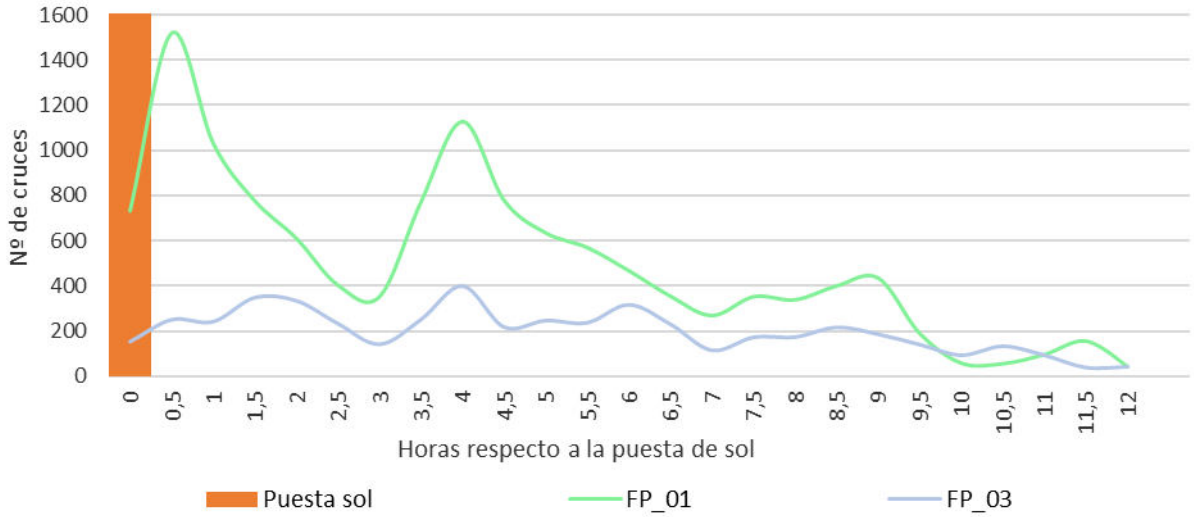


Figura 33. Riqueza de especies por estación de muestreo con detector de ultrasonidos pasivo. Ver Mapa 40 del Anexo H – Cartografía.

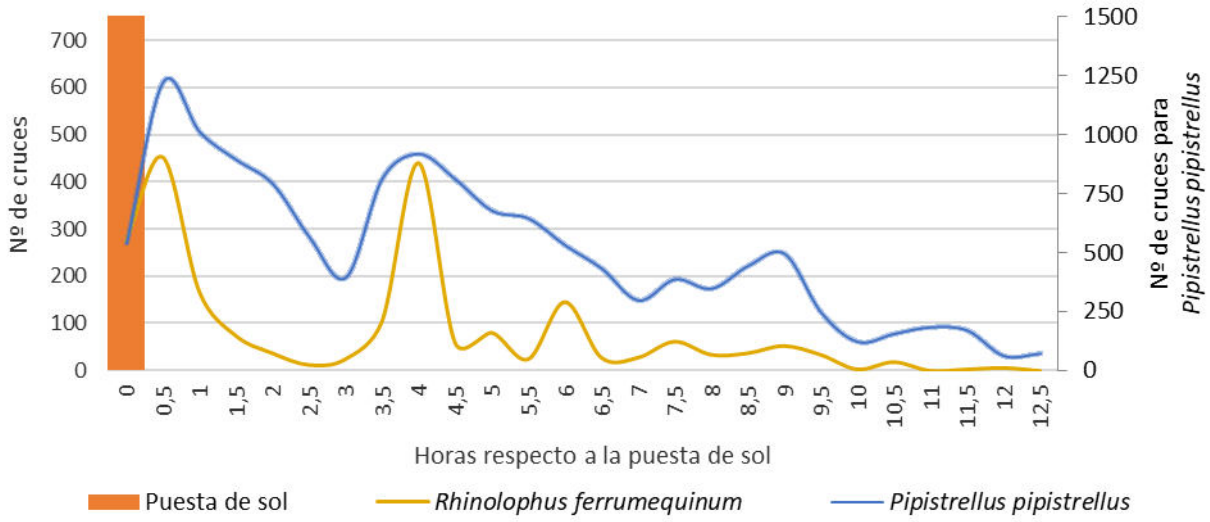
En cuanto a la actividad intradía, la Gráfica 25 representa el número de contactos registrados en periodos de 30 minutos respecto a la hora de atardecer, por resultar de mayor utilidad a la hora de comparar resultados con otros estudios y estaciones (Kunz et al., 2007). El análisis se ha realizado identificando a la primera hora de noche como en la que se ha recogido un mayor número de contactos, observando un nuevo máximo relevante a

las 4 horas tras anochecer. Posteriormente, los registros descienden de forma irregular, presentando varios picos de poca magnitud hasta el final de la noche. Este patrón se observa con más claridad en las emisiones recogidas en el aerogenerador codificado como FP_01, mientras que el asociado al aerogenerador 3 presenta valores más regulares, no apreciándose estos picos con tanta claridad.



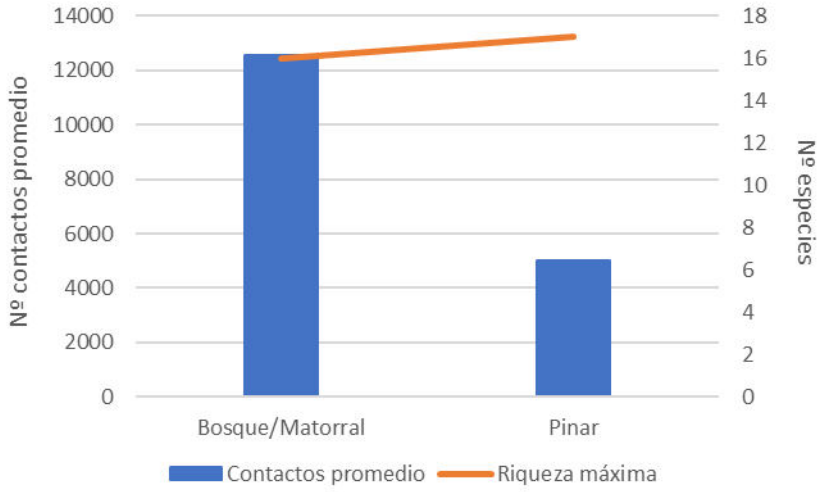
Gráfica 25. Número de cruces de quirópteros respecto a la puesta de sol.

Por su parte, la siguiente gráfica muestra la misma actividad de quirópteros diferenciando por especies o grupos de especies. Sólo se incluyen aquellos con más registros que permitan obtener datos mínimamente representativos. En la Gráfica 26 se aprecia la fuerte vinculación de los picos de actividad de *Pipistrellus pipistrellus y Rhinolophus ferrumequinum* con las observadas anteriormente en el detector asociado al aerogenerador 1, hecho que parece indicar la fuerte vinculación de ambas especies con esta zona de estudio, no observando este parón tan claro en el área correspondiente al aerogenerador 3.



Gráfica 26. Número de cruces de quirópteros por especie/grupo respecto a la puesta de sol.

Los resultados obtenidos por hábitat asimilando a cada detector instalado un hábitat presente en el área de estudio muestran a las áreas asimilables a bosque/matorral como las que presentan un mayor número de contactos. En ambas zonas se registran valores elevados de riqueza, aunque en este caso, los valores ligeramente superiores tienen lugar en las áreas correspondientes a pinar, el hábitat que ha presentado un menor número de contactos promedio.

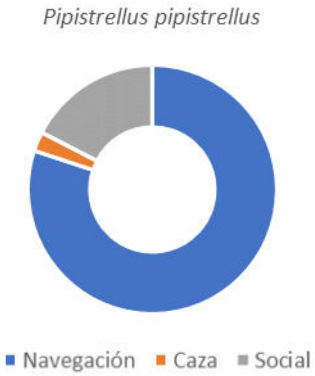


Gráfica 27. Número de cruces y número de especies detectadas por hábitat estudiado.

Habitualmente, los murciélagos emiten pulsos de manera regular, también llamados como pulsos de navegación. En ocasiones, cuando encuentran alguna presa, estos pulsos

de navegación se emiten con una velocidad e intervalo entre pulsos menor, hecho que permite catalogar algunas de las emisiones detectadas como zumbidos de alimentación (*feeding buzz*). En épocas de apareamiento o cuando se producen encuentros inter e intraespecíficos, se puede recoger un tipo de pulso denominado canto social (*social call*). Estas son indicativas de intercambio de información entre individuos e indican comunicación entre congéneres y, además de permitir la identificación de algunas especies, pueden revelar zonas de elevada concentración de quirópteros o de apareamiento.

Para este análisis, únicamente la especie *Pipistrellus pipistrellus* presenta un número relevante (al menos más de 50 pases) de alguno de estos tipos de llamadas de secuencias.

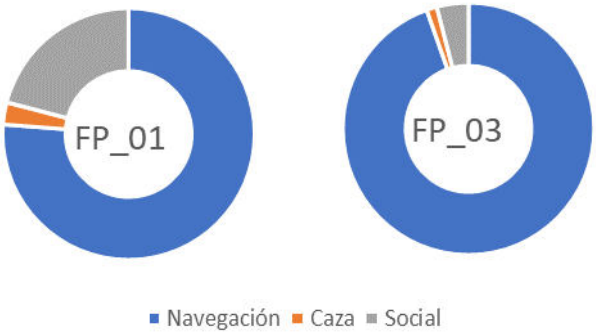


Gráfica 28. Porcentaje de cruces de *P. pipistrellus* por tipo de emisión detectada.

A su vez, se ha realizado un análisis del número de pases realizados en cada aerogenerador, con el fin de identificar el uso del espacio que realiza en el entorno de los aerogeneradores. En el Anexo E se encuentra disponible la tabla resumen del número de detecciones de cada tipo de emisión por detector y mes.

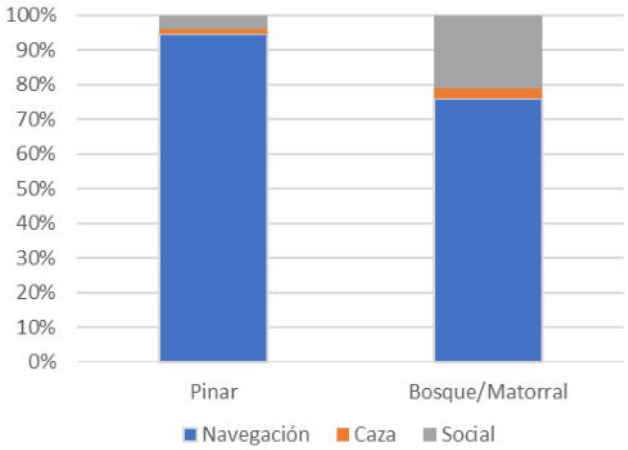
Dada la alta detectabilidad registrada, a pesar de registrar números relativamente elevados de estos tipos de llamadas para *Pipistrellus pipistrellus*, porcentualmente no presentan un peso relevante respecto al total de los registros recogidos a excepción de los obtenidos en el detector ubicado en el aerogenerador 1, en el que las llamadas sociales suponen un 21% del total. Además, estas se han recogido en su mayoría entre agosto y octubre, época en la que *Pipistrellus pipistellus* presenta comportamientos de celo y que podría explicar dicho incremento, pudiendo tratarse la zona de un área de concentración de ejemplares durante estos meses, previos a la hibernada.

Pipistrellus pipistrellus



Gráfica 29. Porcentaje de cruces relevantes de *P.pipistrellus* por tipo de emisión detectada por aerogenerador.

El análisis de estas secuencias de caza y llamadas sociales por hábitat muestra un incremento de llamadas sociales en el hábitat de bosque/matorral, correspondiente con el detector localizado en el entorno del aerogenerador 1. Como ya se ha mencionado, estas podrían relacionarse con comportamientos de celo que tienen lugar a finales del verano y en primavera, previos a la hibernada.



Gráfica 30. Porcentaje de cruces de los tres tipos de ecolocaciones catalogadas por hábitat para *P. Pipistrellus.*

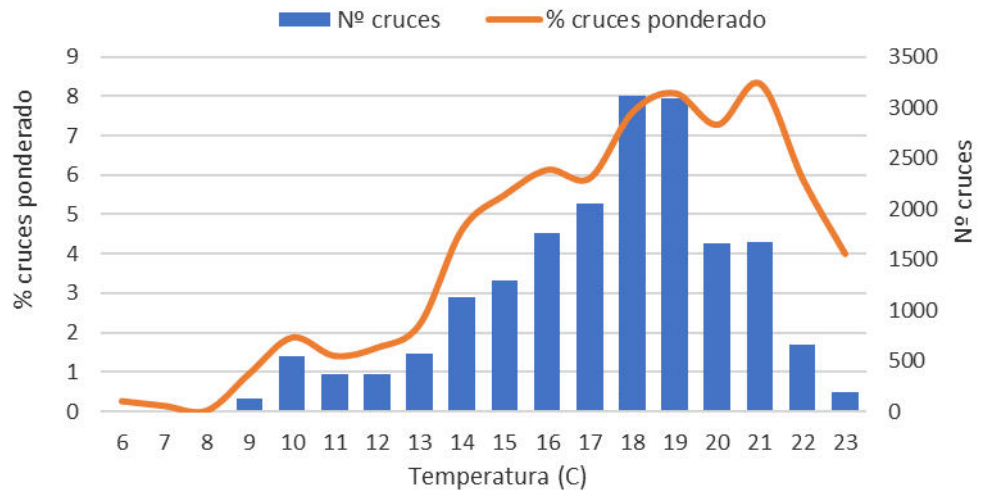
6.2.5 Influencia de las condiciones meteorológicas en la actividad de quirópteros

La actividad diaria de los quirópteros se encuentra estrechamente ligada a las condiciones meteorológicas imperantes. La zona de estudio se enclava sobre montes de entre 300 y 380 metros de altitud, en el entorno del alto de Fuente Pico dominado por

plantaciones de frondosas perennifolias y formaciones de matorral, así como algunas masas de coníferas dispersas.

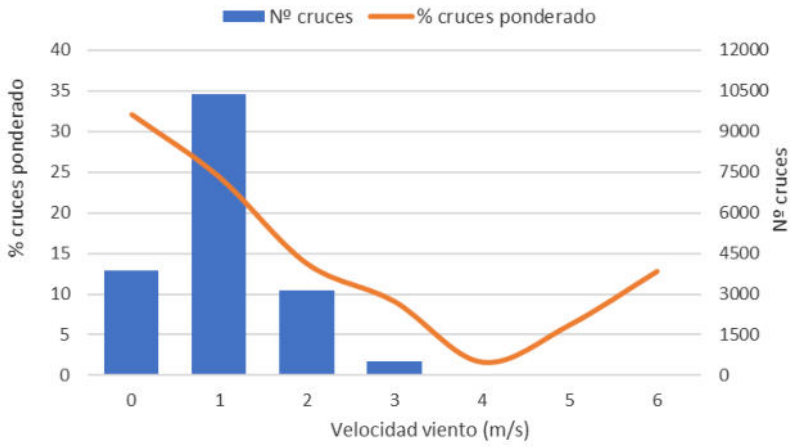
El siguiente conjunto de gráficas relacionan algunas de las variables meteorológicas que mayor impacto pueden tener sobre la actividad de los quirópteros registrada en los detectores pasivos instalados entre marzo y noviembre de 2023. En todos los casos, se muestra el número de cruces de quirópteros obtenidos cada hora por cada categoría de la variable analizada, así como el número de cruces ponderado por el número de eventos sucedidos de cada categoría de la variable en cada hora. De esta manera, se obtiene una aproximación más ajustada a la realidad sobre qué factores parecen afectar en mayor medida a los quirópteros (Wellig et al., 2018), pudiendo diseñarse a posteriori, llegado el caso, medidas preventivas o correctoras lo más específicas posibles, compatibilizando la viabilidad de las poblaciones existentes con la del funcionamiento del parque eólico.

En la Gráfica 31 se observa como el grueso de la actividad de quirópteros se concentró entre los 16 y 21 grados, siendo mínima por debajo de los 13 grados. Ponderando la actividad registrada por la frecuencia con la que se produjo cada categoría de temperatura en el periodo de muestreo durante la noche, se aprecia que el pico de actividad tiene lugar a los 21ºC intensificado por un día concreto en el que hubo una actividad inusualmente alta a esas temperaturas (31 de agosto). Aunque existe un ligero desplazamiento hacia temperaturas más cálidas en la actividad ponderada, todo parece indicar que los quirópteros de Fuente Pico presentan una mayor actividad en temperaturas situadas entre los 17 y 18ºC.



Gráfica 31. Actividad de quirópteros respecto a la temperatura.

Respecto a la velocidad del viento, otro factor muy citado en la bibliografía por su incidencia directa sobre la actividad de los quirópteros (Arnett et al., 2008; Horn et al., 2008; Martin et al., 2017; Rydell et al., 2010; Wellig et al., 2018) se aprecia cómo, efectivamente, velocidades de viento elevadas se traducen en una reducida actividad de quirópteros. En el caso del presente parque, la actividad alcanza sus máximos con velocidades de viento en torno a 1 m/s, descendiendo en gran medida por encima de los 2 m/s. Ponderando la actividad por la frecuencia con la que ocurre cada velocidad de viento, se aprecia que el pico de actividad tiene lugar con velocidades menos a 1 m/s, descendiendo acusadamente hasta alcanzar valores mínimos a 4 m/s. Sin embargo, la actividad ponderada presenta un aumento a velocidades superiores debido a la detección de actividad elevada en días concretos a 5 m/s (20 de octubre) y 6 m/s (17 de octubre). Este hecho parece indicar que los valores obtenidos a estas velocidades no conforman la tendencia habitual, sino un incremento aislado propiciado por otros factores favorables para los quirópteros.



Gráfica 32. Actividad de quirópteros respecto a la velocidad del viento.

Si el análisis se restringe a las observaciones de las especies con mayor riesgo de colisión detectadas indicadas en la Tabla 41, el número y porcentaje de cruces y de cruces ponderado se mantiene en valores similares de actividad por debajo de los 6 m/s de velocidad de viento, aglutinando el 84% de los cruces ponderados (Tabla 47).

Velocidad viento (m/s)	N cruces	% cruces	% cruces ponderado
0	2875,51	19,6	29
1	8744,89	59,6	25
2	2519,57	17,2	14

Velocidad viento (m/s)	N cruces	% cruces	% cruces ponderado
3	407,31	2,8	9
4	14,51	0,1	1
5	65,51	0,4	7
6	40	0,3	16

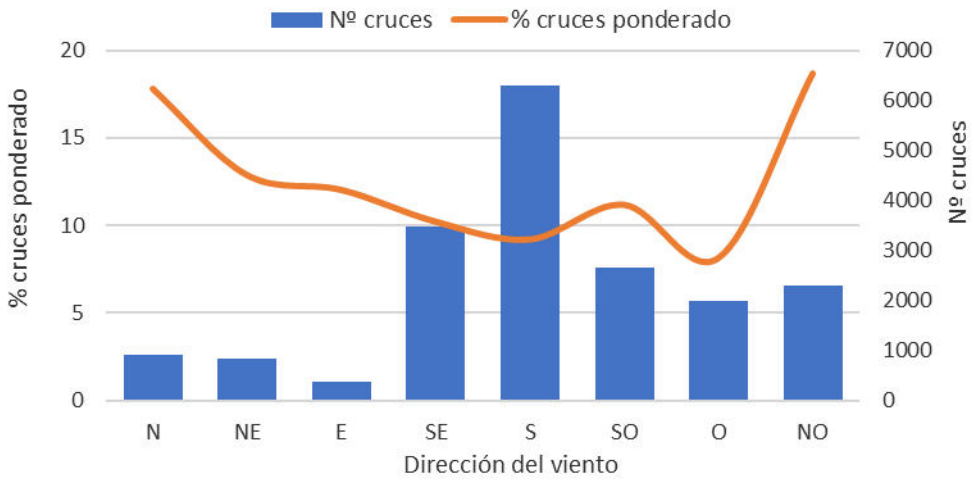
Tabla 47. Actividad observada en especies de quirópteros con alto riesgo de colisión en parques eólicos según la velocidad del viento registrada.

Para el parque eólico de Fuente Pico, el modelo de aerogenerador es el Vestas V166-4,5MW, cuyo funcionamiento comienza a partir de 3 m/s. Sin necesidad de aplicar ninguna restricción en la actividad de los aerogeneradores, se evitaría el 96,3% y el 68% de la actividad registrada (número de cruces y número de cruces ponderado) en este grupo de especies con mayor riesgo de colisión (Tabla 48):

Velocidad viento (m/s)	% cruces acumulado	% cruces ponderado acumulado
<1	19,6	29
<2	79,2	54
<3	96,3	68
Velocidad de arranque Aerogenerador Vestas V166-4,5MW		

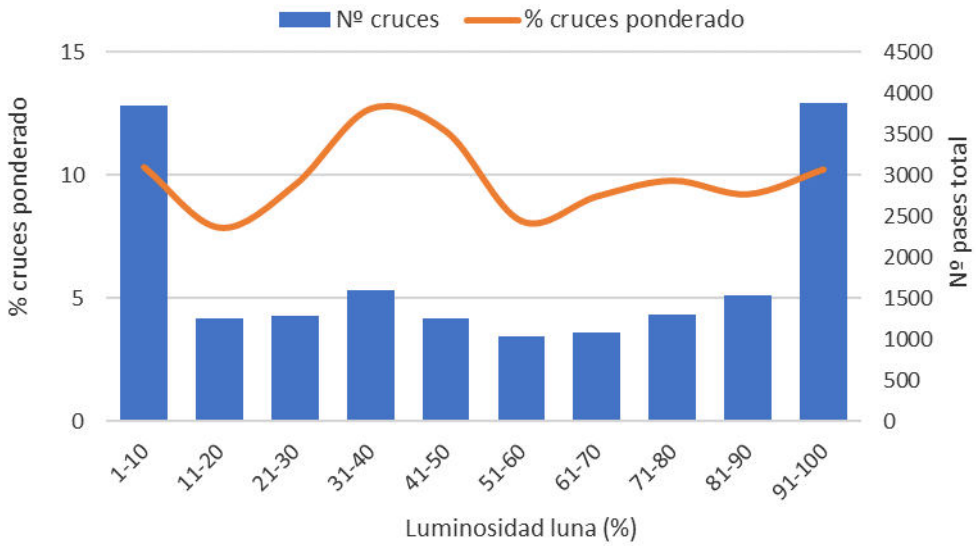
Tabla 48. Actividad observada acumulada en especies de quirópteros con alto riesgo de colisión en parques eólicos según la velocidad del viento por debajo de la velocidad de arranque del modelo de aerogenerador propuesto.

En cuanto a la dirección predominante del viento, diferenciando entre 8 puntos cardinales, con vientos de componente sur se registraron el 33% del total de los cruces, observándose dominancias muy claras (Gráfica 33). Al ponderarlo por la frecuencia de cada categoría de dirección del viento registrada, se observa un aumento de la actividad en vientos de componentes norte y noroeste por encima de las demás. Con todo ello, no parece que la dirección del viento sea un factor clave que determine la actividad de los quirópteros en la zona. Los vientos fuertes y especialmente la lluvia, que son frecuentes en el ámbito de estudio, son conocidos limitantes de la actividad quiropterológica, por lo que el posible efecto de la dirección del viento quedaría en un segundo plano, aunque determinadas direcciones estén estrechamente relacionadas con otros eventos (vientos del sur con temperaturas elevadas, vientos de componente oeste, noroeste y norte con precipitaciones…).



Gráfica 33. Actividad de quirópteros respecto a la dirección del viento.

Finalmente, se analizó el posible efecto de la luminosidad de la luna sobre la actividad de los quirópteros. En zonas tropicales algunos autores han descrito el fenómeno denominado *lunar phobia*, por la cual varias especies de quirópteros reducen significativamente su actividad en noches de "luz lunar" intensa, entre otras razonas por un incremento del riesgo de predación. En zonas templadas, con luna llena los murciélagos concentran su actividad en las primeras horas de la noche, mientras que si hay luna nueva su actividad está más repartida (Vásquez et al., 2020). De acuerdo con la siguiente gráfica, la mayor actividad se produjo con valores muy bajos y muy altos de luminosidad mientras que, ponderándolo por la frecuencia de cada categoría, se registra un pico de actividad en luminosidades medias (31-40%). Hay que remarcar el hecho de que los valores de luminosidad no tienen en cuenta la nubosidad, al no disponerse de registros horarios de esta variable, por lo que los resultados podrían no ser del todo representativos.



Gráfica 34. Actividad de quirópteros respecto al grado de luminosidad de la luna.

6.2.6 Prospección de refugios

En la prospección trimestral durante el ciclo anual de los 15 refugios potenciales (Tabla 49) incluidos en el estudio, se encontraron 7 de ellos con signos de ocupación, en los que se contabilizaron un total de 33 ejemplares pertenecientes a un mínimo de cinco especies: *Eptesicus serotinus, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros*, al menos una especie del género *Myotis* y una especie no identificada. El refugio en el que se encontró un mayor número de individuos al mismo tiempo fue el RQU11, donde se contabilizaron un total de 4 ejemplares entre junio y noviembre.

Refugio	Mar- May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
RQU01	-	-	-	-
RQU02	-	-	-	-
RQU03	-	-	-	-
RQU04	D	-	-	-
RQU05	P	-	1 – *R. hipposideros*	1 – *E. serotinus*
RQU06	1 – *R. ferrumequinum*	-	-	1 – *R. ferrumequinum*
RQU07	1 – *R. ferrumequinum*	-	-	1 – *R. ferrumequinum*
RQU08	-	-	-	-
RQU09	-	-	-	-
RQU10	1 – *R. hipposideros*	2 – *R. ferrumequinum*	-	P
RQU11	P	1 – *R. ferrumequinum* 2 – *R. hipposideros*	1 – *R. hipposideros*	P

Refugio	Mar- May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
RQU12	P	1 – *R. hipposideros*	-	2 – *Myotis sp.*
RQU13	-	Especie no identificada	-	1 – *R. ferrumequinum*
RQU14	-	-	-	D
RQU15	-	-	-	D

Tabla 49. Presencia de indicios o individuos de quirópteros por refugio y periodo de seguimiento. Se identifica como “P” aquellos refugios con presencia de guano, “D” como los que se ha instalado un detector pasivo y “-” aquellos en los que no se ha detectado individuo.

Fotografía 17. De izq. a dcha. y de arriba abajo: refugios RQU01, RQU02, RQU06, *Rhinolophus ferrumequinum*, RQU07 y *Rhinolophus ferrumequinum*.

Además se han realizado muestreos complementarios por medio de detectores pasivos en refugios de quirópteros considerados de interés por sus características pero que no pudieron ser prospectados. Es el caso de los refugios RQU04, RQU14 y RQU15 en los que se instaló, de ser posible en su interior, o apuntando a la posible ubicación de emergencia de los ejemplares (fisuras, oquedades, accesos a cavidades…).

Mediante esta metodología fue posible registrar un mínimo de 11 especies (Tabla 49) en los refugios RQU04, RQU14 y RQU15. Esto no permite asegurar con total certeza que el registro las distintas especies implique el uso del refugio, debido a la posibilidad de detección de ejemplares desplazándose en el entorno del emplazamiento dentro del rango de alcance del detector de ultrasonidos. Teniendo esto en cuenta, es muy probable que especies forestales como *Nyctalus leisleri* y *Nyctalus noctula* hayan sido captadas durante vuelos transitorios. Por otro lado, sí es probable que especies de hábitos cavernícolas o fisurícolas como los *Rhinolophus sp.*, *Pipistrellus pipistrellus* y ciertas especies de *Myotis* estén ocupando estos refugios.

Refugio	Especie
RQU04	*Pipistrellus pipistrellus*
	Rhinolophus hipposideros/euryale
	Myotis sp.
	Pipistrellus kuhlii
	Rhinolophus ferrumequinum
RQU14	*Barbastella barbastellus*
	Eptesicus serotinus
	Hypsugo savii
	Pipistrellus pipistrellus
	Hypsugo savii
	Rhinolophus euryale
	Myotis sp.
	Pipistrellus kuhlii
	Rhinolophus ferrumequinum
	Rhinolophus hipposideros/euryale
RQU15	*Nyctalus leisleri*
	Pipistrellus pipistrellus
	Rhinolophus hipposideros/euryale
	Nyctalus noctula
	Rhinolophus ferrumequinum

Tabla 50. Especies detectadas durante el muestreo acústico realizado en refugios.

En el Anexo D se incluye in listado de todas las cuevas, simas, torcas, etc. presentes en la envolvente de 10 km de los aerogeneradores de acuerdo a la bibliografía consultada (cartografía temática, grupos de espeleología, literatura científica…) que podrían ser refugios potenciales de quirópteros. Algunas de ellas no se localizaron, probablemente por una errónea georreferenciación o por encontrarse inaccesibles debido al crecimiento de la vegetación. Cabe destacar que Cantabria, por su geología kárstica, es una de las regiones en Europa con mayor densidad de galerías subterráneas naturales, en muchos casos de decenas de km.

6.2.7 Análisis de riesgo de colisión

La mortalidad de quirópteros en parques eólicos se debe principalmente a la colisión de ejemplares con las palas (Horn et al., 2008; Rollins et al., 2012). En la literatura también se menciona al barotrauma como causa de mortalidad en murciélagos (Baerwald et al., 2008; Behr & Von Helversen, 2005; Grodsky et al., 2011), fenómeno que provoca hemorragias internas debido al cambio brusco en la presión del aire cerca de las palas. No obstante, recientes estudios parecen contradecir, o al menos cuestionar, esta idea (Lawson et al., 2020; Rollins et al., 2012). En cualquier caso, la mortalidad en parques eólicos es la principal fuente de mortalidad de origen antropogénico en murciélagos (Cryan, 2011; Cryan & Brown, 2007; O'Shea et al., 2016) En Europa, en torno al 98% de la mortalidad registrada se produce en especies de los géneros *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* y *Eptesicus* spp. (Rydell et al., 2010), tres de ellos con representantes en la zona de estudio, y se concentra entre finales de verano y principios de otoño (Arnett et al., 2008; Cryan & Brown, 2007; Dürr & Bach, 2004; Johnson et al., 2004; Korner-Nievergelt et al., 2011) Además, la mortalidad se incrementa significativamente cuando la altura de los aerogeneradores supera los 60 m (Barclay et al., 2007; Rydell et al., 2010), límite que ya superan todos los modelos de aerogenerador de nueva generación.

De acuerdo con los datos consultados, en la envolvente de 10 km del parque eólico de Fuente Pico se localizan 4 parques eólicos, todos ellos en proceso de tramitación: La Rasa, Las Mazas, Moncubo y Sierra de Sel (Tabla 51).

Parque eólico	Estado	Nº aerogeneradores	Distancia al aerogenerador más cercano (km)
Sierra de Sel	En tramitación	10	3,3
Moncubo	En tramitación	3	8,9
La Rasa	En tramitación	15	6,4
Las Mazas	En tramitación	4	5,7

Tabla 51. Parques eólicos, estado y número de aerogeneradores en la envolvente de 10 km respecto al parque eólico en estudio.

Debido a que no se encuentran disponibles los datos de mortalidad de parques eólicos en la envolvente de 10 km, para evaluar la posible siniestralidad generada por el parque eólico de Fuente Pico se han empleado los valores de referencia disponibles en la literatura científica de parques eólicos europeos, y que señalan entre 5-12 murciélagos muertos/aerogenerador/año, con un intervalo de confianza del 95% (Georgiakakis et al., 2012; Măntoiu et al., 2020; Rodrigues et al., 2015; Rydell et al., 2010). Esto supondría una mortalidad anual de 15-36 murciélagos/año en el parque eólico de Fuente Pico.

Por otro lado, en cuanto a los datos de actividad obtenidos a partir de detectores pasivos, la mayoría de las incidencias en Fuente Pico podrían corresponderse con eventos de siniestralidad de murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) dado que aproximadamente el 75% de los contactos registrados se corresponden con esta especie. El murciélago enano es una especie abundante, ubicua, que actualmente no presenta un conflicto de conservación en el entorno. La siguiente especie más abundante en el área de implantación del proyecto es el murciélago de herradura grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) con el 12% de los contactos, una especie catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas pero que tiende a volar a baja altura y, por tanto, presenta una baja probabilidad de colisión. En el caso de especies consideradas de riesgo y con algún grado de protección especial detectadas durante el seguimiento, como *Miniopterus schreibersii*, *Nyctalus noctula* o *Nyctalus lasiopterus*, estas presentan porcentajes de detección bajos, con el 0,89% acumulado respecto del total, por lo que su probabilidad de colisión es baja.

Siguiendo la aproximación teórica realizada en apartados anteriores, podrían considerarse a los aerogeneradores situados en zonas con abundancia de hábitats favorables, como es el caso de los aerogeneradores 1 y 3, como los que generarían una mayor afección sobre las poblaciones de quirópteros del entorno. Los análisis muestran una

mayor actividad en el entorno del aerogenerador 1, donde además se ha registrado un aumento de llamadas sociales de *Pipistrellus pipistrellus* que podría indicar un uso del entorno durante la época reproductiva coincidente con los meses de otoño.

Considerando la baja tasa de natalidad en este grupo (una cría por hembra al año, excepcionalmente dos), no se puede descartar que una elevada mortalidad anual, a medio-largo plazo, pueda comprometer la viabilidad poblacional de alguna de las especies presentes, tal y como apuntan varios estudios en regiones de América del Norte y Europa (Frick et al., 2017; Rydell et al., 2017).

Por otro lado, en el entorno del parque eólico no se localizó ningún refugio de entidad, tratándose todos ellos de cuevas y registrándose actividad de quirópteros en 7 de ellos. En ningún caso se encontraron colonias relevantes de ninguna especie. Además, ninguno de los aerogeneradores se sitúa menos de 50 m de distancia de estos refugios, distancia a partir de la cual la actividad derivada de la presencia se reduce considerablemente, especialmente en nóctulos, que tienden a volar en espacios abiertos (Matthews et al., 2009).

Por último, la actividad general registrada en el área de implantación del proyecto fue baja, registrándose índices de actividad promedio de 4,28 cruces/hora y alcanzando máximos en julio de 6,53 cruces/hora. Además, existe un amplio margen para minimizar, mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras de eficacia contrastada, gran parte de la mortalidad que pudiera ocasionarse en caso de resultar elevada o superior a lo esperado. De esta manera, el impacto sobre la población de quirópteros en cuanto a la mortalidad directa ocasionada por colisión podría considerarse compatible.

7 CONCLUSIONES

7.1 AVES

- Se identificaron un total de 145 especies de aves, de las que 14 se correspondieron con rapaces, 43 con avifauna acuática, 6 con avifauna nocturna, 4 con otras planeadoras y 78 con especies de avifauna general, mayormente paseriformes, alcanzándose en torno a las 14200 observaciones y 400 trayectorias de vuelo.
- Entre las especies detectadas, aparecen en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, al alimoche común (*Neophron percnopterus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y cormorán moñudo (G*ulosus aristotelis*), catalogadas como "Vulnerable", y el milano real *(Milvus milvus*) como "En peligro", a las que se suman 103 especies que se encuentran en el listado de Régimen de Protección Especial (PR) y otras 26 que figuran en el Anexo IV de la Ley 42/2007.
- Se han identificado 73 especies clave establecidas en función de su vulnerabilidad, protección, grado de amenaza o su susceptibilidad a ser afectadas por el parque eólico, incluyendo 14 especies de rapaces y las especies presentes en categorías de elevada amenaza y/o elevado nivel de protección.
- La comunidad de avifauna encontrada se corresponde con la propia de zonas de baja montaña y zonas de campiña de la cornisa cantábrica donde predominan especies con preferencia por las zonas abiertas de pastizales y matorrales combinadas con rodales forestales, como la bisbita pratense (*Anthus pratensis*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*) y, en menor medida, aquellas ligadas a paredes rocosas como la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), o el alimoche común (*Neophron percnopterus*).
- En la zona norte de la envolvente de la línea de evacuación hay una importante comunidad de aves acuáticas/marinas, esencialmente abundantes en la invernada y la migración como el silbón europeo (*Mareca penelope*) o el zarapito real (*Numenius arquata*), presentes en el Parque Natural de las marismas de Santoña, Victoria y Joyel.
- La mayor diversidad se registra en el mes de mayo (63 especies), correspondiente con la presencia de la totalidad de las especies estivales, que se unen a las

residentes en la zona, encontrándose todas ellas en plena reproducción siendo más fácil su detección por su mayor actividad de movimiento y canto.

- El máximo de abundancia de ejemplares observados se produce en los meses de octubre y noviembre, hecho que se achaca a la llegada de números muy elevados de aves acuáticas, especialmente ejemplares de silbón europeo (*Mareca penelope*) en las marismas del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.
- A nivel fenológico, las especies residentes son las más abundantes y diversas a lo largo del periodo de estudio, siguiéndole las especies invernantes, estivales y las migradoras.
- En época de invernada destaca la mayor abundancia general de la comunidad de avifauna con la presencia de numerosos ejemplares de buitre leonado *(Gyps fulvus*) y de milano real (*Milvus milvus*), la elevada presencia de aves acuáticas en las marismas del Parque Natural de las de Marismas de Santoña, Victoria y Joyel especialmente de anátidas (Anatidae), limícolas (Scolopacidae), gaviotas (Laridae) y la presencia de bandos notables de numerosos ejemplares de bisbita pratense (*Anthus pratensis*) y pinzones vulgares (*Fringilla coelebs*), a los que se juntaban especies exclusivamente invernantes como bisbita alpino (*Anthus spinoletta*), jilguero lúgano (*Spinus spinus*) o chocha perdiz (*Scolopax rusticola*).
- En época de reproducción, se produce un aumento de diversidad por la llegada de las especies estivales y una mayor actividad de las especies presentes ligadas a la actividad reproductiva y crianza de las puestas. Destaca la presencia de especies de rapaces estivales como el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el milano negro (*Milvus migrans*), el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*) y el vencejo común (*Apus apus*), estas últimas especies de interés por su nivel de amenaza.
- En las épocas de migración se maximiza la presencia de especies de acuáticas gracias a la llegada de ejemplares migrantes ya en las últimas semanas del verano y principios de otoño (en paso post-nucial) y durante el mes de marzo (en paso pre-nupcial), de especies de archibebes (*Tringa* sp.), correlimos (*Calidris* sp.), anátidas y ardeidas. Paralelamente, durante el paso post-nupcial, se produce la llegadas de ejemplares invernantes de aves comunes como el bisbita pratense (*Anthus pratensis*); y el aumento en los números de sedentarias como el pinzón vulgar

(*Fringilla coelebs*), así como el paso de especies de rapaces en migración como aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), y la aparición de especies de paseriformes exclusivamente migrantes como el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) o el mosquitero musical (*Phylloscopus trochuilus*).

- El análisis de densidad Kernel permite comprobar que la probabilidad de presencia de rapaces es más alta en el área oeste de la zona de implantación coincidente con el aerogenerador FP_02 donde se produce una acumulación de movimientos de desplazamiento y de búsqueda de alimento de rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) el milano real (*Milvus milvus*) y el milano negro (*Milvus migrans*). En esta zona también hay la presencia de roquedos donde se ha identificado un nido de la pareja local de alimoche, así como dormideros de buitre. Las sierras cercanas son usadas como zona de descanso para buitres y milanos reales, y se ha identificado la presencia de varios nidos de buitre leonado (*Gyps fulvus*) además de existir territorios reproductores de varias especies busardo ratonero (*Buteo buteo*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y milano negro (*Milvus migrans*), entre otros.
- Aunque la zona de los aerogeneradores FP_01 y FP_03 y la envolvente sur del parque concentró menos actividad que el entorno del aerogenerador FP_02, presento el hábitat favorables para la abundancia de movimientos de diversas especies de rapaces y otras planeadoras en búsqueda de alimento o en desplazamientos locales.
- A nivel de línea de evacuación (soterrada) se observa una mayor probabilidad de presencia en la parte oeste de la zona media y final de la línea por la presencia de zonas de alimentación y descanso de rapaces como cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), así como la presencia de un dormidero de milano real (*Milvus milvus*) a unos 3,7 km del aerogenerador más cercano, con un máximo de 29 individuos contabilizados.
- El análisis de densidad Kernel también revela que, en el caso de las aves planeadoras, tanto el cuervo grande (*Corvus corax*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) presentan mayor probabilidad de presencia en las zonas de implantación de los aerogeneradores y en el extremo este del final de la línea de

evacuación donde existen hábitats óptimos para su alimentación, refugio y nidificación, detectándose de forma recurrente algunas parejas reproductoras.

- Se estima la existencia en la zona de 40 territorios reproductores de 10 especies de rapaces (parejas reproductoras), 15 confirmados pertenecientes a 7 especies: 4 de busardo ratonero, 1 de culebrera europea, 1 de halcón peregrino, 1 de cernícalo vulgar, 3 de milano negro, 2 de alimoche común y 3 de abejero europeo. Además, se han identificado 13 territorios determinados como probables y 12 territorios categorizados como posibles. Siete de los territorios solapan con la zona de implantación de los aerogeneradores.
- Durante el estudio, se detectaron 3 puntos de nidificación correspondientes a, 1 nido de halcón peregrino (*Falco peregrinus*), 1 nido de milano negro (*Milvus migrans*) y 1 nido de alimoche común (*Neophron percnopterus*).
- Además de estas especies reproductoras, en la zona de estudio se encontró una presencia constante de ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) aunque no existen en ella enclaves reproductivos de la especie. Estos individuos procedían mayoritariamente de las colonias reproductoras más cercanas ubicadas en las sierras al sureste de la zona de implantación (Sierra de Mullir, Sierra de Breñas y Sierra de Sel) a una distancia aproximada entre 3,8 y 5,9 km del aerogenerador más próximo, el aerogenerador FP_03.
- Se realizaron avistamientos de ejemplares de águila pescadora (*Pandion haliaetus*) cuya presencia corresponde a un ejemplar, posiblemente dispersivo, anillado en Escocia aunque la especie presenta parejas reproductoras recientes en la bahía de Santander. Además existe una plataforma de nidificación para esta especie que hasta el momento no ha sido utilizada y que se halla emplazada en la ría de Rada a una distancia de 4,3 km del aerogenerador FP_01, el más próximo del proyecto.
- De las 412 trayectorias de vuelo registradas desde estaciones de censo, 27 transcurrieron a menos de 100 m de distancia de alguno de los aerogeneradores, todas ellas a altura de barrido y, por tanto, en zona riesgo de colisión.
- Los 27 vuelos en riesgo registrados pertenecieron a 8 especies de aves rapaces, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) que destaca tanto en número de trayectorias (29,6%) como de individuos (55,0%), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el cuervo grande (*Corvus corax*), el milano negro (*Milvus migrans*), el abejero europeo (*Pernis*

apivorus), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el milano real (*Milvus milvus)* y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*).

- Estas trayectorias se produjeron en los 3 aerogeneradores, destacando el aerogenerador FP_02 con 14 trayectorias (seguramente por su uso como zona de alimentación y su cercanía a las paredes rocosas) y seguido por las 6 y 5 trayectorias de los aerogeneradores FP_03 y FP_01.
- Fenológicamente hablando, el máximo de vuelos se registró en diciembre (invernada) y junio (reproducción) que podría ser debido respectivamente a las múltiples observaciones de especies de individuos invernantes del milano real (*Milvus milvus*) y la actividad alimentaria de los ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) en diciembre y, en el mes de junio, a los vuelos reiterados de las parejas reproductoras junto a los juveniles, como son los casos del cuervo grande (*Corvus corax*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*). El máximo de vuelos dentro de la envolvente de 100 metros de los aerogeneradores se produce también en noviembre.
- La localización geográfica del área de estudio, en el extremo norte de la Península Ibérica, no está en teoría en una ruta migratoria principal, aunque la línea de evacuación (soterrada) sí se encuentra próxima al Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, conocido enclave para aves migratorias e invernantes especialmente aves acuáticas. A pesar de ello en la cercanía de la zona de implantación son detectadas especies exclusivamente migradoras en el área como el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*) y la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*); o un ejemplar escocés de águila pescadora (*Pandion haliaetus*).
- La presencia de las colonias reproductoras de buitre leonado (*Gyps fulvus*) en varias sierras al sureste de la zona de estudio (Sierra de Mullir , Sierra de Sel y Sierra de Breñas) produce un trasiego de individuos entre las mismas y el Alto de Fuente del Pico que resulta ser una zona de alimentación y en casos puntuales, de pernocta para varios ejemplares de buitre sobre todo en verano. Los vuelos SE-NO se producen a distintas alturas de vuelo sin existir un patrón dominante.
- Respecto a los índices kilométricos de abundancia (IKA) y densidad de aves (aves/10 ha) por transecto, hábitat y periodo fenológico, se obtuvo un valor

promedio del IKA entre transectos fue de 120,6 aves/km con mayor valor de ambas métricas en los transectos desarrollados en cultivos herbáceos (forraje y maizal). También el número de observaciones y la riqueza de especies es máxima en los cultivos y las zonas de pastizales siendo menores en las plantaciones forestales (pinares y eucaliptales) Las especies con valores más elevados de estas métricas corresponde con algunas relativamente comunes de zonas de mezcla de hábitats como el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), la bisbita pratense (*Anthus pratensis*), el chochín común (*Troglodytes troglodytes*) y el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*). Las riquezas más elevadas para todos los hábitats se obtuvieron en reproducción e invernada.

- De avifauna nocturna, se obtuvieron registros de seis especies, siendo las más abundante el cárabo común (*Strix aluco*), ocupando los rodales forestales existentes en la zona de implantación. La siguiente especie en abundancia es el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus)* ocupando el hábitat de matorral de porte bajo y los límites de las manchas forestales existentes en la zona incluido el área de los aerogeneradores. Las otras cuatro especies aparecen en valores muy inferiores siendo registradas en orden de abundancia: Autillo europeo (*Otus scops*), lechuza común (*Tyto alba*), búho chico (*Asio otus*) y mochuelo europeo (*Athene noctua*).

- El Índices de Riesgo de Colisión (SRI) estimado del parque eólico es de 30,63 aves/año para un total de 16 especies. Los valores más elevados entre especies de gran envergadura se obtuvieron en buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 3,21 aves/año concentrándose los valores en los meses de diciembre, noviembre y junio (92% del total), busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 1,01 aves/año y el cuervo grande (*Corvus corax*) con 0,27 aves/año. Para las aves de pequeño tamaño es la golondrina común (*Hirundo rustica*) especialmente en el mes de octubre la que presenta mayor valor de SRI (11,84 aves/año), aunque también cabe destacar los valores de SRI estimados para el pinzón vulgar (*F. coelebs*) y el estornino pinto (*S. vulgaris*) con valores de SRI de 5,97 y 3,22 aves/años respectivos y mayoritariamente correspondientes a los meses de invierno. En cuanto a las especies protegidas, el alimoche común (*Neophron percnopterus*) y el milano real (*Milvus milvus*), y solo aportan en torno al 0,09% y el 0,02% respectivamente del SRI calculado, concentrándose la primera de ellas en los meses de verano y la

segunda en los meses de invierno, siendo necesario más de 11,1 y 50 años respectivamente para detectar la mortalidad de un individuo para ambas especies.

- Los mayores valores de SRI calculado se producen en los meses de octubre (46,4%), seguido de noviembre, diciembre y julio (los cuatro meses juntos totalizan 89%). A nivel de aerogenerador el mayor valor sucede en el aerogenerador FP_02 seguido por el aerogenerador FP_01 (70% de los valores). Corresponden principalmente a los movimientos aves de pequeño tamaño como la golondrina común (*Hirundo rustica*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) principalmente (más del 65% de los valores de SRI calculado. Los valores de SRI calculado se distribuyen heterogéneamente por los aerogeneradores que conforman la línea, concentrándose principalmente en los meses de octubre y noviembre.

- Las aves rapaces, acuáticas u otras planeadoras representarían en torno al 17% de la mortalidad total observada, siendo la especie más representada el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 39,65 aves/año.

- El milano real (*Milvus milvus*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*), especies con una categoría de protección más elevada, tendrían una mortalidad de 0,4764 y 0,5576 aves/año, que equivale a la mortalidad de 1 ejemplar cada 2,1 y 1,8 años respectivamente. El águila real (*Aquila chrysaetos*), catalogada como vulnerable en el catálogo autonómico, tendría una mortalidad de 0,0004 aves/año, necesitándose 2500 años para la mortalidad de un ejemplar.

- Las condiciones meteorológicas dominantes corresponden a vientos de sur (verano, otoño e inverno) y noreste (primavera), a velocidades entre 0 y 3 m/s. La presencia de las especies objetivo se produce principalmente (73,2% de los avistamientos) con vientos de dirección noreste, sureste, sur y oeste, mientras que de la avifauna en general los resultados indicarían una ausencia de preferencia. Respecto a la niebla, de los 357 días que abarca el periodo muestreado, se registró al menos una hora de niebla en 80 días, suponiendo poco más de un tercio de los días muestreados (22%), con mayor incidencia en el mes de julio, agosto y, sobre todo, noviembre.

A nivel de especie, se extraen las siguientes conclusiones, que se complementan con las fichas de especies clave recogidas en el Anexo A.

- **Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*)**. La garcilla bueyera se vio de manera puntual en zonas abiertas, como pastizales o tierras cultivadas, de los valles colindantes al alto de Fuente Pico, donde acudían a alimentarse en bandos que llegaron a alcanzar los centenares de individuos.
- **Garza real (*Ardea cinerea*)**. Aunque apareció principalmente asociada a ríos y estuarios, ocasionalmente se observaron individuos de garza real alimentándose en pastizales en las zonas bajas del área de estudio. No se trata de una especie reproductora en el área de estudio.
- **Garza imperial (*Ardea purpurea*)**. La garza imperial, que solamente se observó una vez en el mes de mayo, es reproductora en el PN Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. La única cita registrada se produjo en este enclave, y es una especie rara fuera de él.
- **Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).** Se observaron cigüeñas en tres ocasiones en el área de estudio, aunque en grupos de varios ejemplares. Uno de estos contactos tuvo lugar en diciembre, por lo que es una especie residente en la zona de estudio, asociada siempre a pastizales bajos cerca de zonas húmedas.
- **Morito común (*Plegadis falcinellus*).** En invierno se pudo observar un grupo de moritos alimentándose en un pólder cerca del extremo norte de la línea de evacuación. En Cantabria suele aparecer asociado a grupos de garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), aunque no es una especie común.
- **Espátula común (*Platalea leucorodia*).** Durante el ciclo anual tuvieron lugar dos contactos con la especie, ambos en el estuario del Asón, en el Parque Natural Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. La espátula es una especie invernante y migratoria en el área de estudio, y vulnerable durante sus migraciones a la colisión con aerogeneradores.
- **Abejero europeo (Pernis aviporus).** El abejero europeo se ha detectado, aunque en pocas ocasiones en el área de estudio, en los meses de la temporada de cría, lo que sumado a la idoneidad de los hábitats presentes, hace suponer que se haya

reproducido en la zona. Algunas de estas observaciones han tenido lugar cerca del aerogenerador FP_03, y otras en el entorno de la línea de evacuación.

- **Milano negro (*Milvus migrans*).** El milano negro resultó una de las rapaces más abundantes del área de estudio, y reproductora en varias localizaciones, con un total de 3 territorios seguros y otros 4 posibles. A partir de su llegada, a principios del mes de marzo, se instalaron ejemplares de esta especie en todo tipo de masas forestales, utilizando zonas más abiertas para buscar comida. Permanecieron en la zona hasta principios de agosto, fecha en la que la mayoría de individuos desaparecieron. En la zona de estudio no se detectaron ejemplares de milano negro en migración. Se trata de una especie de rapaz que puede volar a bajas altitudes para cazar, pero que también se ve habitualmente planeando remontándose a mayores alturas, lo que la hace sensible a la construcción de un parque eólico. En total, se registraron 69 trayectorias de vuelo pertenecientes a esta especie.

- **Milano real (*Milvus milvus*).** El milano real comenzó a verse en el entorno del Alto de Fuente Pico desde los primeros compases de octubre, volviéndose muy común hasta febrero. La mayoría de ejemplares se vieron cazando en zonas abiertas de todo tipo, incluyendo pastizales, matorral y terrenos cultivados. También se observaron en ocasiones cicleando en compañía de grupos de buitre leonado (*Gyps fulvus*), pues el milano real es también un ave carroñera. Adicionalmente, pudo encontrarse un dormidero de milano real no muy lejos de la línea de evacuación, que concentraba unos 30 individuos. Se trata de una especie de rapaz sensible a la colisión con aerogeneradores, especialmente cuando realiza vuelos de caza. En total, en los 5 meses de presencia de la especie se obtuvieron 41 líneas de vuelo.

- **Alimoche (*Neophron percnopterus*).** El más pequeño de los buitres de la región encontró en los cortado rocosos de la cara sur del alto de Fuente Pico un territorio donde establecer su nido, muy cerca de la ubicación del aerogenerador FP_03. En esta zona fue habitual ver a la pareja de adultos moverse durante todo el año, junto a otros ejemplares que vendrían ocasionalmente de otros territorios. La pareja local permaneció en su territorio hasta agosto, con una cifra total de 25 trayectorias de vuelo, 15 de ellas en la altura de barrido de las aspas. La forma de volar de esta rapaz, sumado a la cercanía de su nido con la ubicación de los aerogeneradores, la

hace extremadamente sensible a la presencia de un parque eólico en el alto de Fuente Pico.

- **Buitre leonado (*Gyps fulvus*).** El buitre leonado fue la especie más detectada durante el ciclo anual, con 113 trayectorias de vuelo y casi 600 observaciones. Como se menciona en apartados anteriores, la cercanía de territorios reproductores en sierras próximas a la ubicación del parque, sumada a la idoneidad del área de estudio para los vuelos y el descanso de la especie, explican su abundancia. Se observaron numerosos ejemplares sobrevolando el Alto de Fuente Pico, tanto en vuelos de dispersión como de búsqueda de alimento, pero también se vio como utilizaban este enclave para pernoctar en algunas ocasiones. Su abundancia en la zona de implantación de los aerogeneradores, su forma de volar gracias a las corrientes de aire y su enorme tamaño hace del buitre leonado una especie sensible a la construcción de un parque eólico.

- **Culebrera europea (*Circaetus gallicus*)**. Esta especie de rapaz, que se detectó tanto en paso prenupcial como en época de reproducción, es un ave escasa en la zona de estudio. Sus territorios de reproducción más cercanos se encontraban, probablemente, en las sierras cercanas al Alto de Fuente Pico, donde acudiría seguramente en búsqueda de alimento durante el verano. De los ejemplares vistos en marzo, es posible que alguno se encontrara en paso migratorio. Dado su tamaño y su hábito de buscar reptiles desde el aire, recorriendo grandes distancias, la culebrera es una especie ante la presencia de aerogeneradores en sus territorios de campeo y zonas de paso.

- **Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*).** El aguilucho lagunero apareció en invierno, asociado a zonas húmedas del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, donde se le observó en vuelo de caza a baja altura. No se ha detectado fuera de este tipo de hábitats, aunque ocasionalmente ejemplares migrantes o dispersivos podrían aparecer en hábitats y zonas más variadas.

- **Azor común (*Accipiter gentilis*)**. Las observaciones de azor, ave escasa en el área de estudio, se produjeron en todas las épocas del año, pues es una especie residente en la región. Se vieron algunos juveniles a principios del otoño en el entorno de la línea de evacuación, que podrían ser ejemplares dispersivos o migradores procedentes de otras poblaciones. La mayoría de citas de esta especie

fueron de azores cazando, normalmente a alturas no muy elevadas, aunque puntualmente se les vio cicleando o volando a mayor altura.

- **Gavilán común (Accipiter nisus).** Las citas de gavilán común se repartieron entre todos los meses del año, y fueron mayormente de individuos cazando asociados a hábitats forestales, pero también cicleando a alturas considerables. Es una especie reproductora en el área de estudio, habiéndose localizado 2 territorios probables y 1 adicional posible.
- **Alcotán europeo (*Falco subbuteo*).** Únicamente se localizó un ejemplar de alcotán en el área de estudio, un ejemplar visto en el mes de abril. Por lo temprano de esta cita y la ausencia de observaciones durante el resto del año, es posible que se trate de una especie puramente migradora en esta zona, aunque sí llegan a reproducirse en la región.
- **Busardo ratonero (*Buteo buteo*).** El busardo ratonero fue muy abundante durante todo el ciclo anual en el Alto de Fuente Pico y su entorno, siendo una especie reproductora habitual, con un total de 4 territorios reproductores seguros y otros 7 posibles. La zona de estudio fue muy apropiada para que esta rapaz pudiera establecerse, debido a la amplia extensión de zonas abiertas alternadas con áreas boscosas de todo tipo, donde podían construir sus nidos. Se caracterizaron un total de 87 líneas de vuelo de esta especie, que se observó también de forma habitual posada en oteaderos elevados a la espera de detectar a sus presas. Su vuelo habitualmente pausado y a una altura considerable, y su abundancia en el entorno de la zona de implantación de los aerogeneradores lo hacen una especie susceptible de sufrir colisiones con aerogeneradores, habiéndose calculado un valor de SRI de alrededor de 1 ave/año.
- **Águila pescadora (*Pandion haliaetus*).** Esta rapaz de buen tamaño, fuertemente asociada a masas de agua como estuarios, se detectó una vez en el área de estudio, viéndose un ejemplar adulto anillado como pollo en Escocia en 2021. Este individuo probablemente estaría migrando en el momento de la observación. El águila pescadora es, sin embargo, habitual en el PN Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, cercano a la línea de evacuación y donde puede verse todo el año.
- **Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).** Falcónido más habitual en la zona de estudio, se ha visto durante todo el año. Es una especie residente en la zona, con

un territorio seguro detectado, amén de otros 6 posibles. Ha sido visto habitualmente cazando próximo a la zona de implantación de los aerogeneradores y, especialmente, de la línea de evacuación; casi siempre en vuelo a media altura o posado en busca de presas. En total, se caracterizaron 16 líneas de vuelo pertenecientes a cernícalo vulgar.

- **Halcón peregrino *(Falco peregrinus*)**. El halcón peregrino fue visto en ocasiones cerca de la ubicación de los aerogeneradores, en una zona rocosa al O de los mismos, pero también se detectó en el entorno de la línea y en el PN Marismas de Santoña, donde se localizó un territorio de nidificación conocido para la especie. Es un ave escasa en el área de estudio, y sensible a las posibles perturbaciones humanas.

- **Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)**. La chova piquirroja, de hábitos marcadamente rupícolas, se vio habitualmente en el Alto de Fuente Pico, cerca de la zona de implantación de los aerogeneradores. En casi todas las visitas se vieron en grupos pequeños, generalmente en parejas, pero llegaron a citarse hasta 81 chovas juntas en el mes de julio. Es probable que la especie se reprodujera en el área de estudio, y ocasionalmente acudieran a la zona ejemplares de poblaciones de sierras cercanas. Es una especie sensible a la presencia de aerogeneradores, por el tipo de hábitat donde realiza su ciclo vital. Además, realiza vuelos frecuentes a alturas de riesgo, como vuelos de display, territoriales, o simplemente de desplazamiento.

- **Lechuza común (*Tyto alba*)**. La lechuza común, especie sedentaria en la región, se detectó en Fuente Pico en una zona próxima a la línea de evacuación, en el entorno de una población. Es una especie que suele criar asociada a estructuras antrópicas, y que caza habitualmente en zonas abiertas como pastizales y tierras de cultivo.

- **Autillo europeo (*Otus scops*)**. Es una especie que se encuentra en el área de estudio solamente en verano, detectada una vez en la campaña de escucha de aves nocturnas. Ocupa bosques, donde anida en huecos de árboles. Se constató su presencia en una masa forestal de roble (*Quercus robur*) y sauces (*Salix* sp.), a menos de 1 km al sur de la zona de construcción del parque eólico.

- **Mochuelo europeo (*Athene noctua*)**. Esta rapaz nocturna se detectó una vez en el mes de julio, en una población en el entorno de la línea de evacuación de Las Mazas. Es una especie sedentaria en la región, que suele nidificar en estructuras antrópicas y se alimenta en zonas abiertas (pastizales, tierras de cultivo, etc.), por lo que la construcción de un parque eólico no debería afectar a esta especie. Quizá sí podría verse afectada por la construcción de la línea de evacuación.
- **Cárabo común (*Strix aluco*)**. El cárabo es un ave marcadamente forestal, y se detectó tanto en época de reproducción como en invierno, siendo la especie de ave nocturna más común del área de estudio. Se comprobó su presencia en el encinar donde se implantaría el parque eólico, así como en otras masas forestales.
- **Búho chico (*Asio otus*)**. El búho chico es una especie rara en Cantabria, con una distribución muy localizada como reproductor. Se escuchó un ejemplar cantando brevemente en la zona de implantación de los aerogeneradores de Fuente Pico en el mes de febrero, posiblemente tratándose de un individuo migrador o invernante esporádico. Este búho suele ocupar zonas forestales, donde ocupa nidos antiguos de córvido, y podría ser sensible ante las molestias humanas y pérdida de hábitat.
- **Chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*)**. El chotacabras europeo fue una de las aves nocturnas detectada en más ocasiones en el entorno Fuente Pico. Se escuchó en la campaña estival de aves nocturnas cantando en zonas de encinar, pero también en áreas más despejadas. Se comprobó cómo tras cantar durante unos minutos, algunos individuos salían a zonas abiertas a cazar insectos en vuelo. Esta manera de cazar, junto con el hábito de dormir de día cerca de la zona de implantación de los aerogeneradores, convierte al chotacabras en una especie sensible ante la presencia de un parque eólico.
- **Vencejo común (*Apus apus*)**. Especie que se detectó varias veces en el período estival, en la zona de implantación de los aerogeneradores y en otros lugares más alejados de los mismos, a menor altura. Es una especie reproductora en la zona, y debido a que pasa gran parte del tiempo volando (excepto cuando entra al nido), es un ave sensible ante la presencia de un parque eólico, y que correría riesgo de colisión con los aerogeneradores. El SRI calculado para el vencejo común fue de 2,2 aves/año para los aerogeneradores de Fuente Pico.

- **Torcecuello euroasiático (*Jynx torquilla*)**. Es una especie estival y de hábitos discretos salvo cuando canta, comportamiento que se registró una sola vez en el área de estudio, en el entorno de la línea de evacuación. Suele habitar zonas con buena cobertura vegetal, por lo que, aunque la observación no se produjo en la zona de los aerogeneradores, es un hábitat que podría encajar con las preferencias de la especie.
- **Picamaderos negro (*Dryocopus martius*).** El picamaderos negro encuentra en esta zona de Cantabria un buen baluarte para sus poblaciones, aunque el hábitat del entorno de los aerogeneradores, consistente principalmente por encinar con algo de pino de Monterrey (*Pinus radiata*), no es del todo óptimo para la presencia de este pícido. Se observó en contadas ocasiones en los valles circundantes al Alto de Fuente Pico, en vegetación caducifolia autóctona. Por la proximidad de sus poblaciones, no se puede descartar la presencia ocasional de ejemplares en la zona de implantación de los aerogeneradores.
- **Alondra totovía (*Lullula arborea*).** Se produjo solamente un contacto con esta especie en Fuente Pico, con la observación y escucha de un individuo en el entorno de los aerogeneradores. Al no verse más ejemplares de la especie en todo el ciclo anual, se asume que se trataba de un ave en dispersión o invernante. El hábitat presente en el lugar de la observación parece apropiado para la presencia de este aláudido.
- **Alondra común (*Alauda arvensis*).** Se conoce la presencia todo el año de esta especie en sierras cercanas al S del Alto de Fuente Pico, y se observó un ejemplar en verano en la cercana Sierra de Mullir, a escasos 2 km al S de la zona de afección del PE Fuente Pico. Aunque la especie es vulnerable ante la pérdida de hábitat y las colisiones con aerogeneradores, no se detectó en la zona de implantación de los aerogeneradores de Fuente Pico.
- **Golondrina común (*Hirundo rustica*)**. Es un ave muy común durante los meses de primavera y verano, y se observó desde principios de marzo. Suele reproducirse cerca de poblaciones, en el caso de Fuente Pico en los pueblos de los valles circundantes al Alto de Fuente Pico, pero habitualmente se veían golondrinas alimentándose en el entorno de implantación de los aerogeneradores. Debido a estas observaciones, y a que es una especie que por su modo de vida es

susceptible de colisionar con aerogeneradores, se calculó un valor de SRI de 11,8 aves/año.

- **Curruca rabilarga (*Curruca undata*)**. Se trata una especie catalogada nacionalmente como amenazada, pero abundante en el área de estudio. El hábitat elegido por esta especie, sedentaria, fueron los pastizales con importantes extensiones de tojo (*Ulex* sp.) y brezo (*Calluna vulgaris*), abundantes en el Alto de Fuente Pico. Se trata de un paseriforme que no suele realizar grandes desplazamientos, y no suele abandonar las masas arbustivas donde habita, por lo que es poco probable que sufra colisiones con aerogeneradores y su principal amenaza sería la pérdida de hábitat.
- **Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*)**. El alcaudón dorsirrojo es un paseriforme cazador de fenología estival, que habita prácticamente siempre superficies despejadas como pastizales, siempre con presencia de lugares elevados donde esperar a sus presas. En el entorno de Fuente Pico fue un ave muy escasa, dándose solamente dos observaciones a finales del verano, ambas en zonas de pastizal alejadas del entorno de implantación de los aerogeneradores, con parches dispersos de matorral y arbolado.
- **AVES ACUÁTICAS:** En varias ocasiones a lo largo del año, se realizaron visitas al Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, que como se menciona en apartados anteriores, es un espacio natural privilegiado para multitud de aves acuáticas, y algunas de sus ubicaciones se sitúan a escasos 3 km de la zona de implantación de los aerogeneradores de Las Mazas. En estas visitas, especialmente en invierno, se pudieron observar varias especies consideradas como “clave”, que no se vieron ni esperan verse fuera de este enclave. Estas especies tienen en común su estatus como migrantes, ya que la inmensa mayoría de ellas no son residentes (o al menos gran parte de sus poblaciones), y se encuentran en este enclave durante los pasos migratorios y la invernada. Las aves aquí mencionadas correspondieron principalmente al grupo de las limícolas (Scolopacidae) y al de las anátidas (Anatidae); así como a otras familias como los colimbos (Gaviidae), zampullines (Podicipedidae) o garzas (Ardeidae); y otros grupos. En total se registraron 43 especies diferentes de aves ligadas a medios acuáticos. Se encuentra disponible un listado de las especies consideradas en el Anexo A.

7.2 QUIRÓPTEROS

- Se han identificado un mínimo de 18 especies de quirópteros, todas ellas protegidas, destacando el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), el nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*), el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) o el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), todas ellas especies catalogadas como "Vulnerable" dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Además, también se recogieron emisiones compatibles con murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y el murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), ambas especies que figuran en los anexos II y V de la Ley 42/2007.
- El murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) es la especie con mayor número de detecciones, superando el 75% del total, seguido de lejos por el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) y el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros)*, con el 12% y el 3% del total de las emisiones, respectivamente.
- Las especies con mayor riesgo de mortalidad por colisión con los aerogeneradores suponen el 78% de las observaciones, principalmente debido a las especies pertenecientes al género *Pipistrellus*, las cuales acumulan el 77% de los contactos.
- En el caso de especies de riesgo con algún grado de protección especial, como *Miniopterus schreibersii, Nyctalus lasiopterus* o *Nyctalus noctula,* estas presentan porcentajes de detección bajos, con el 0,89% acumulado respecto del total.
- En la envolvente de 1 kilómetro alrededor de los aerogeneradores, un 54% de la superficie se corresponde con hábitats favorables para quirópteros representados por arbolado, pasto arbolado, coníferas, bosques de frondosas caducifolias y perennifolias, pastizal y roquedos. La mayor superficie está representada por bosques de frondosas perennifolias (44,8%).
- En la envolvente de 200 m se observa una reducción en la superficie ocupada por hábitats favorables hasta el 31%, estando representados únicamente por frondosas perennifolias, pastizal y coníferas. A esta escala, los aerogeneradores 1 y 3 son los que presentan una mayor superficie ocupada por hábitats favorables.

- Los muestreos por medio de transectos en vehículo con dispositivos móviles han detectado el máximo de contactos en hábitats de prados, por tratarse del hábitat dominante. En cuanto a las especies detectadas, mientras que algunas como *Pipistrellus pipistrellus* o *Pipistrellus kuhlii* aparecen en una amplia variedad de hábitats, otras, como *Barbastella barbastellus* o *Pipistrellus pygmaeus* se encuentran asociadas a hábitats más específicos. Según estos resultados, tanto *P. pipistrellus* como *P. kuhlii* demuestran una buena distribución espacio-temporal en el área de estudio.
- Los detectores pasivos fijos registraron más de 17600 cruces compatibles con quirópteros, de los cuales se extrajo un mínimo de 17 especies, que podrían situarse en las 18-25 especies debida la dificultad de distinguir entre pulsos dentro de especies del mismo género, como es el caso de las especies de murciélago ratonero pequeño (*Myotis sp.*) o el par de especies de *Plecotus auritus/austriacus*.
- Considerando todos los cruces en conjunto, el índice de actividad global para el parque sería de 4,28 cruces/h y 0,071 cruces/min. El mayor índice de actividad se registró en el mes de agosto, con 6,53 cruces/hora, seguido de julio (6,35 cruces/hora) y mayo (5,14 cruces/hora). En todos ellos, *Pipistrellus pipistrellus* fue la especie que presentó unos índices de actividad mayores, alcanzando su pico en julio con 5,11 cruces/hora.
- La actividad intradía alcanzó su pico máximo tras anochecer, observando un nuevo pico de actividad cuatro horas después, momento tras el que la actividad desciende de forma irregular hasta el final de la noche. Los patrones de actividad se encuentran altamente influenciados por la actividad de *Pipistrellus pipistrellus* y, en menor medida, de *Rhinolophus ferrumequinum*, las dos especies más abundantes en el área de estudio.
- Los resultados obtenidos por hábitat muestran una preferencia de las especies de la zona por el hábitat asimilable a bosque/matorral, obteniendo valores máximos en número de cruces. En cuanto a la riqueza, el máximo de especies detectadas se registró en las zonas de pinar, aunque es similar entre todos los hábitats.
- Del total de especies detectadas, únicamente *Pipistrellus pipistrellus* ha presentado porcentajes relevantes de emisiones compatibles con comportamientos de caza o sociales. Para esta especie, se han detectado valores elevados de ecolocaciones

compatibles con llamadas sociales en el entorno del aerogenerador 1 durante el periodo agosto-octubre, época coincidente con el periodo de celo de esta especie. Este hecho parece indicar que esta zona podría tratarse de un punto de concentración durante el celo de esta especie, no observándose este hecho en el detector asociado al aerogenerador 3.

- El pico de actividad con respecto a la temperatura se muestra entre los 16 y los 21ºC, observando una disminución significativa por debajo de los 13ºC. Respecto a la actividad en función de la velocidad de viento, alcanza un pico a 1 m/s, disminuyendo la actividad en gran medida a partir de los 2 m/s.
- El 96,3% de la actividad de quirópteros registrada (número de cruces) se produce por debajo de los 3 m/s, que es la velocidad de arranque del modelo de aerogenerador propuesto para el parque eólico.
- En los 15 refugios potenciales de quirópteros correspondientes a cuevas, se detectaron 7 con presencia de quirópteros (RQU05, RQU06, RQU07, RQU10, RQU11, RQU12, RQU13). En conjunto, se contabilizaron un mínimo de cinco especies (*Eptesicus serotinus, Myotis sp., Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* y una especie imposible de identificar).
- De forma complementaria, se utilizaron detectores de ultrasonidos en los refugios RQU04, RQU14 y RQU15, donde se detectaron un mínimo de 11 especies, destacando *Rhinolophus euryale, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros* o ejemplares del género *Myotis*.
- Teniendo en cuenta los valores de referencia de mortalidad de quirópteros disponibles en la literatura científica de parques eólicos europeos el parque de Fuente Pico supondría una mortalidad de 15-36 murciélagos/año.

A nivel de especie o grupo fónico, se extraen las siguientes conclusiones, que se complementan con las fichas de especies clave recogidas en el Anexo A:

- **Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*).** Se trata de la segunda especie más abundante detectada a lo largo de todo el ciclo anual. Alcanza su valor máximo de actividad en el mes de julio. Dado su carácter cavernícola también ha sido detectada en la revisión de refugios.

- **Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*).** Rinolófido detectado a lo largo de todo el seguimiento, también de carácter cavernícola. Alcanza su máximo en el mes de abril. También se ha detectado como parte del par de especies *Rhinolophus hipposideros/euryale,* ya que el gran grado de solapamiento no permite distinguirlas a nivel de especie en todos los casos.
- **Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*).** Se trata de una especie con un bajo número de contactos detectada en los meses de julio y agosto. También ha sido detectada como parte del par de especies *Rhinolophus hipposideros/euryale*.
- **Murciélago ratonero pequeño (*Myotis sp.*).** Dentro de esta categoría, se incluyen todas las especies de murciélagos ratoneros de tamaño pequeño potencialmente presentes en el área de estudio, las cuales, según sus distribuciones conocidas, podrían tratarse de murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*), murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*), murciélago ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus*), murciélago ratonero bigotudo pequeño (*Myotis alcathoe*), murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*), murciélago ratonero ibérico (*Myotis escalerai*) y murciélago ratonero críptico (*Myotis crypticus*).
- **Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis/Myotis blythii*).** Aquí se incluyen las dos especies de murciélago ratonero de tamaño grande potencialmente presentes en el área de estudio, el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) y el murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*).
- **Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*).** Se trata de la especie con mayor número de detecciones a lo largo del ciclo anual, que alcanza su máximo en el mes de julio. También ha sido detectada como parte del par de especies *Miniopterus schreibersii/Pipistrellus pipistrellus*, por la dificultar que presenta su identificación en ciertos casos.
- **Murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*).** Especie detectada en números bajos a lo largo del seguimiento. Presenta su máximo en el mes de septiembre.
- **Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*).** Especie detectada entre los meses de abril y octubre en números medios-altos y que alcanza su número máximo de contactos en el mes de agosto. También ha sido detectada como parte

del par de especies *Pipistrellus kuhlii/Pipistrellus nathusii* dado el alto grado de solapamiento de sus secuencias.

- **Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).** Se trata de una especie detectada de forma ocasional en los meses de marzo y agosto. También ha sido detectada como parte del par de especies *Pipistrellus kuhlii/Pipistrellus nathusii.*
- **Murciélago montañero (*Hypsugo savii*).** Especie con un bajo número de contactos cuya actividad fue detectada entre los meses de abril y julio.
- **Nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*).** Especie de carácter forestal con abundancia media de contactos, registrada en todo el ciclo anual. Alcanza su número máximo de contactos en el mes de marzo.
- **Nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*).** Especie forestal registrada ocasionalmente en números bajos.
- **Nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*).** Especie presente en bajos números entre abril y agosto.
- **Murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*).** Se trata de una especie con número de contactos medio, presente en la zona de estudio entre abril y noviembre.
- **Murciélagos orejudos (*Plecotus auritus/austriacus*).** Las dos especies agrupadas en este grupo fónico presentan un número de contactos medio. Están presentes entre los meses de abril y noviembre, alcanzando su máximo en abril.
- **Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*).** Especie cavernícola detectada en un número medio de secuencias entre los meses de marzo y octubre. También ha sido registrada como parte del grupo fónico *Miniopterus schreibersii/Pipistrellus pipistrellus.*
- **Murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*).** Especie forestal con número de contactos medio, registrada a lo largo de todo el ciclo anual. Alcanza su máximo en agosto.
- **Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).** Especie presente de forma ocasional y en bajos números

8 BIBLIOGRAFÍA

Ahlén, I., Bach, L., Baagøe, H. J., & Pettersson, J. (2007). *Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia*.

Albrecht, K., & Grünfelder, C. (2011). Fledermäuse für die Standortplanung von Windenergieanlagen erfassen. Erhebungen in kollisionsrelevanten Höhen mit einem Heliumballon. *Heliumballon. Naturschutz und Landschatfsplanung*, *43(1)*, 5-14.

Alerstam, T., Rosé, M., Bäckman, J., Ericson, G. P., & Hellgren, O. (2007). Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects. *PLoS biology*, *5*(8), e197. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050197.g001

Arnett, E. B., Brown, W. K., Erickson, W. P., Fiedler, J. K., Hamilton, B. L., Henry, T. H., Jain, A., Johnson, G. D., Kerns, J., Koford, R. R., Nicholson, C. P., O'Connell, T. J., Piorkowski, M. D., & Tankersley, R. D. (2008). Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management*, *72*(1), 61-78. https://doi.org/10.2193/2007-221

Arroyo, B., Garza, V., & San Segundo, C. (1986). Ecología del Águila Real Aquila chrysaetos en la Sierra de Gredos. *Conf. Int. Rapinas Mediterranicas, 5th*.

Arroyo, B., Mougeot, F., & Bretagnolle, V. (2001). Colonial breeding and nest defence in Montagu's harrier (Circus pygargus). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *50*(2), 109-115. https://doi.org/10.1007/s002650100342

Atienza, J. C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J., & Domínguez, J. (2011). *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife.

Baerwald, E. F., & Barclay, R. M. R. (2009). Geographic Variation in Activity and Fatality of Migratory Bats at Wind Energy Facilities. *Journal of Mammalogy*, *90*(6), 1341-1349. https://academic.oup.com/jmammal/article/90/6/1341/898849

Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, *18*(16), R695-R696.

Bakaloudis, D. E., Vlachos, C. G., & Holloway, G. J. (2000). Nest Features and Nest-tree Characteristics of Short-toed Eagles (Circaetus gallicus) in the Dadia-Lefkimi-Soufli Forest, Northeastern Greece. *j. Raptor Res*, *34*(4), 293-298.

Balmori, A. (1998). El estudio de los quirópteros a través de sus emisiones ultrasónicas. *Galemys: Boletín informativo de la Sociedad Española para la conservación y estudio de los mamíferos*, *10*(1), 12-19.

Band, W., Madders, M., & Whitfield, D. P. (2009). Desarrollo de métodos de campo y de análisis para evaluar el riesgo de colisión de las aves en parques eólicos. En *Aves y parques eólicos* (pp. 273-291). Quercus.

Band, W., Whitfield, D. P., & Madders, M. (2006). *Deriving collision avoidance rates for red kites Milvus milvus. Natural Research Information Note 3*. www.natural-research.org

Barataud, M. (1996). *The Inaudible World. Acoustic Identification of French Bats*. Sittelle. Editions des voix de la Nature.

Barataud, M. (2012). *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope.

Barataud, M. (2015). *Acoustic ecology of European bats. Species Identification, Study of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope/Muséum d'Histoire naturelle.

Barataud, M. (2020). *Acoustic ecology of European bats. Species Identification, Study of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope/Muséum national d'Histoire naturelle.

Barclay, R. M. R., Baerwald, E. F., & Gruver, J. C. (2007). Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: Assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*, *85*(3), 381-387. https://doi.org/10.1139/Z07-011

Barrios, L., & Rodríguez, A. (2004). Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, *41*(1), 72-81. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2004.00876.x

Bas, Y., Haquart, A., Tranchard, J., & Lagrange, H. (2014). Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mats de mesure: évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien. *Symbioses*, *32*, 83-87.

Behr, O., & Von Helversen, O. (2005). Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. *Univ. Erlangen-Nürnberg, Inst. für Zoologie*.

Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., & Mustoe, S. (2000). *Bird Census Techniques*. Academic press.

Boarman, W. I., & Heinrich, B. (2020). Common Raven (Corvus corax). En S. M. Billerman & Cornell Lab of Ornithology (Eds.), *Birds of the World.*

Bosch, J., Borrás, A., & Freixas, J. (2005). Nesting habitat selection of booted eagle Hieraaetus pennatus in central Catalonia. *Ardeola*, *52*(2), 225-233.

Bosch, R., Real, J., Tintó, A., Zozaya, E. L., & Castell, C. (2010). Home-ranges and patterns of spatial use in territorial Bonelli's Eagles Aquila fasciata. *Ibis*, *152*, 105-117.

Boutin, J. M., Roux, D., & Eraud, C. (2003). Breeding bird monitoring in France: the ACT survey. *Ornis Hungarica*, *12*(13), 1-2.

British Wind Energy Association. (2007). *Wind Farm Statistics*.

Bruderer, B., & Boldt, A. (2001). Flight characteristics of birds: I. Radar measurements of speeds. *Ibis*, *143*(2), 178-204.

Camina, Á. (2012). Bat fatalities at wind farms in northern Spain - Lessons to be learned. *Acta Chiropterologica*, *14*(1), 205-212. https://doi.org/10.3161/150811012X654402

Campbell, B., & Lack, E. (1985). *A Dictionary of Birds*. T & A D Poyser.

Carrascal, L. M., & Palomino, D. (2008). Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. *Seguimiento de Aves*, *19*, 206.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J. A., Martínez, J. E., Palazón, J. A., & Calvo, J. F. (2001). Distribución espacial del Águila-azor perdicera (Hieraaetus fasciatus) y del Águila Real (Aquila chrysaetos) en la Región de Murcia. *Ardeola*, *48*(2), 175-182.

Chamberlain, D., Freeman, S., Rehfisch, M., Fox, T., & Desholm, M. (2005). *Appraisal of Scottish Natural Heritage's Wind Farm Collision Risk Model and its Application*.

Cramp, S., & Simmons, K. E. L. (1980). The Birds of the Western Paleartic. Vol. II. Hawks to Bustards. En *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East, and North Africa: The Birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press.

Cryan, P. M. (2011). Wind Turbines as Landscape Impediments to the Migratory Connectivity of Bats. *Environmental Law*, 355-370. http://www.bucknell.edu/msw3/preface.html

Cryan, P. M., & Brown, A. C. (2007). Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation*, *139*(1-2), 1-11. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.05.019

de Lucas, M., Ferrer, M., & Janss, G. F. E. (2012). Using Wind Tunnels to Predict Bird Mortality in Wind Farms: The Case of Griffon Vultures. *PLoS ONE*, *7*(11). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048092

De Lucas, M., Janss, G. F. E., Whitfield, D. P., & Ferrer, M. (2008). Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology*, *45*(6), 1695-1703. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01549.x

Del Moral, J. C. (2020). El alimoche común en España. Población reproductora en 2018 y método de censo. En *El alimoche común en España. Población reproductora en 2018 y método de censo*. SEO/BirdLife. https://doi.org/10.31170/0067

Duarte Duarte, J., & Segura Moreno, J. (2022). *Rapaces diurnas de la provincia de Málaga* (Diputación de Málaga, Ed.).

Dürr, T., & Bach, L. (2004). Bat deaths and wind turbines–a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, *7*, 253-264.

Fernley, J., Lowther, S., & Whitfield, P. (2006). *A REVIEW of GOOSE COLLISIONS at OPERATING WIND FARMS and ESTIMATION of the GOOSE AVOIDANCE RATE*.

Ferri, V., Locasciulli, O., Soccini, C., & Forlizzi, E. (2011). Post Construction Monitoring of Wind Farms: First Records of Direct Impact on Bats in Italy. *Hystrix*, *22*(1), 199-203. https://doi.org/10.4404/Hystrix-22.1-4525

Fisher-Phelps, M., Schwilk, D., & Kingston, T. (2017). Mobile acoustic transects detect more bat activity than stationary acoustic point counts in a semi-arid and agricultural landscape. *Journal of Arid Environments*, *136*, 38-44. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2016.10.005

Frick, W. F., Baerwald, E. F., Pollock, J. F., Barclay, R. M. R., Szymanski, J. A., Weller, T. J., Russell, A. L., Loeb, S. C., Medellin, R. A., & McGuire, L. P. (2017). Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. *Biological Conservation*, *209*, 172-177. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.02.023

Georgiakakis, P., Kret, E., Cárcamo, B., Doutau, B., Kafkaletou-Diez, A., Vasilakis, D., & Papadatou, E. (2012). Bat fatalities at wind farms in north-eastern Greece. *Acta Chiropterologica*, *14*(2), 459-468. https://doi.org/10.3161/150811012X661765

González, F., Alcalde, J. T., & Ibáñez, C. (2013). Directrices para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. *Barbastella*, *6*, 1-31.

Grodsky, S. M., Behr, M. J., Gendler, A., Drake, D., Dieterle, B. D., Rudd, R. J., & Walrath, N. L. (2011). Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *Journal of Mammalogy*, *92*(5), 917-925. https://doi.org/10.1644/10-MAMM-A-404.1

Grunwald, T., & Schäfer, F. (2007). Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. *Nyctalus (N.F.)*, *12 (2-3)*, 182-198.

Hemson, G., Johnson, P., South, A., Kenward, R., Ripley, R., & Mcdonald, D. (2005). Are kernels the mustard? Data from global positioning system (GPS) collars suggests problems for kernel home-range analyses with least-squares cross-validation. *Journal of Animal Ecology*, *74*(3), 455-463. https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2005.00944.x

Horn, J. W., Arnett, E. B., & Kunz, T. H. (2008). Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *Journal of Wildlife Management*, *72*(1), 123-132. https://doi.org/10.2193/2006-465

Järvinen, O., Jxrvinen, R. A. V., & Väisänen, R. A. (1976). *Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method. IV. Geographical constancy of the proportion of main belt observations*.

Järvinen, O., & Väisänen, R. A. (1975). Estimating Relative Densities of Breeding Birds by the Line Transect Method. *Oikos*, *26*(3), 316-322.

Johnson, G. D., Perlik, M. K., Erickson, W. P., & Strickland, M. D. (2004). Bat activity, composition, and collision mortality at a large wind plant in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin*, *32*(4), 1278-1288. https://doi.org/10.2193/0091-7648(2004)032[1278:bacacm]2.0.co;2

Kerbiriou, C., Bas, Y., Le Viol, I., Lorrilliere, R., Mougnot, J., & Julien, J. F. (2019). Potential of bat pass duration measures for studies of bat activity. *Bioacoustics*, *28*(2), 177-192. https://doi.org/10.1080/09524622.2017.1423517

Kingsley, A., & Whittam, B. (2007). *Wind turbines and birds a background review for environmental assessment: draft.*

Korner-Nievergelt, F., Korner-Nievergelt, P., Behr, O., Niermann, I., Brinkmann, R., & Hellriegel, B. (2011). A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Wildlife Biology*, *17*(4), 350-363. https://doi.org/10.2981/10-121

Korpimäki, E., Lahti, K., May, C. A., Parkin, D. T., Powell, G. B., Tolonen, P., & Wetton, J. H. (1996). Copulatory behaviour and paternity determined by DNA fingerprinting in kestrels: effects of cyclic food abundance. *Animal behaviour*, *51*(4), 945-955.

Kunz, T. H., Arnett, E. B., Erickson, W. P., Hoar, A. R., Johnson, G. D., Larkin, R. P., Strickland, M. D., Thresher, R. W., & Tuttle, M. D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *5*(6), 315-324.

Lawson, M., Jenne, D., Thresher, R., Houck, D., Wimsatt, J., & Straw, B. (2020). An investigation into the potential for wind turbines to cause barotrauma in bats. *Plos one*, *15*(12). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242485

Madders, M., & Whitfield, D. P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, *148*(SUPPL. 1), 43-56. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00506.x

Măntoiu, D. Ş., Kravchenko, K., Lehnert, L. S., Vlaschenko, A., Moldovan, O. T., Mirea, I. C., Stanciu, R. C., Zaharia, R., Popescu-Mirceni, R., Nistorescu, M. C., & Voigt, C. C. (2020). Wildlife and infrastructure: impact of wind turbines on bats in the Black Sea coast region. *European Journal of Wildlife Research*, *66*(3). https://doi.org/10.1007/s10344-020-01378-x

Martí, R., & Del Moral, J. C. (2003). *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología.

Martin, C. M., Arnett, E. B., Stevens, R. D., & Wallace, M. C. (2017). Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation. *Journal of Mammalogy*, *98*(2), 378-385. https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx005

Martínez, J. E., Martínez, J. A., Zuberogoitia, I., Zabala, J., Redpath, S. M., & Calvo, J. F. (2008). The effect of intra-and interspecific interactions on the large-scale distribution of cliff-nesting raptors. *Ornis fennica*, *85*, 13-21.

Matthews, J., Mitchell-Jones, T., & Raynor, R. (2009). *Natural Englang Technical Information Note TIN051: Bats and onshore wind turbines*.

Middleton, N., Froud, A., & French, K. (2022). *Social Calls of the Bats of Britain and Ireland*. Pelagic publishing Ltd.

Mougeot, F. (2004). Breeding density, cuckoldry risk and copulation behaviour during the fertile period in raptors: A comparative analysis. *Animal Behaviour*, *67*(6), 1067-1076. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.10.011

Newton, I., Marquiss, M., & Moss, D. (1981). Age and breeding in sparrowhawks. *The journal of Animal Ecology*, 839-853.

O'Shea, T. J., Cryan, P. M., Hayman, D. T., Plowright, R. K., & Streicker, D. G. (2016). Multiple Mortality Events in Bats: a Global Review. *Mammal Review*, *46*(3), 175-190.

Pedrini, P., & Sergio, F. (2001). Golden eagle aquila chrysaetos density and productivity in relation to land abandonment and forest expansion in the alps. *Bird Study*, *48*(2), 194-199. https://doi.org/10.1080/00063650109461218

Pennycuick, C. J. (1998). Field Observations of Thermals and Thermal Streets, and the Theory of Cross-Country Soaring Flight. *Journal of Avian Biology*, *29*(1), 33-43.

Pennycuick, C. J. (2005). Mechanics of Flight. *Avian Biology*, *5*, 1-75.

Penteriani, V., & Faivre, B. (1997). Breeding density and landscape-level habitat selection of common buzzards (Buteo buteo) in a mountain area (Abruzzo Apennines, Italy). *Journal of Raptor Research*, *31*(3), 208-212.

Pfeiffer, T., & Meyburg, B. U. (2015). GPS tracking of Red Kites (Milvus milvus) reveals fledgling number is negatively correlated with home range size. *Journal of Ornithology*, *156*(4), 963-975. https://doi.org/10.1007/s10336-015-1230-5

Picozzi, N. (1984). Sex ratio, survival and territorial behaviour of polygynous Hen Harriers Circus c. cyaneus in Orkney. *Ibis*, *126*(3), 356-365.

Richardson, W. J. (1998). Bird migration and wind turbines: migration timing, flight behavior, and collision risk. *National Avian-wind Power Planning Meeting III*, 132-140. www.nationalwind.org/pubs/default.htm

Roche, N., Langton, S., Aughney, T., Russ, J. M., Marnell, F., Lynn, D., & Catto, C. (2011). A car-based monitoring method reveals new information on bat populations and distributions in Ireland. *Animal Conservation*, *14*(6), 642-651. https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2011.00470.x

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., & Minderman, J. (2015). *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects: Revision 2014*.

Rollins, K. E., Meyerholz, D. K., Johnson, G. D., Capparella, A. P., & Loew, S. S. (2012). A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? *Veterinary Pathology*, *49*(2), 362-371. https://doi.org/10.1177/0300985812436745

Russ, J. (2012). *British bat calls: a guide to species identification*. Pelagic publishing ltd.

Russ, J. (2021). *Bat calls of Britain and Europe: A guide to species identification*. Pelagic publishing Ltd.

Russo, D., & Jones, G. (1999). The social calls of Kuhl's pipistrelles Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology*, *249*(4), 469-493.

Russo, D., & Jones, G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, *258*(1), 91-103. https://doi.org/10.1017/S0952836902001231

Russo, D., & Jones, G. (2003). Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *ECOGRAPHY*, *26*(2), 197-209.

Russo, D., Jones, G., & Arlettaz, R. (2007). Echolocation and passive listening by foraging mouse-eared bats Myotis myotis and M. blythii. *Journal of experimental Biology*, *210*(1), 166-176.

Rutz, C. (2006). Home range size, habitat use, activity patterns and hunting behaviour of urban-breeding Northern Goshawks Accipiter gentilis. *Ardea*, *94*(2), 185-202.

Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Green, M., Rodrigues, L., & Hedenström, A. (2010). Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, *12*(2), 261-274.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats: an updated synthesis report 2017. En *REPORT* (Vol. 6791).

Salgueiro, P., Rainho, A., & Palmeirim, J. M. (2002). *Pistrellus pipistrellus e P. pygmaeus em Portugal: Revisão do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. https://www.researchgate.net/publication/271014745

Santos, H., Rodrigues, L., Jones, G., & Rebelo, H. (2013). Using species distribution modelling to predict bat fatality risk at wind farms. *Biological Conservation*, *157*, 178-186. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.017

Sanz Herráiz, C., Mata Olmo, R., Gómez Mendoza, J., Allende Álvarez, F., López Estébanez, N., Molina Holgado, P., & Galiana Martín, L. (2003). *Atlas de los paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.

Schober, W., & Grimmberger, E. (1998). *The Bats of Europe and North America*. TFH Publications.

Scottish Natural Heritage. (2000). *Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*.

Scottish Natural Heritage. (2018). *Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model*. http://www.snh.org.uk/pdfs/publications/commissioned_reports/885.pdf

SEO/Birdlife, & Fundación BBVA. (2008). *La enciclopedia de las aves de España*. Fundación BBVA.

SEO/BirdLife, & López-Jiménez. (2021). *Libro Rojo de las aves de España*. www.seo.org

Sergio, F., & Bogliani, G. (1999). Eurasian hobby density, nest area occupancy, diet, and productivity in relation to intensive agriculture. *Condor*, *101*(4), 806-817. https://doi.org/10.2307/1370068

Sergio, F., & Boto, A. (1999). Nest dispersion, diet, and breeding success of Black Kites (Milvus migrans) in the Italian pre-Alps. *Journal of Raptor Research*, *33*(3), 207-217. https://www.researchgate.net/publication/242224553

Sergio, F., Scandolara, C., Marchesi, L., Pedrini, P., & Penteriani, V. (2007). Effect of agro-forestry and landscape changes on common buzzards (Buteo buteo) in the Alps: implications for conservation. *Animal conservation forum*, *8*(1), 17-25.

Swihart, R. K., & Slade, N. A. (1985). Testing for independence of observations in animal movements. *Ecology*, *66*(4), 1176-1184.

Tapia, L. (2018). *El busardo ratonero. Monografías Zoológicas, Serie Ibérica.* (Tundra Ediciones, Ed.; Vol. 6).

Tellería, J. L. (1986). *Manual para el Censo de vertebrados terrestres*. Raíces.

Tétreault, M., & Franke, A. (2017). Home range estimation: examples of estimator effects. En *Applied Raptor Ecology: Essentials from Gyrfalcon Research* (pp. 207-242).

Thibault G., Mathevon, N., Place, E., & Balluet, P. (2008). Individual acoustic monitoring of the European Eagle Owl Bubo bubo. *Ibis*, *150*(2), 279-287. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2007.00776.x

Thompson, M., Beston, J. A., Etterson, M., Diffendorfer, J. E., & Loss, S. R. (2017). Factors associated with bat mortality at wind energy facilities in the United States. *Biological conservation*, *215*, 241-245.

Traxler, A., Wegleitner, S., & Jaklitsch, H. (2004). *An bestehenden Windkraftanlagen Prellenkirchen. Obersdorf-Steinberg/Prinzedorf.*

Tucker, V. A. (1971). Flight Energetics in Birds. *American Zoologist*, *11*(1), 115-124.

Tupinier, Y., Hadden, S., & Chevallier, J. (1997). *European bats: their world of sound*. Éditions Sittelle.

Urquhart, B., & Whitfield, D. P. (2016). *Derivation of an avoidance rate for red kite Milvus milvus suitable for onshore wind farm collision risk modelling. Natural Research Information Note 7*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36120.60161

Vásquez, D. A., Grez, A. A., & Rodríguez-San Pedro, A. (2020). Species-specific effects of moonlight on insectivorous bat activity in central Chile. *Journal of Mammalogy*, *101*(5), 1356-1363. https://doi.org/10.1093/jmammal/gyaa095

Wellig, S. D., Nusslé, S., Miltner, D., Kohle, O., Glaizot, O., Braunisch, V., Obrist, M. K., & Arlettaz, R. (2018). Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. *PLoS ONE*, *13*(3). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493

Whitfield, D. P. (2009). *Collision Avoidance of Golden Eagles at Wind Farms under the «Band» Collision Risk Model*.

Whitfield, D. P., & Madders, M. (2006). *A Review of the Impacts of Wind Farms on Hen Harriers Circus Cyaneus and an Estimation of Collision Avoidance Rates. Natural Research Information Note 1 (revised)*. https://www.researchgate.net/publication/253243143

Worton, B. J. (1995). Using Monte Carlo simulation to evaluate kernel-based home range estimators. *The journal of wildlife management*, *59*(4), 794-800.

Zuberogoitia, Í., & Martínez, J. E. (2011). *Ecology and Conservation of European Forest-Dwelling Raptors*. Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia.

ANEXO A – FICHAS ESPECIES CLAVE

Las siguientes fichas recogen información relativa a las especies consideradas clave en la zona de estudio, ya sea por su grado de protección o amenaza, tratarse de poblaciones de interés en el territorio, que protagonicen migraciones importantes en el ámbito del proyecto, etc. Cada ficha incluye el estatus de protección, la época de presencia, su fenología, tamaño y tendencia poblacional, área de distribución a varias escalas, cartografía específica y potenciales impactos del proyecto, entre otros. Los mapas de distribución a nivel nacional y regional representan las cuadrículas 10x10 km del Inventario Español de Especies Terrestres.

Avifauna

- Cisne vulgar (*Cygnus olor*).
- Tarro blanco (*Tadorna tadorna*).
- Silbón europeo (*Mareca penelope*).
- Cerceta común (*Anas crecca*).
- Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).
- Ánade rabudo (*Anas acuta*).
- Cuchara común (*Spatula clypeata*).
- Pato havelda (*Clangula hyemalis*).
- Negrón común (*Melanitta nigra*).
- Negrón especulado (*Melanitta fusca*).
- Colimbo chico (*Gavia stellata*).
- Colimbo ártico (*Gavia arctica*).
- Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*).
- Zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*).
- Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*).
- Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*).
- Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*).
- Garceta común (*Egretta garzetta*).
- Garza real (*Ardea cinerea*).
- Garza imperial (*Ardea purpurea*).
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).

- Morito común (*Plegadis falcinellus*).
- Espátula común (*Platalea leucorodia*).
- Abejero europeo (*Pernis apivorus*).
- Milano negro (*Milvus migrans*).
- Milano real (*Milvus milvus*).
- Alimoche común (*Neophron percnopterus*).
- Buitre leonado (*Gyps fulvus*).
- Culebrera europea (*Circaetus gallicus*).
- Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*).
- Azor común (*Accipiter gentilis*).
- Gavilán común (*Accipiter nisus*).
- Alcotán europeo (*Falco subbuteo*).
- Busardo ratonero (*Buteo buteo*).
- Águila pescadora (*Pandion haliaetus*).
- Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).
- Halcón peregrino (*Falco peregrinus*).
- Gallineta común (*Gallinula chloropus*).
- Ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*).
- Chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*).
- Chorlito gris (*Pluvialis squatarola*).
- Correlimos común (*Calidris alpina*).
- Vuelvepiedras común (*Arenaria interpres*).
- Zarapito real (*Numenius arquata*).
- Zarapito trinador (*Numenius phaeopus*).
- Archibebe oscuro (*Tringa erythropus*).
- Archibebe claro (*Tringa nebularia*).
- Archibebe común (*Tringa totanus*).
- Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*).
- Gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*).
- Gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*).
- Gaviota argéntea europea (*Larus argentatus*).
- Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*).
- Gavión atlántico (*Larus marinus*).

- Gaviota enana (*Hydrocoloeus minutus*).
- Charrán patinegro (*Thalasseus sandvicensis*).
- Martín pescador común (*Alcedo atthis*).
- Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).
- Alca común (*Alca torda*).
- Lechuza común (*Tyto alba*).
- Autillo europeo (*Otus scops*).
- Mochuelo común (*Athene noctua*).
- Cárabo común (*Strix aluco*).
- Búho chico (*Asio otus*).
- Chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*).
- Vencejo común (*Apus apus*).
- Torcecuello euroasiático (*Jynx torquilla*).
- Picamaderos negro (*Dryocopus martius*).
- Alondra totovía (*Lullula arborea*).
- Alondra común (*Alauda arvensis*).
- Golondrina común (*Hirundo rustica*).
- Curruca rabilarga (*Sylvia undata*).
- Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*).

Quirópteros

- Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*).
- Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*).
- Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*).
- Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*).
- Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*).
- Murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*).
- Murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*).
- Murciélago ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus*).
- murciélago ratonero bigotudo pequeño (*Myotis alcathoe*).
- Murciélago ratonero gris (*Myotis escalerai*).
- Murciélago ratonero críptico (*Myotis crypticus*).

- Murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*).
- Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*).
- Murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*).
- Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*).
- Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).
- Murciélago montañero (*Hypsugo savii*).
- Nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*).
- Nóctulo mediano (*Nyctalus noctula).*
- Nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*).
- Murciélago hortelano meridional (*Eptesicus serotinus*).
- Orejudo dorado (*Plecotus auritus*).
- Orejudo gris (*Plecotus austriacus*).
- Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*).
- Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Cisne vulgar (*Cygnus olor*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** Desconocido			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	-/-	III	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
							X				

Requerimientos ecológicos:
Lagos apartados, marismas y humedales durante la época reproductora. Para la invernada, emplazamientos costeros.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones durante la época de invernada si se sitúa cerca de enclaves de agua.

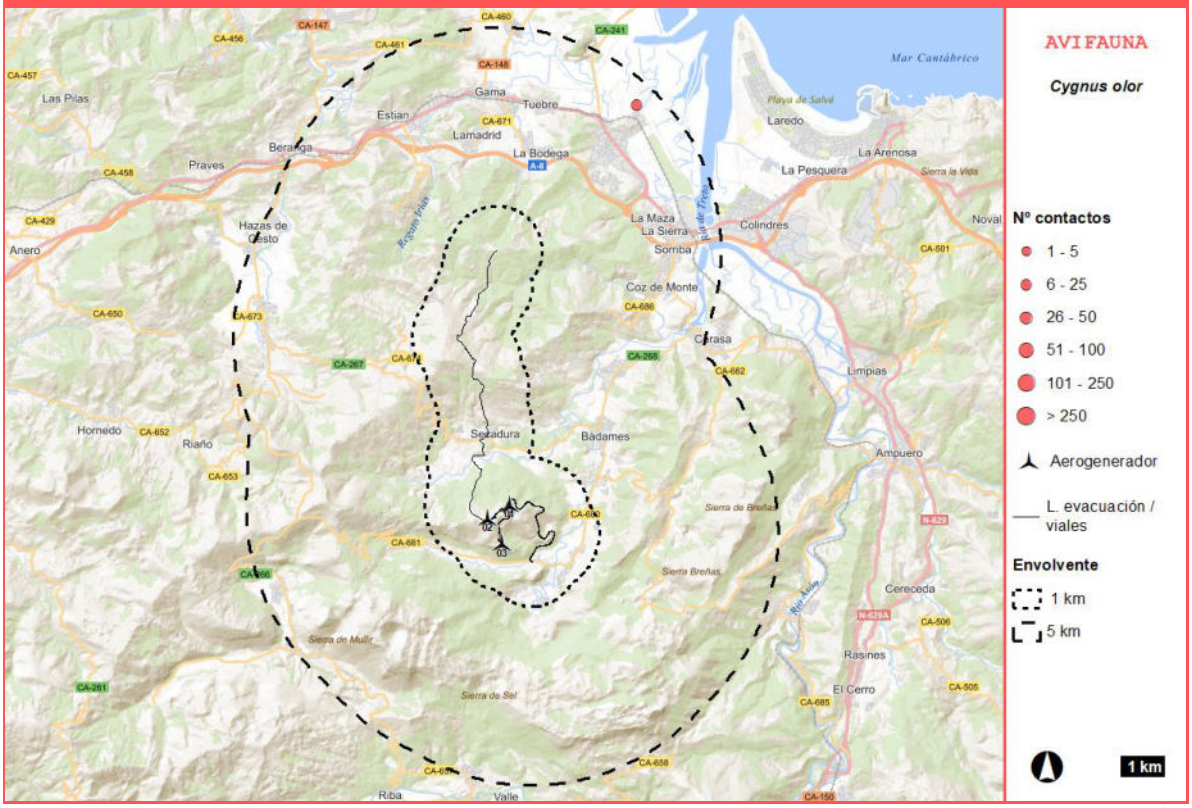
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

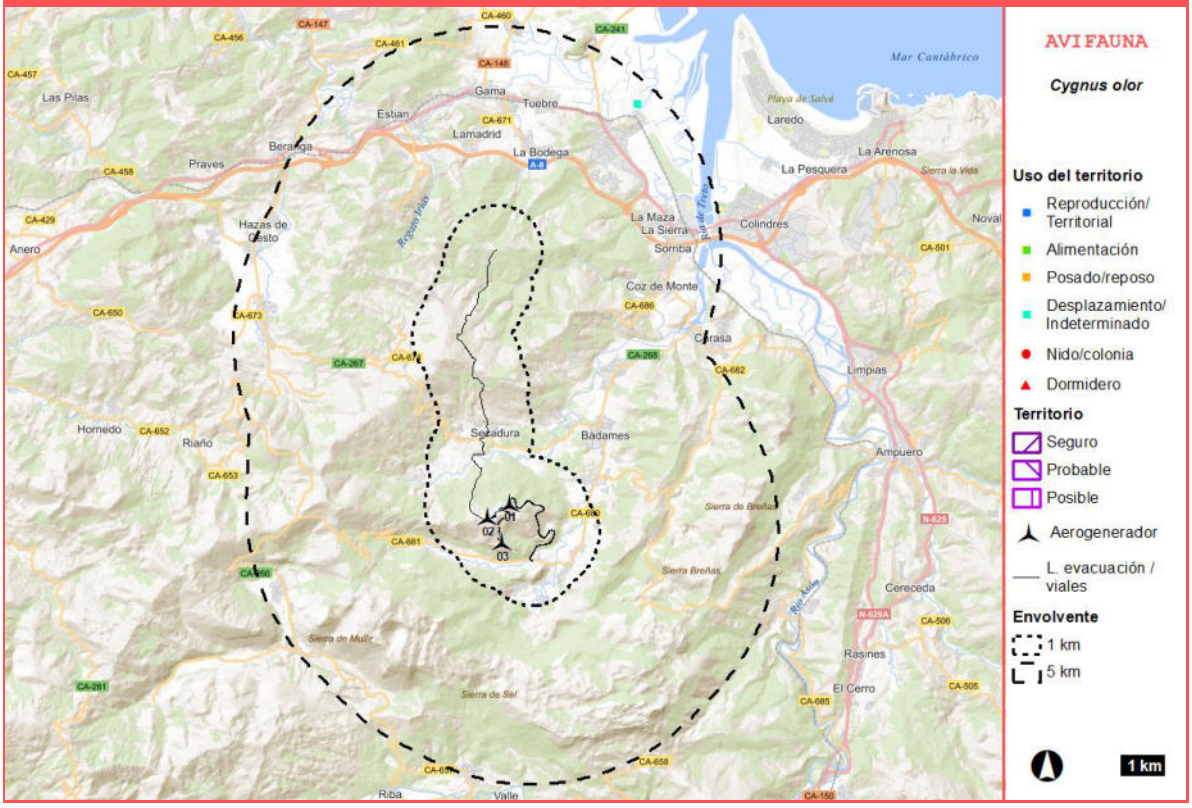
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

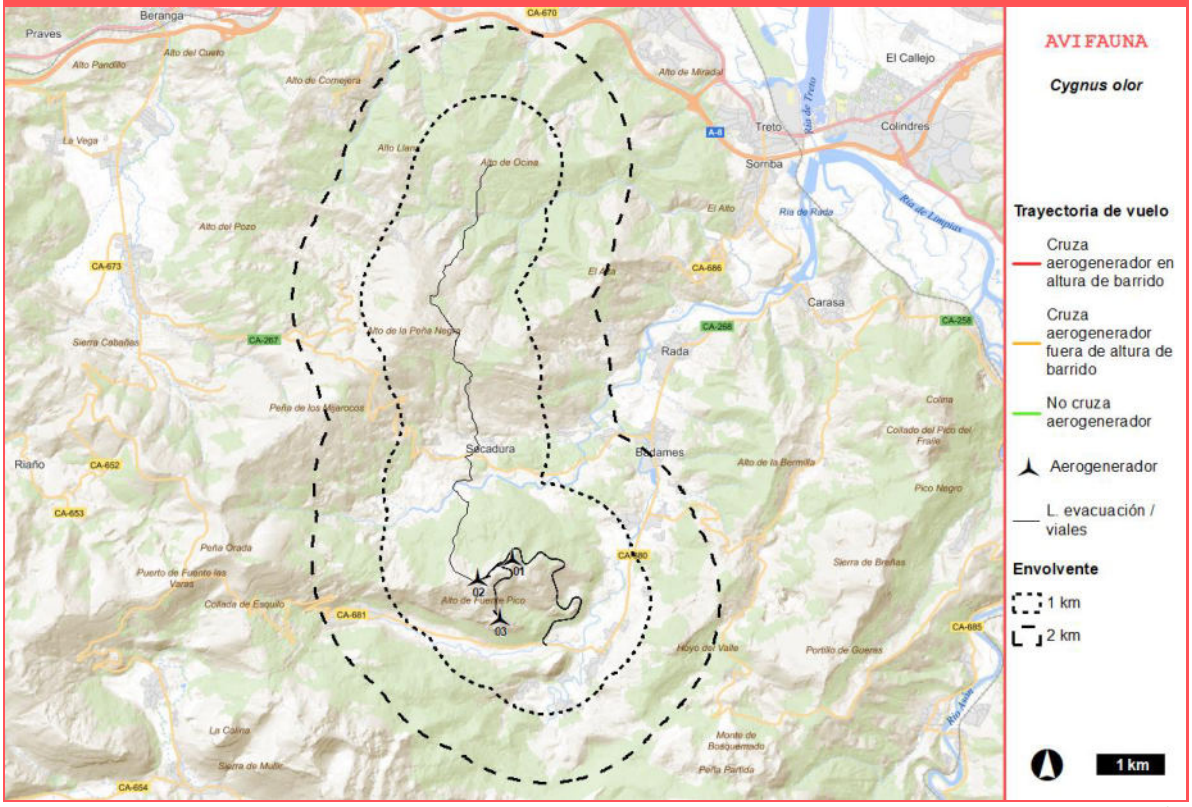


Cisne vulgar (*Cygnus olor*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Cisne vulgar (*Cygnus olor*) (2/2)

Tarro blanco (*Tadorna tadorna*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 3100 inds **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/LC	II	II

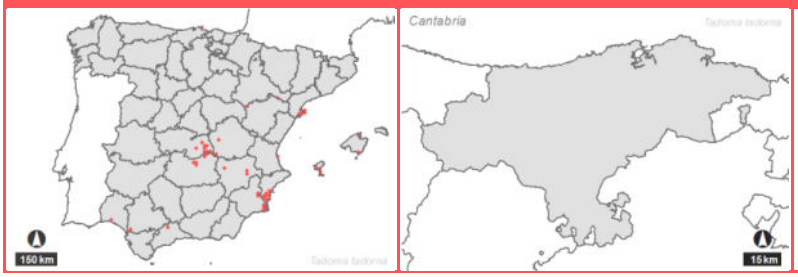
Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X								X		

Requerimientos ecológicos:
Principalmente humedales salinos, tanto en época de reproducción como invernada. Para la nificación exige cierta cobertura vegetal para emplazar el nido.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

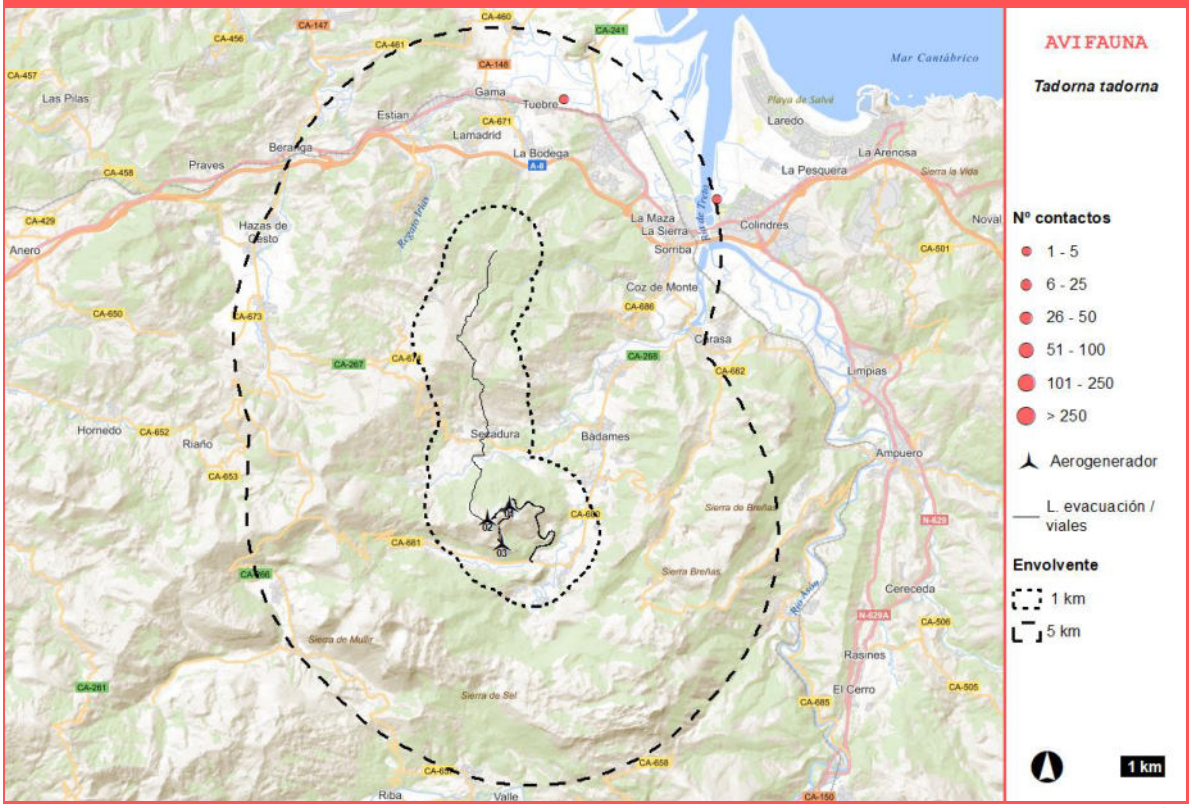


Nacional:
En aumento

Regional:
Desconocido

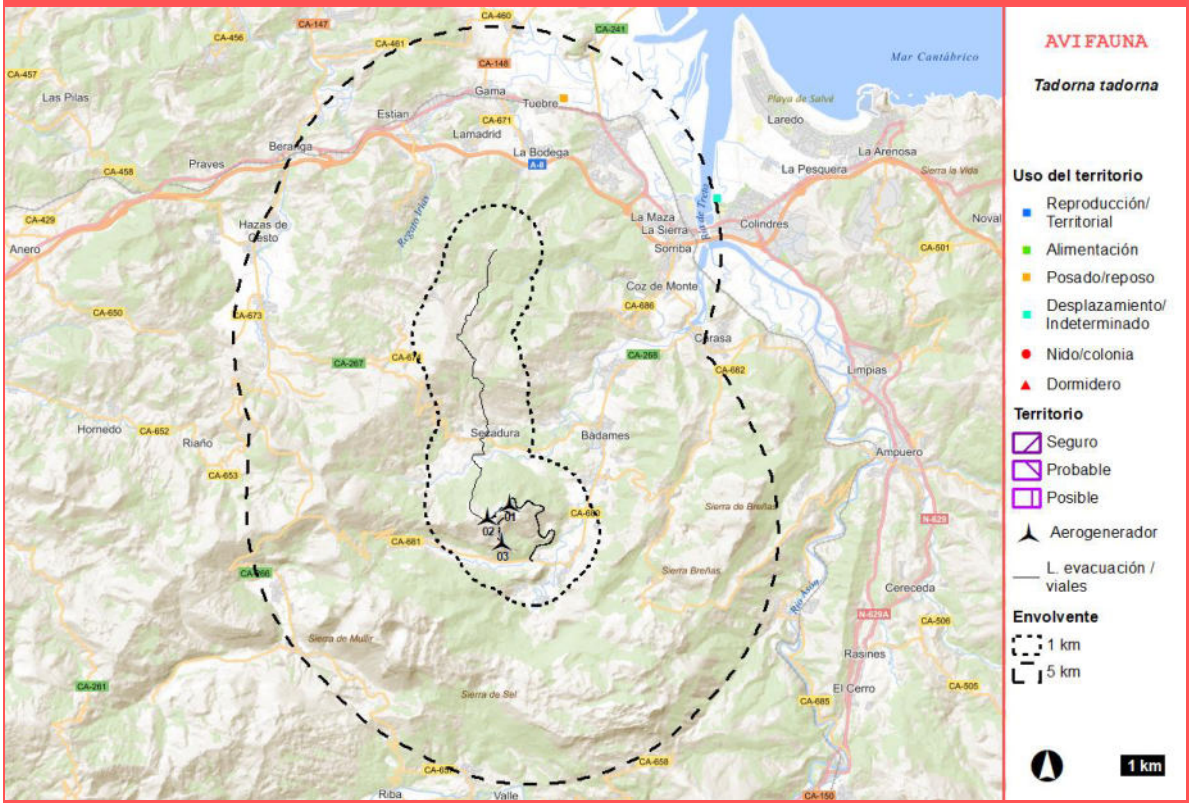
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

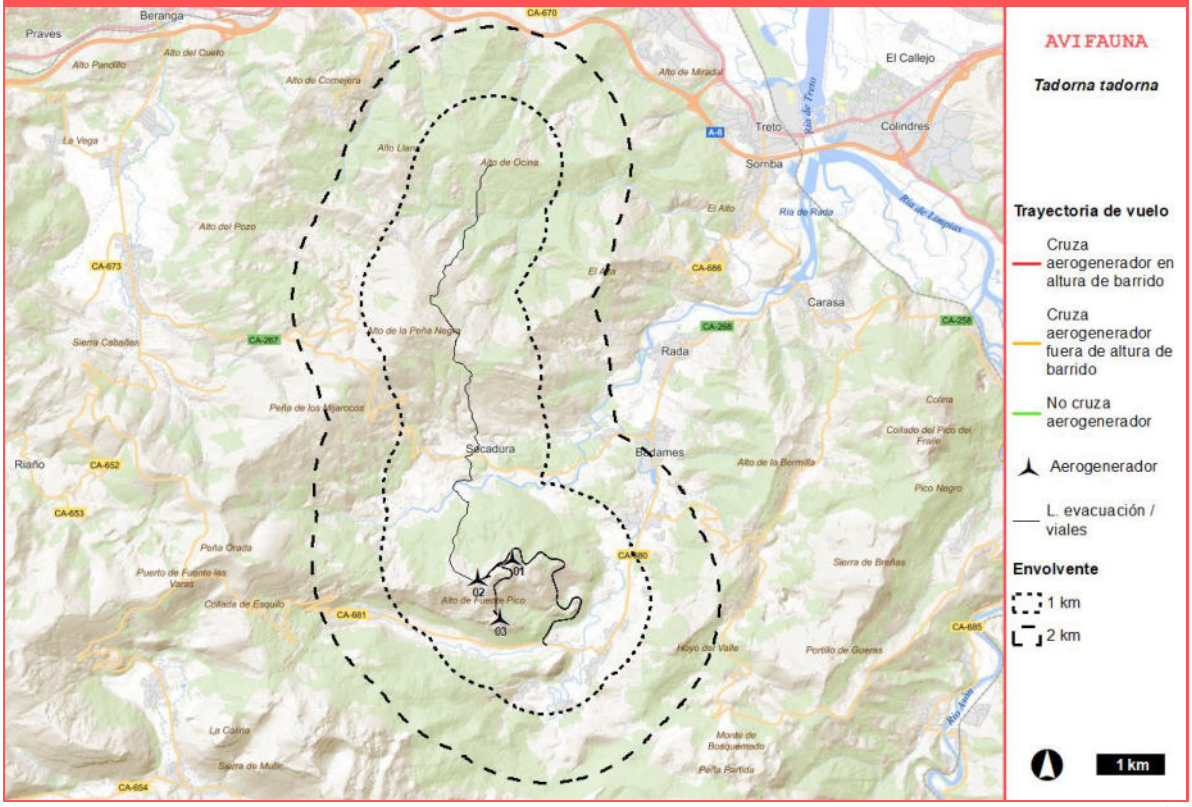


Tarro blanco (*Tadorna tadorna*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Tarro blanco (*Tadorna tadorna*) (2/2)

Silbón europeo (*Mareca penelope*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** 38.841 ejemplares invernantes			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	NT/-	III	II

Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
							X	X			

Requerimientos ecológicos:
Durante la invernada ocupa un gran número de ambientes, como zonas intermareales, esturiarios, lagunas costeras, embalses, etc.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones en zonas de invernada si se sitúan cercanos a enclaves de agua.

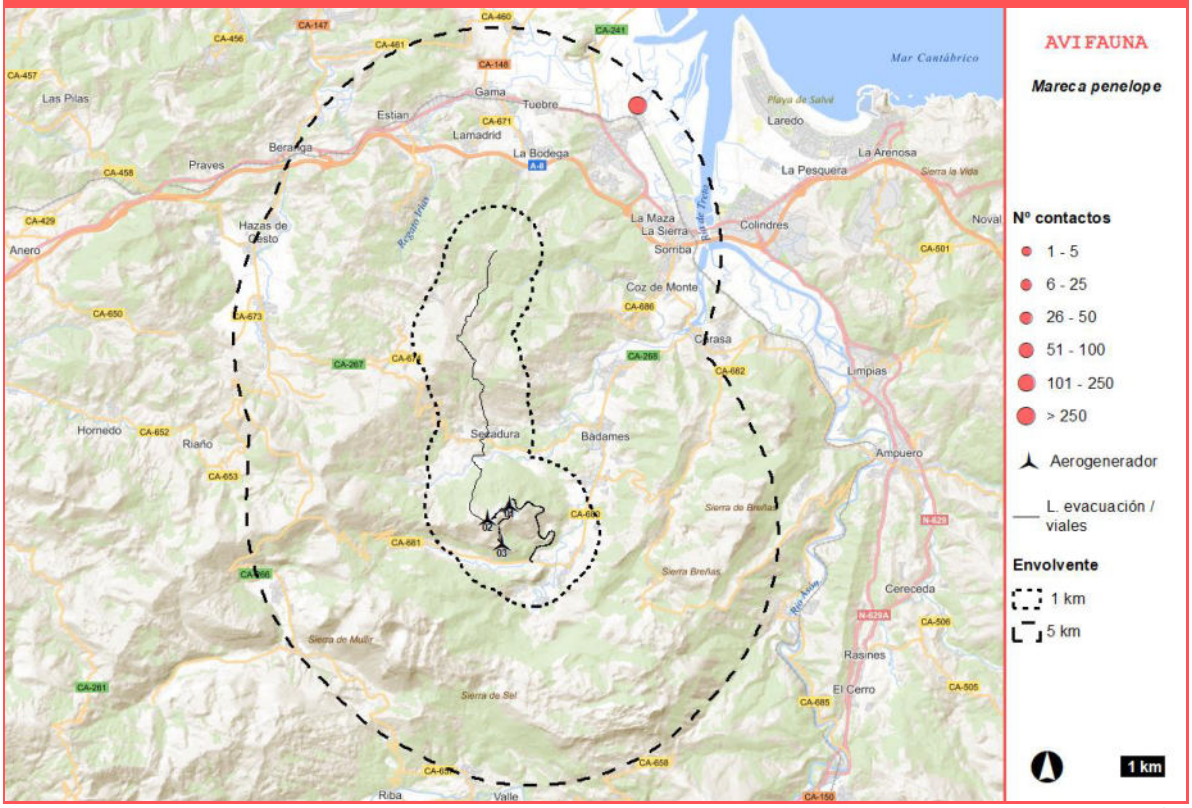
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
En declive

Regional:
Desconocido

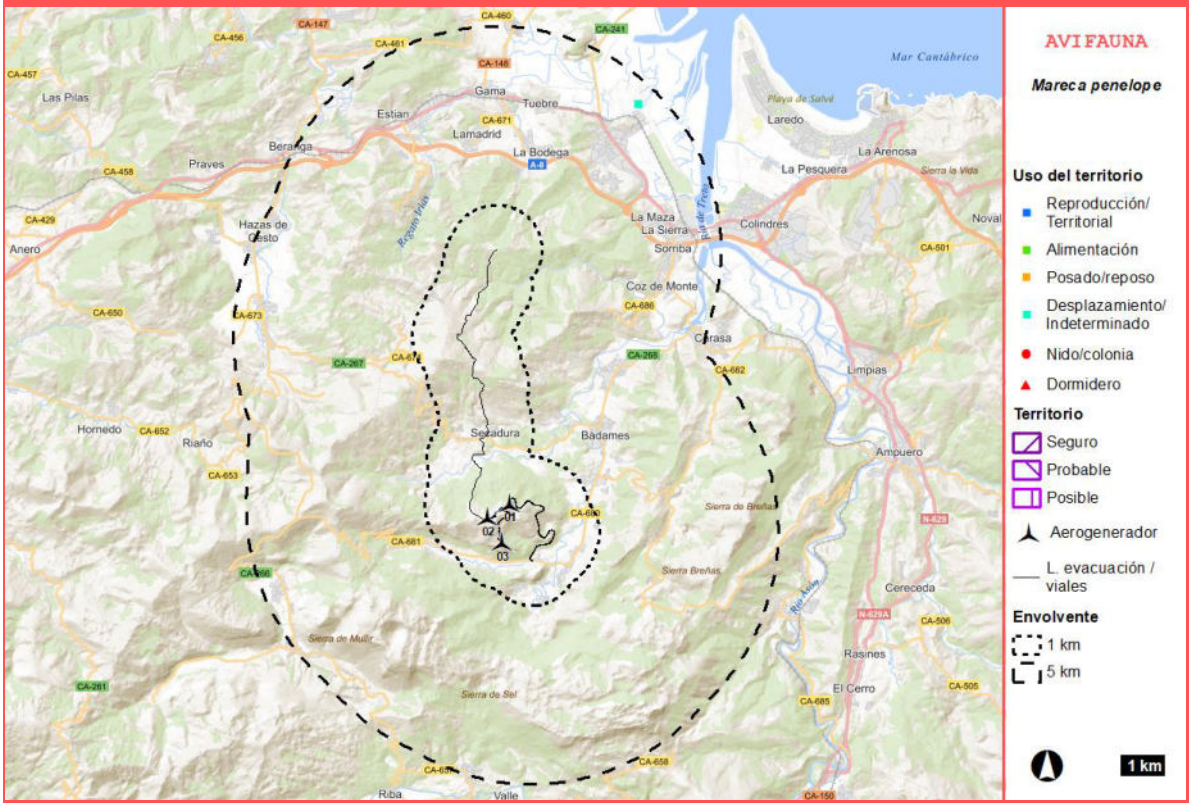
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

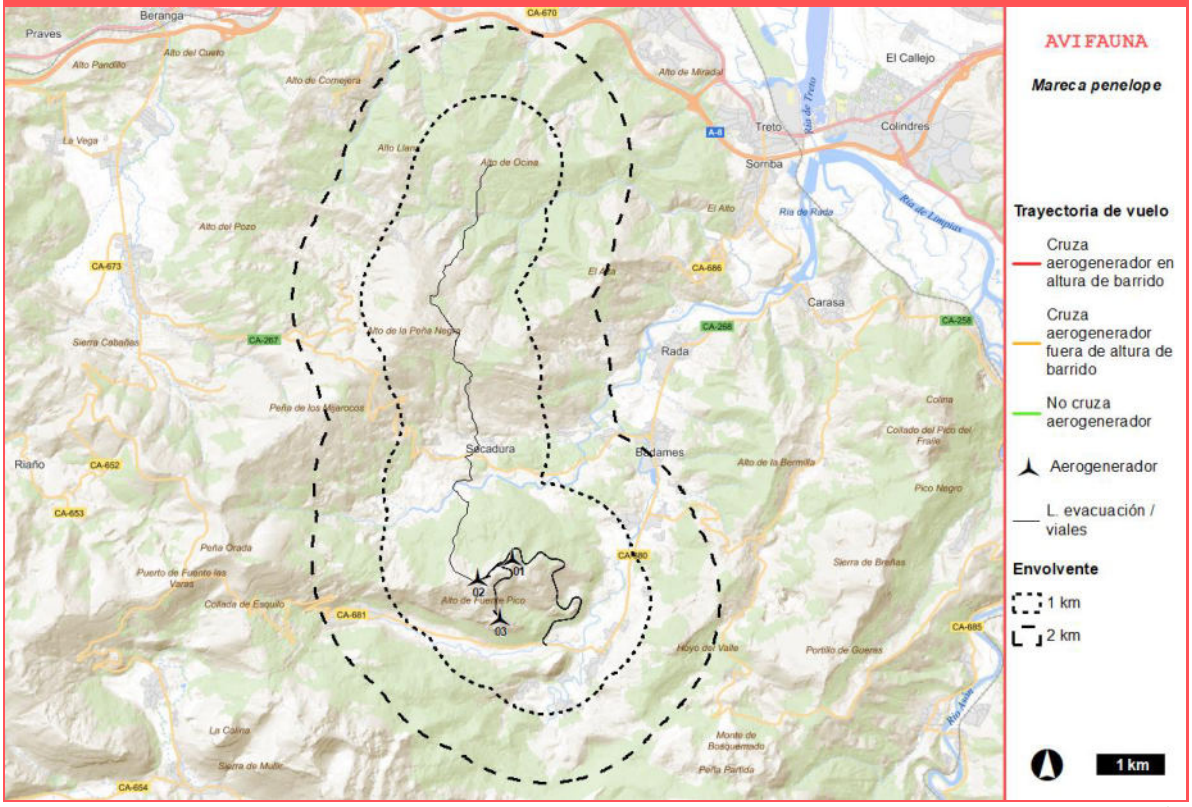


Silbón europeo (*Mareca penelope*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Silbón europeo (*Mareca penelope*) (2/2)

Cerceta común (*Anas crecca*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** 14 pp			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	LC/DD	III	II

Fenología: I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
										X	

Requerimientos ecológicos:
Hábitas de agua dulce, en especial marismas someras con abundante vegetación.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de lagos, lagunas o marismas.

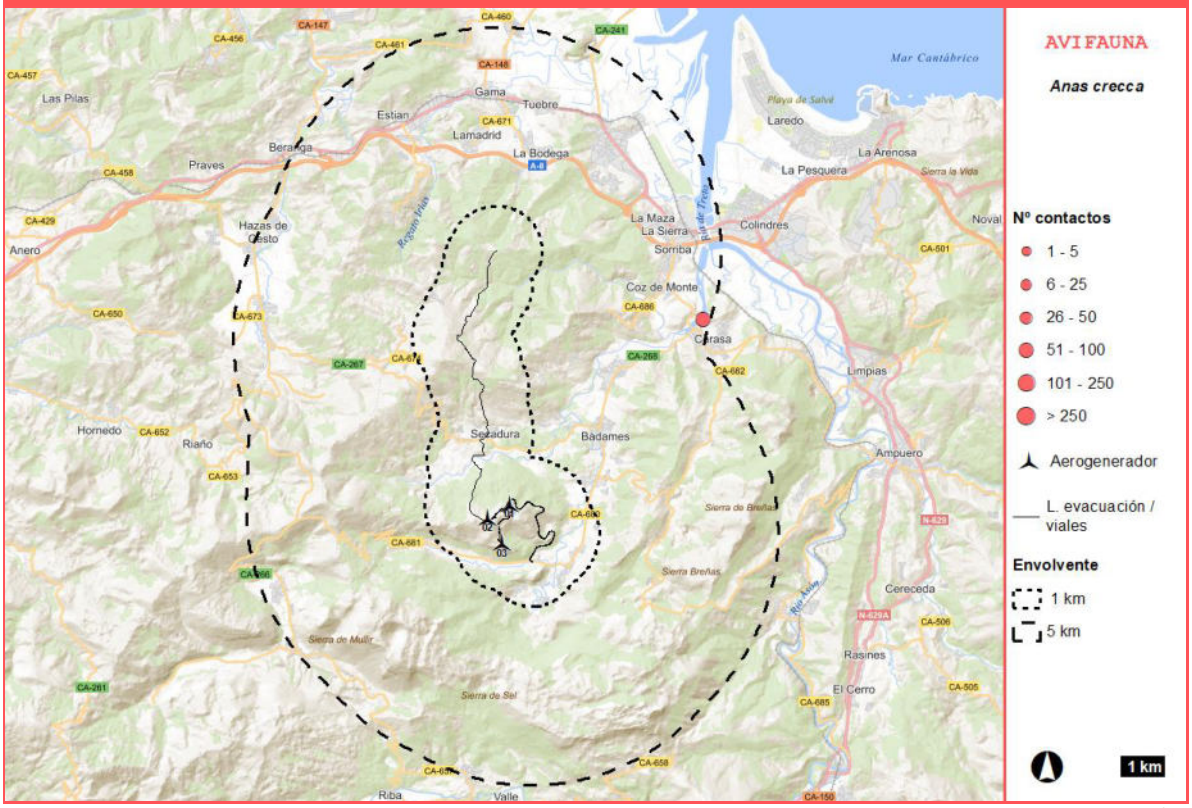
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

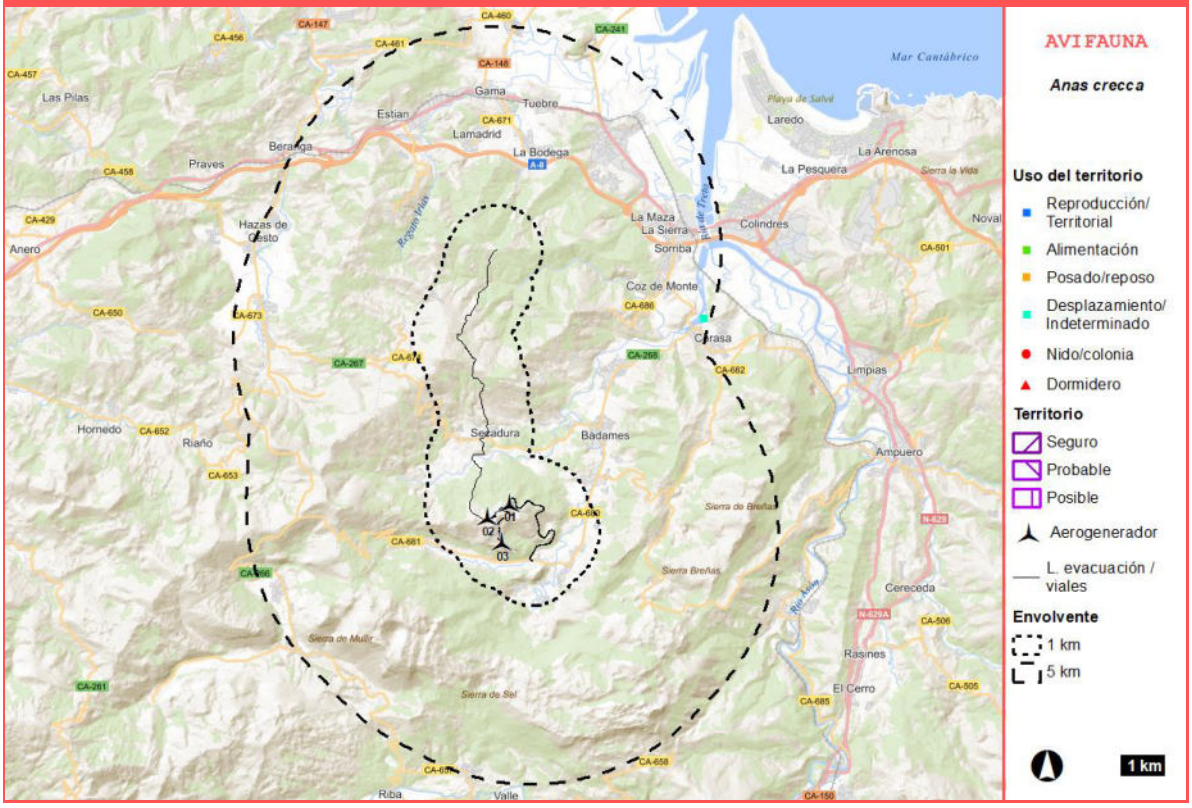
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

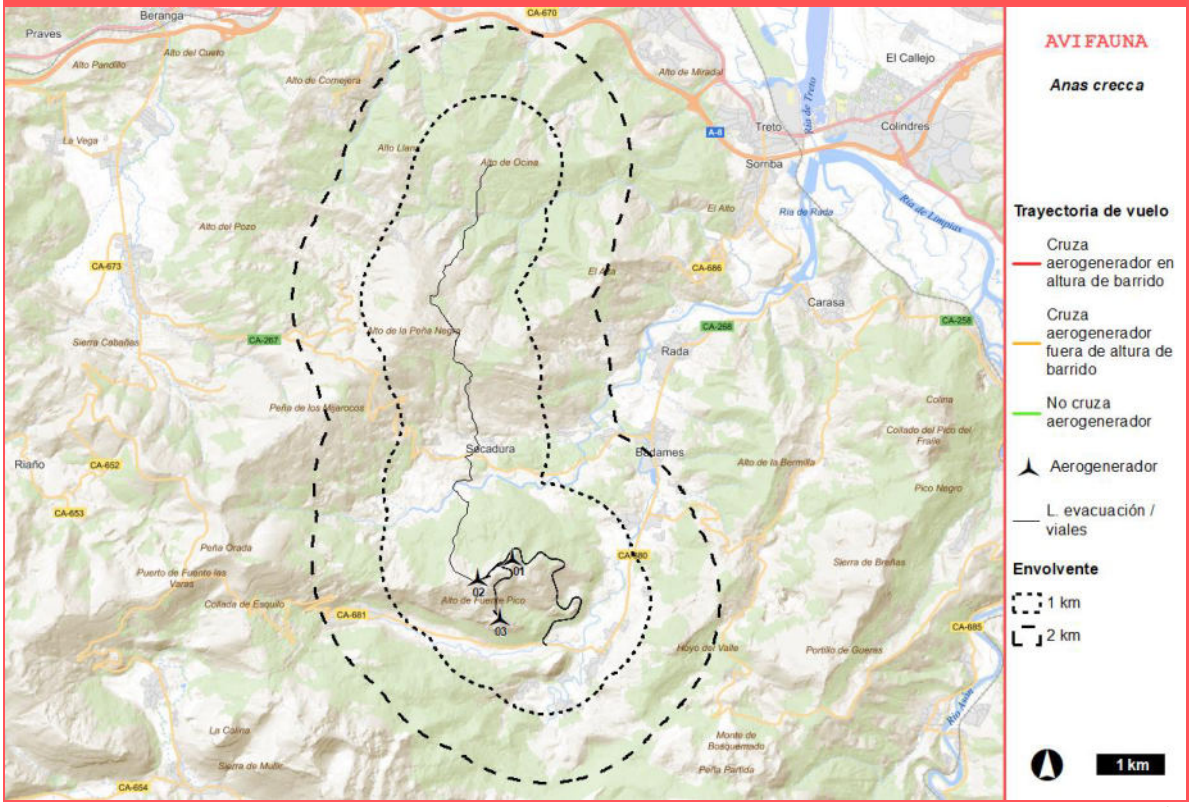


Cerceta común (*Anas crecca*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Cerceta común (*Anas crecca*) (2/2)

Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 70.000 inds **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	LC/LC	III	II

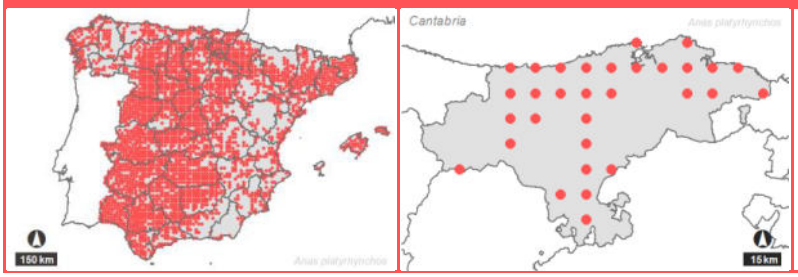
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X		X		X					

Requerimientos ecológicos:
Muy adaptable, presente en cualquier tip de humedal tanto de origen natural como antrópico.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de zonas húmedas.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

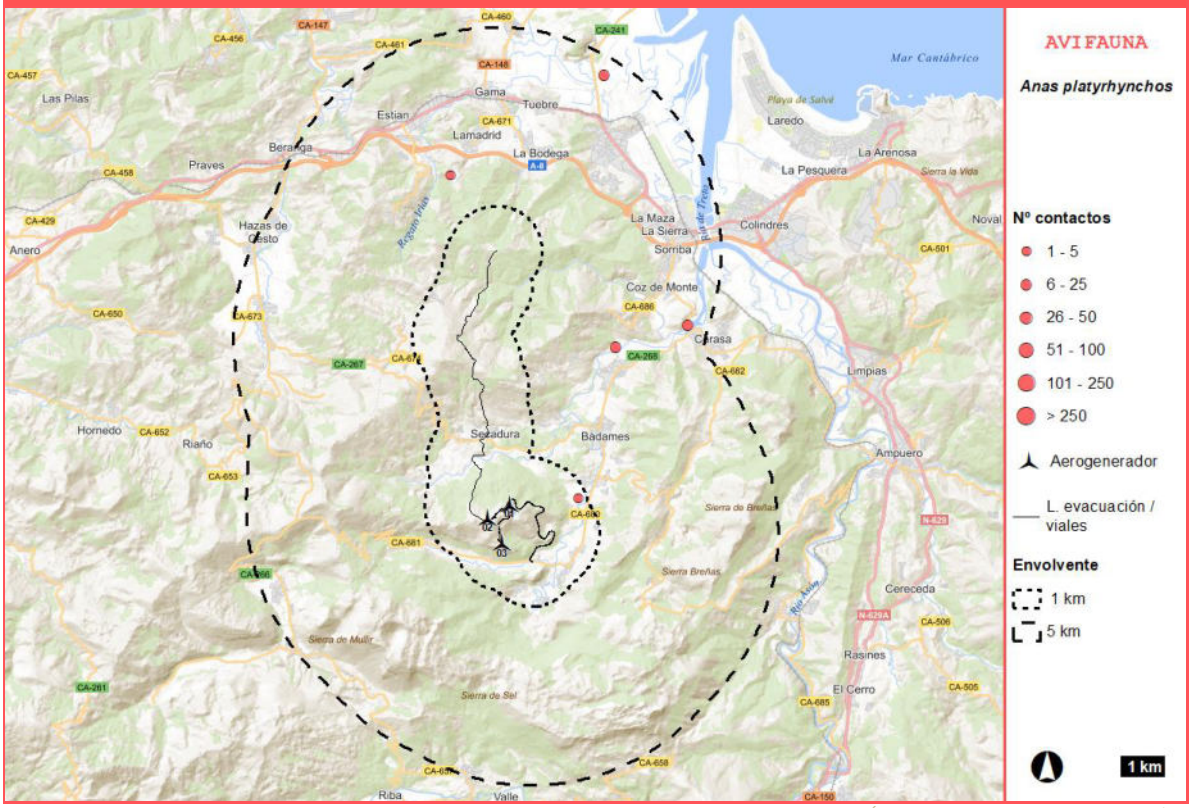


Nacional:
En ligero aumento

Regional:
Desconocido

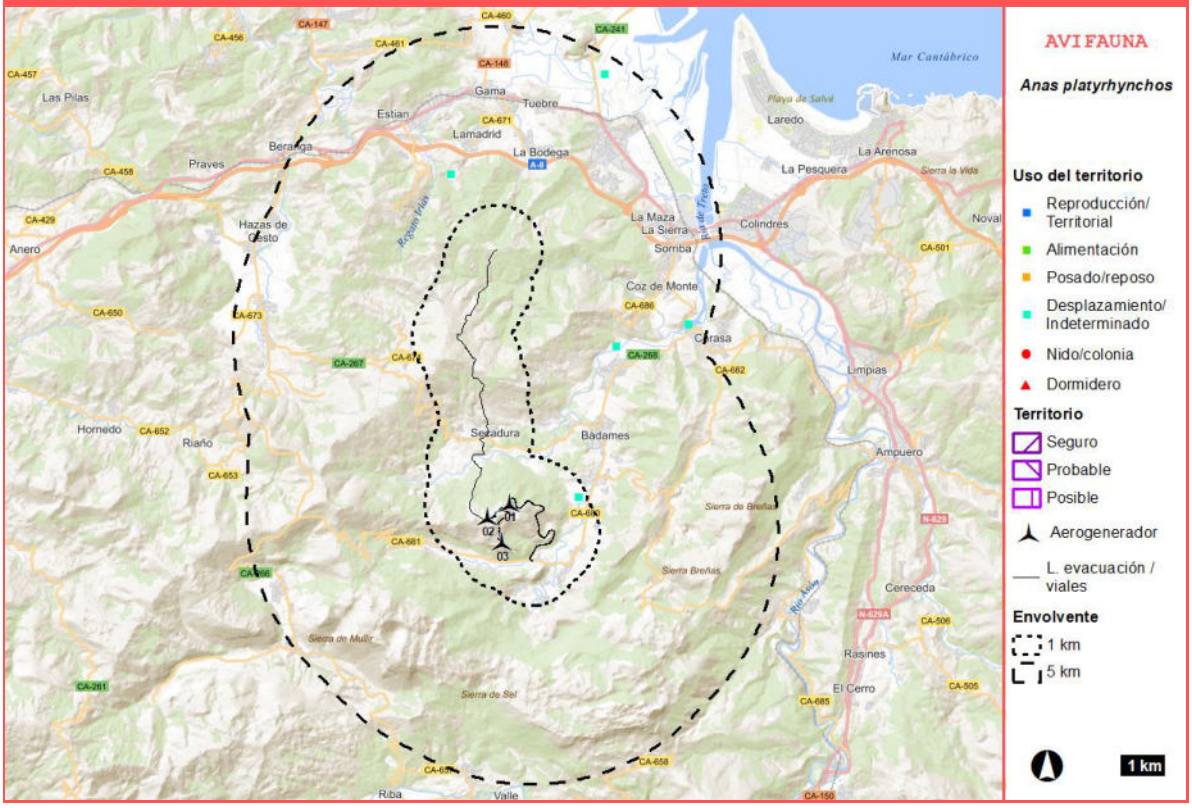
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

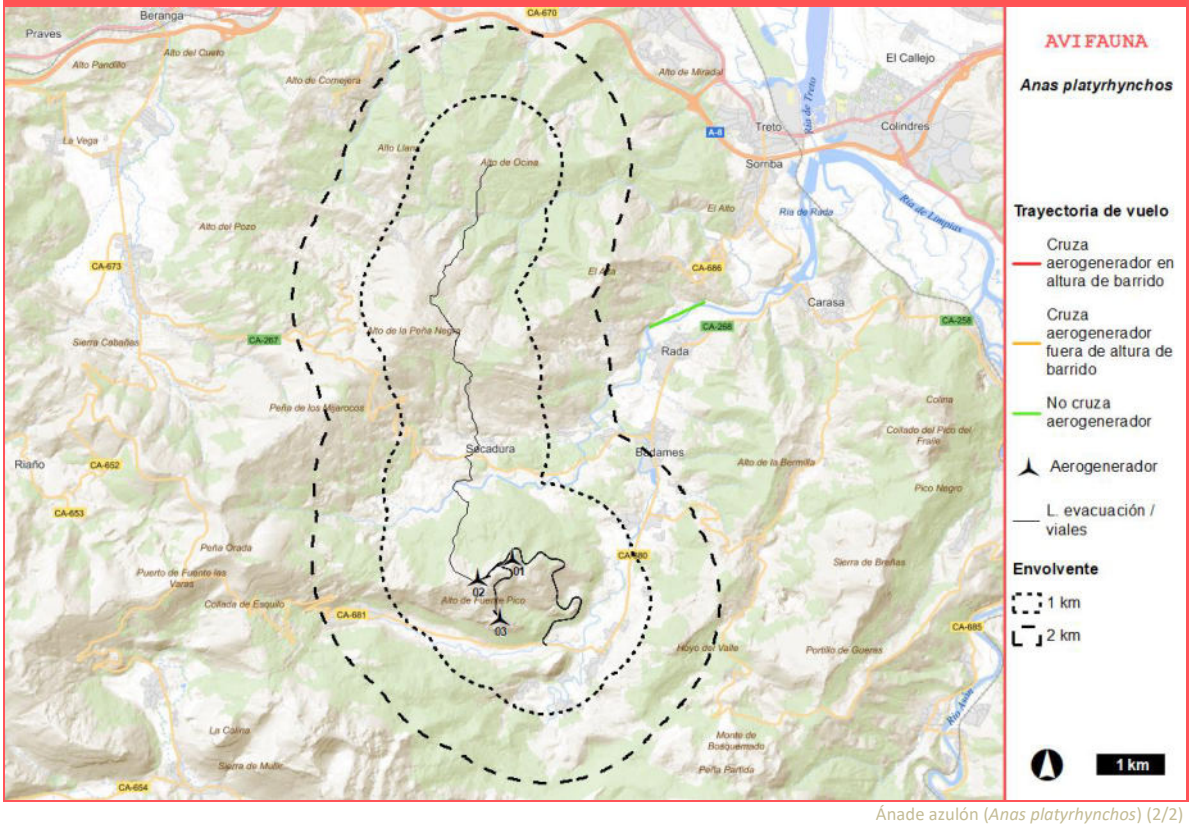


Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) (2/2)

Ánade rabudo (*Anas acuta*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 29-100 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	LC/EN	III	II

Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
								X			

Requerimientos ecológicos:
Marcada preferencia por las zonas encharcadas poco profundas. Para criar utiliza pastizales cercanos a masas de agua e incluso charcas estacionales con aguas someras. Durante el invierno se concentra en hábitats costeros o en humedales próximos al litoral.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

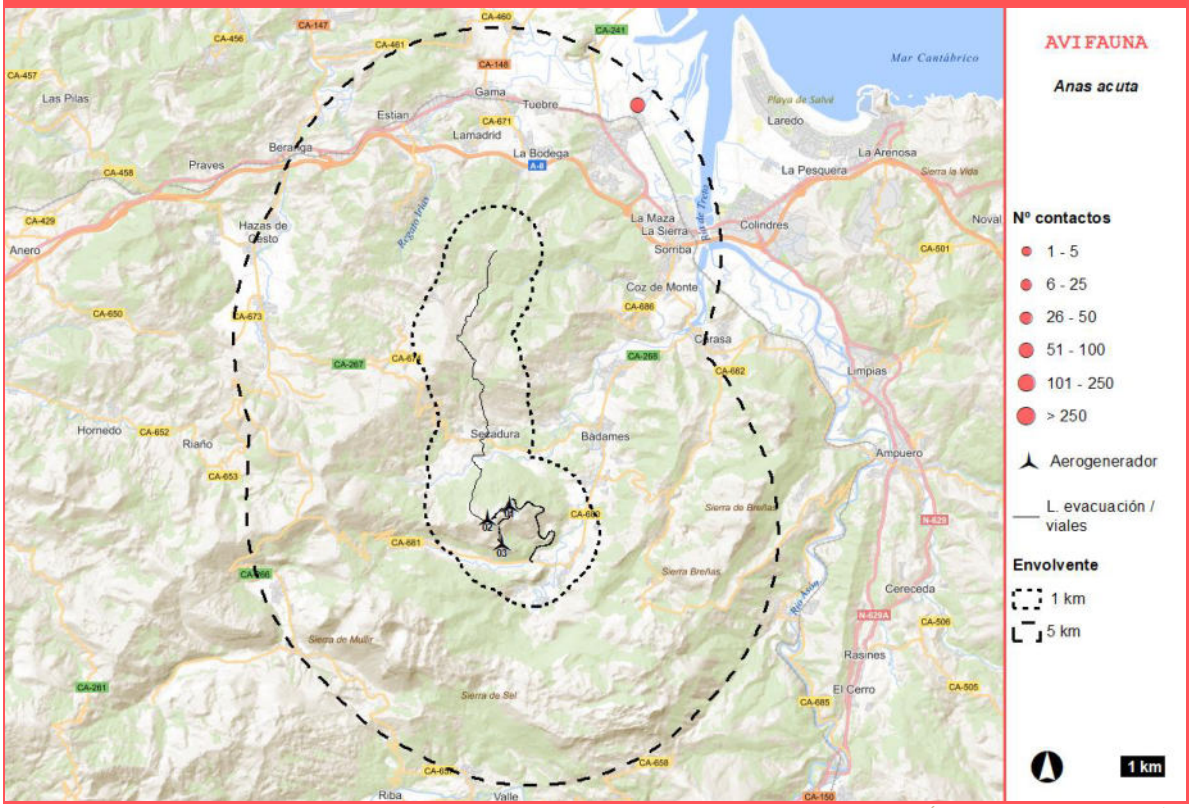
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Fluctuante

Regional:
Desconocido

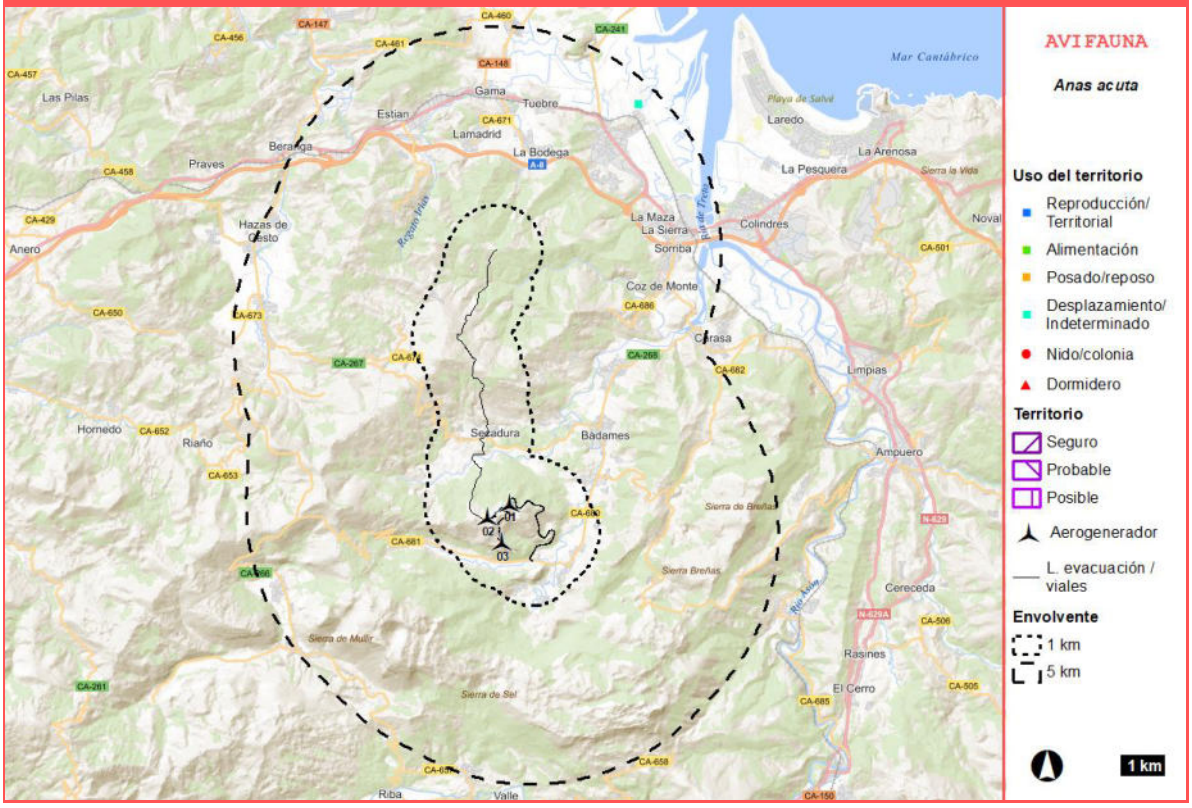
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

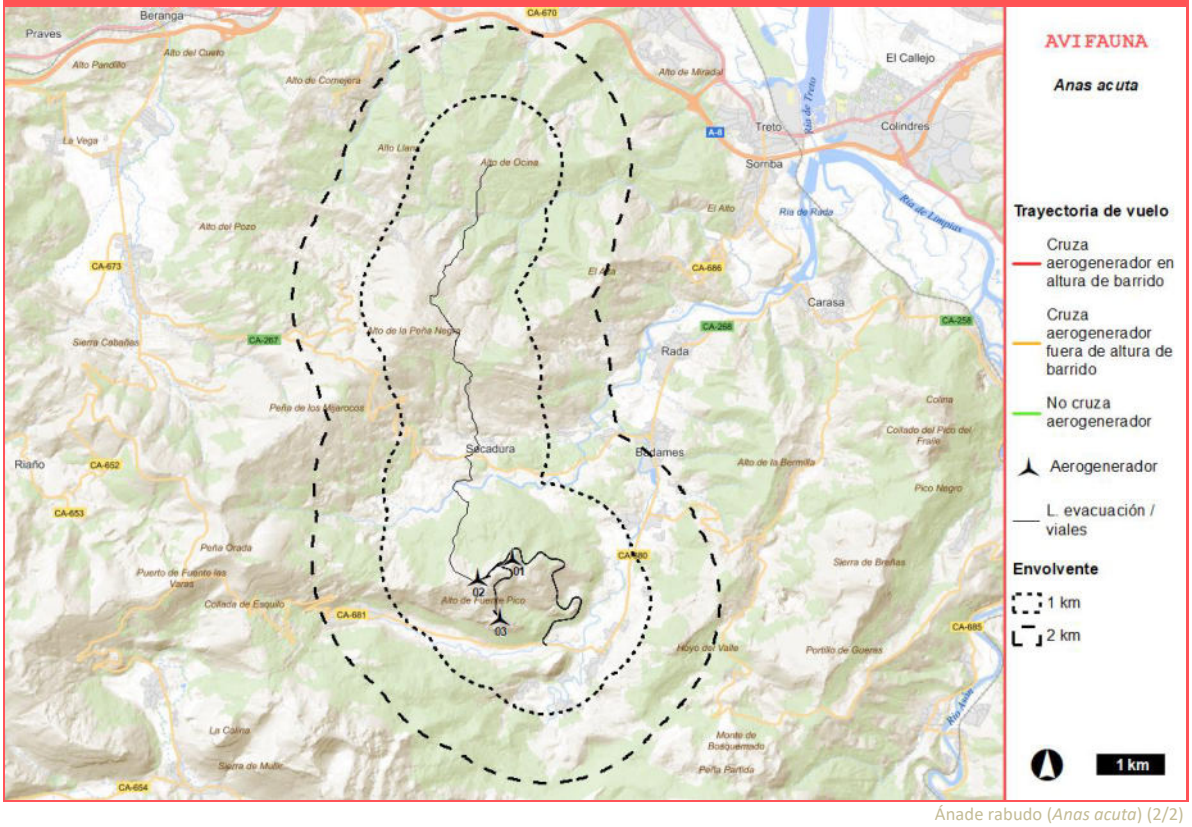


Ánade rabudo (*Anas acuta*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Ánade rabudo (*Anas acuta*) (2/2)

Cuchara común (*Spatula clypeata*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 3200 inds **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	LC/DD	III	II

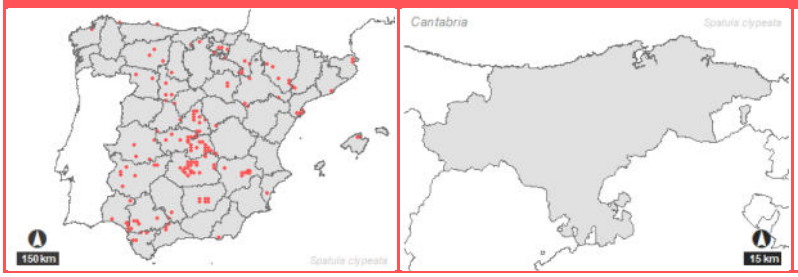
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
								X			

Requerimientos ecológicos:
Humedales de agua dulce, aunque en la invernada puede ocupar estuarios costeros o marismas salobres.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de masas de agua.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

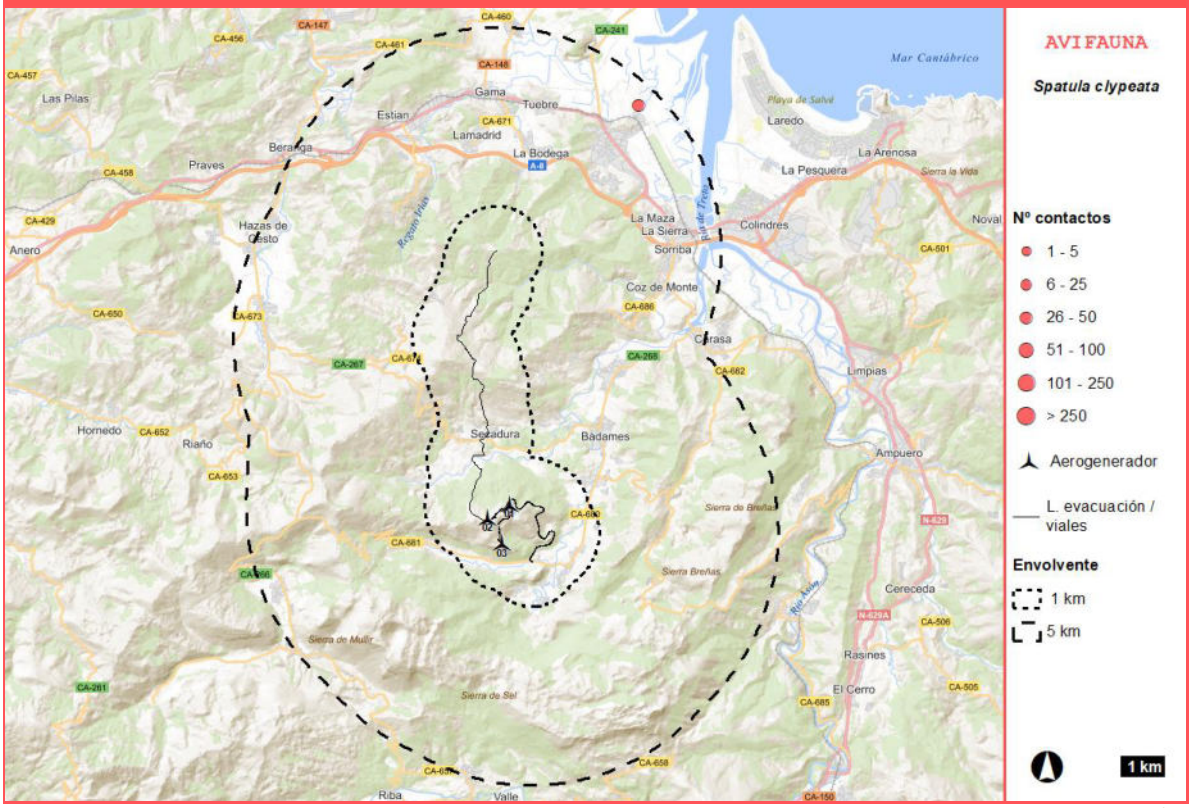


Nacional:
En aumento

Regional:
Desconocido

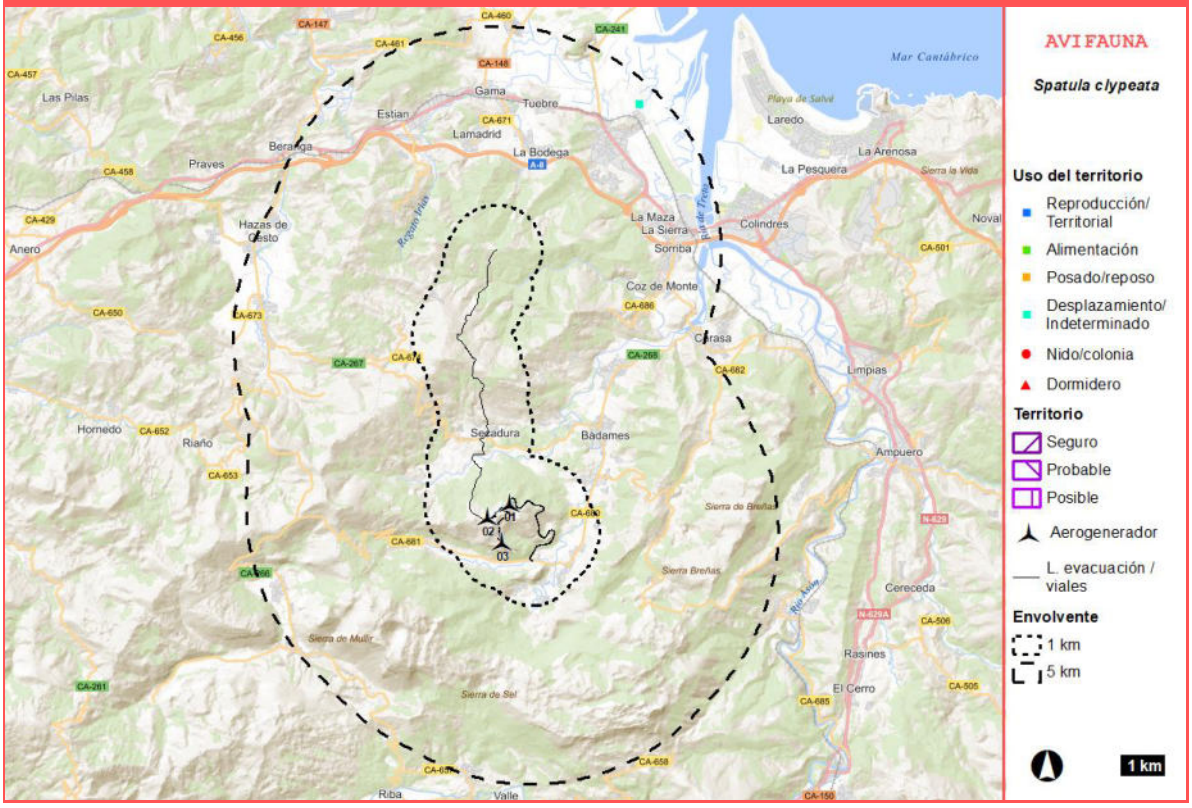
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

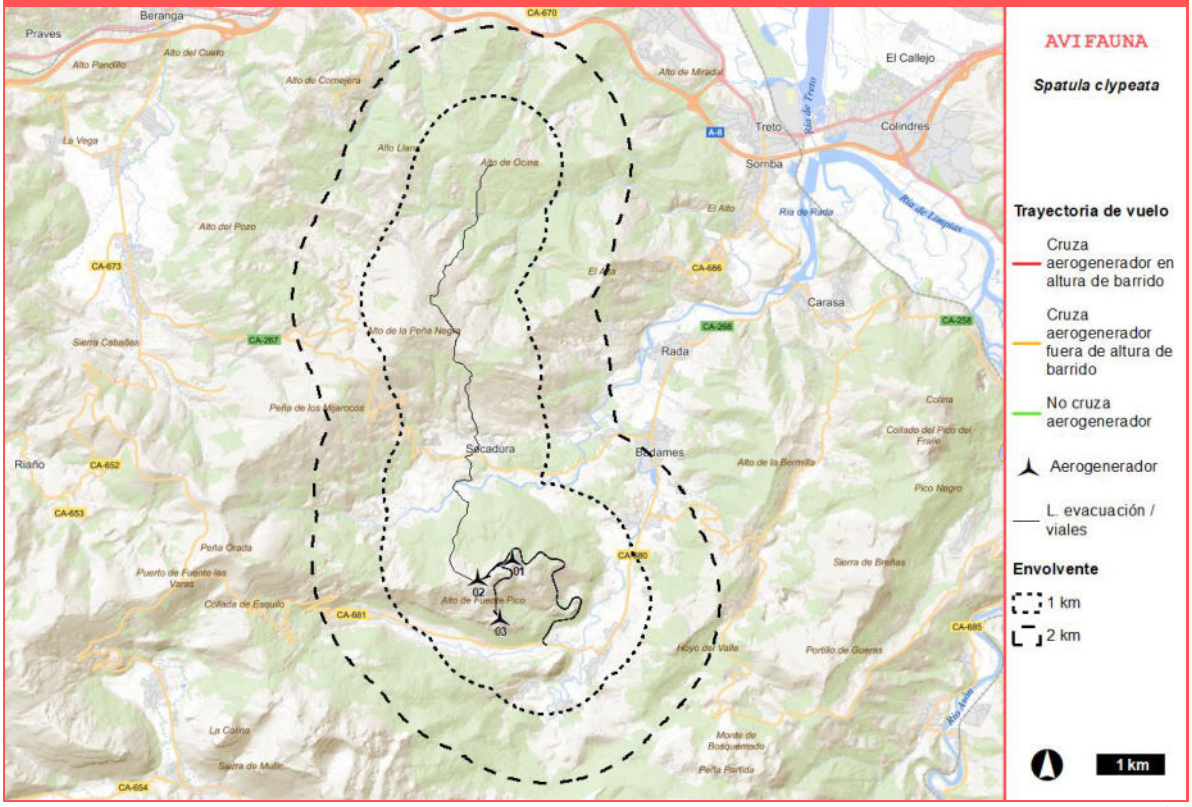


Cuchara común (*Spatula clypeata*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Cuchara común (*Spatula clypeata*) (2/2)

Pato havelda (*Clangula hyemalis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	LC/-	III	II

Fenología: O

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
											X

Requerimientos ecológicos:
Costas y ocasionalmente aguas dulces.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de enclaves de agua.

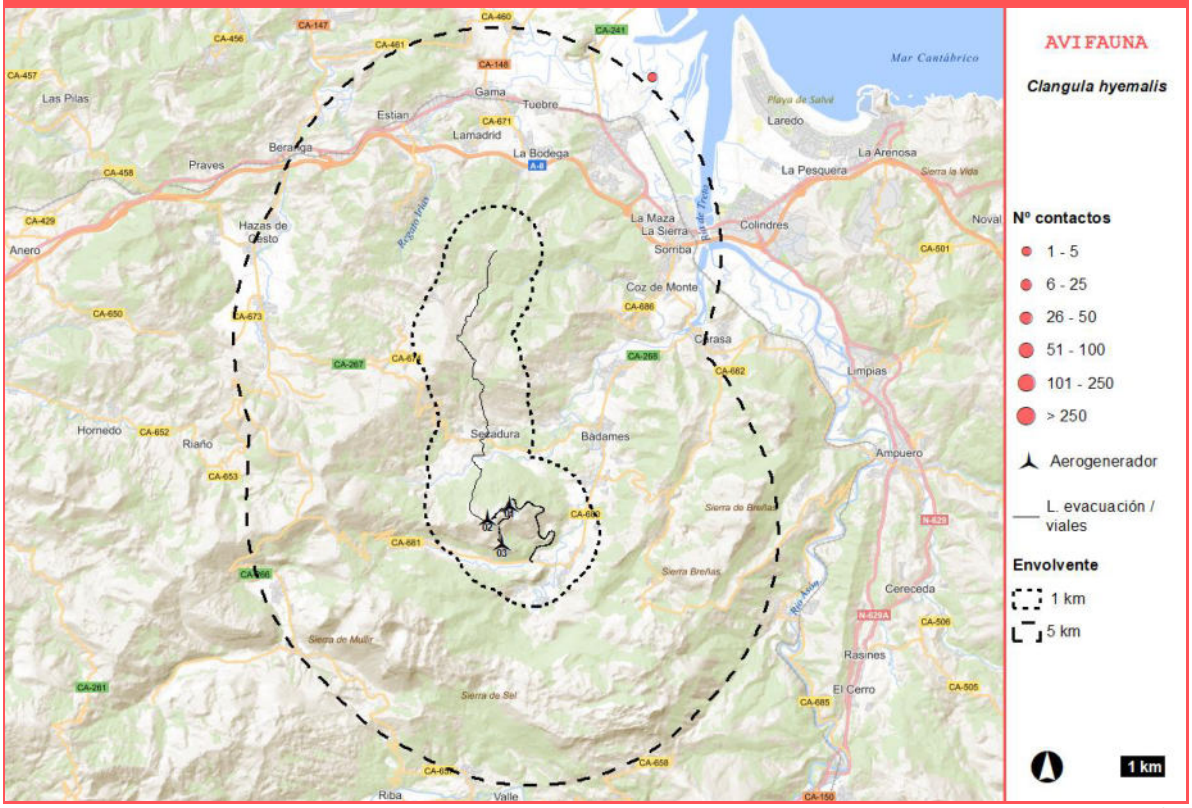
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

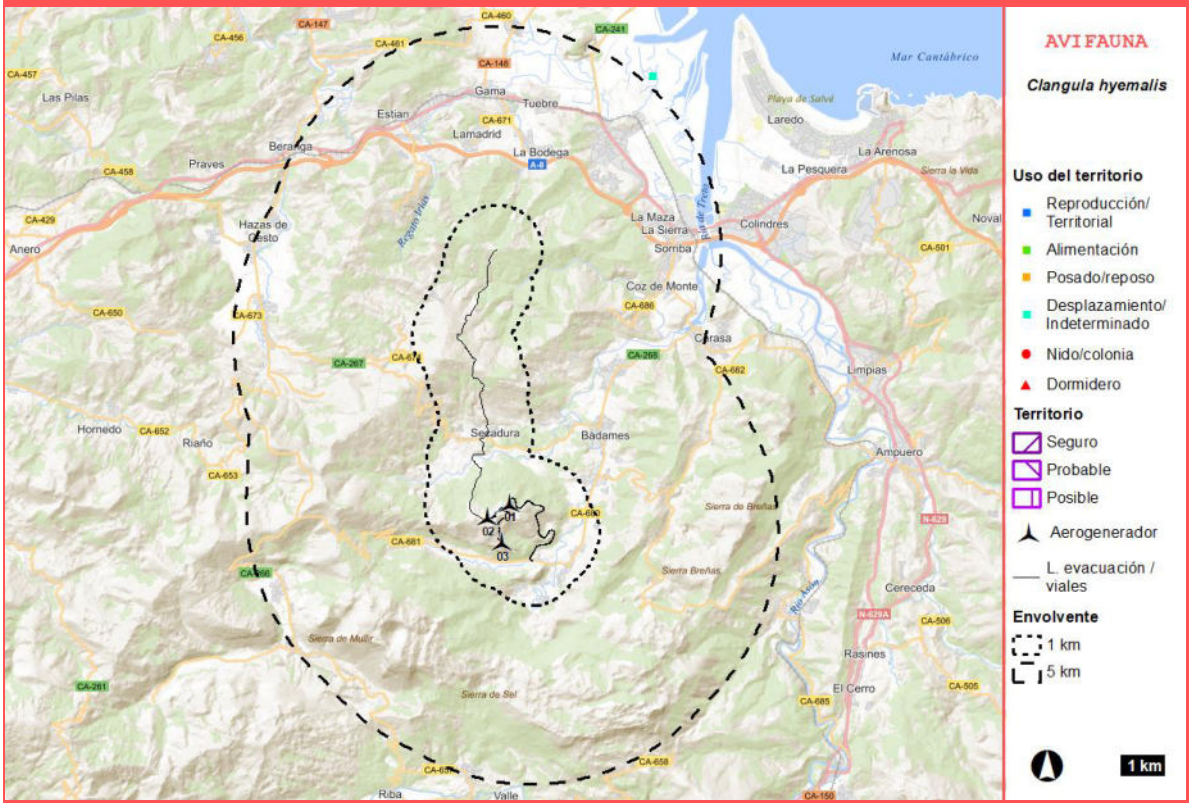
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

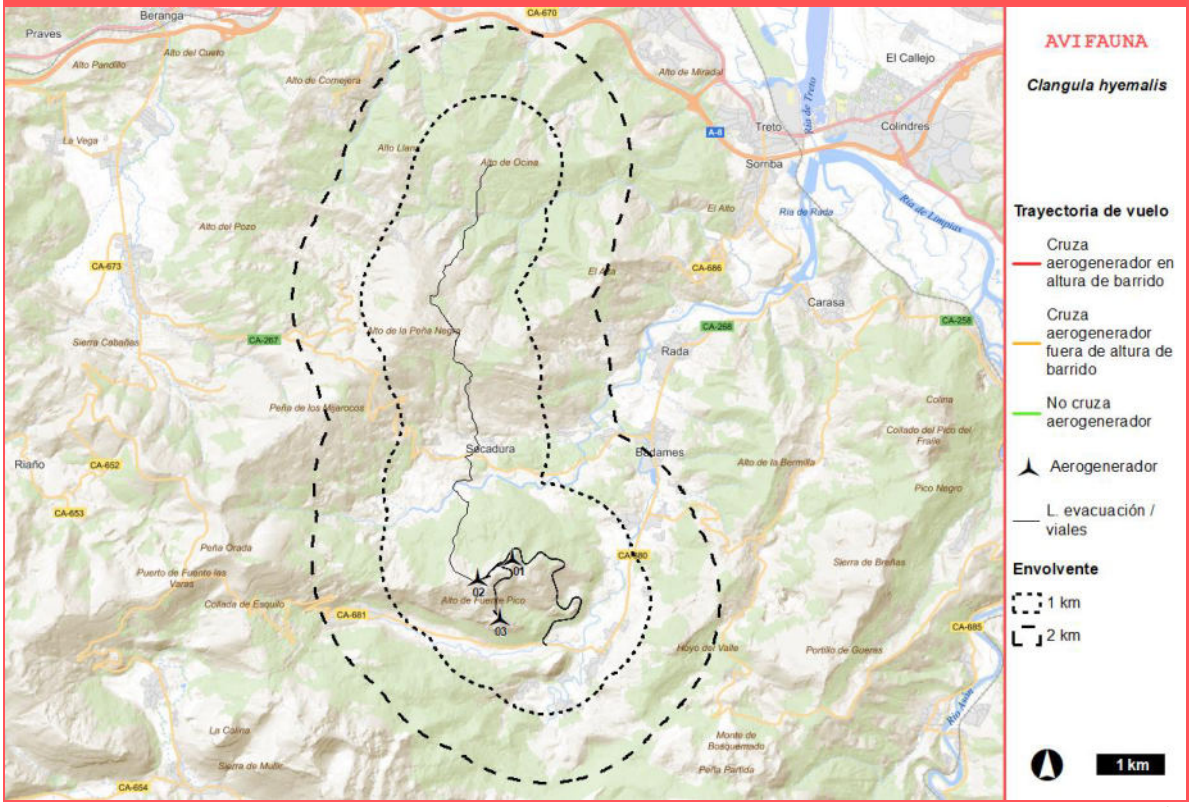


Pato havelda (*Clangula hyemalis*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Pato havelda (*Clangula hyemalis*) (2/2)

Negrón común (*Melanitta nigra*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	NE/-	III	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X										

Requerimientos ecológicos:
Especie predominantemente marina. Ocupa costas poco profundas, bahías, rías y playas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de zonas costeras.

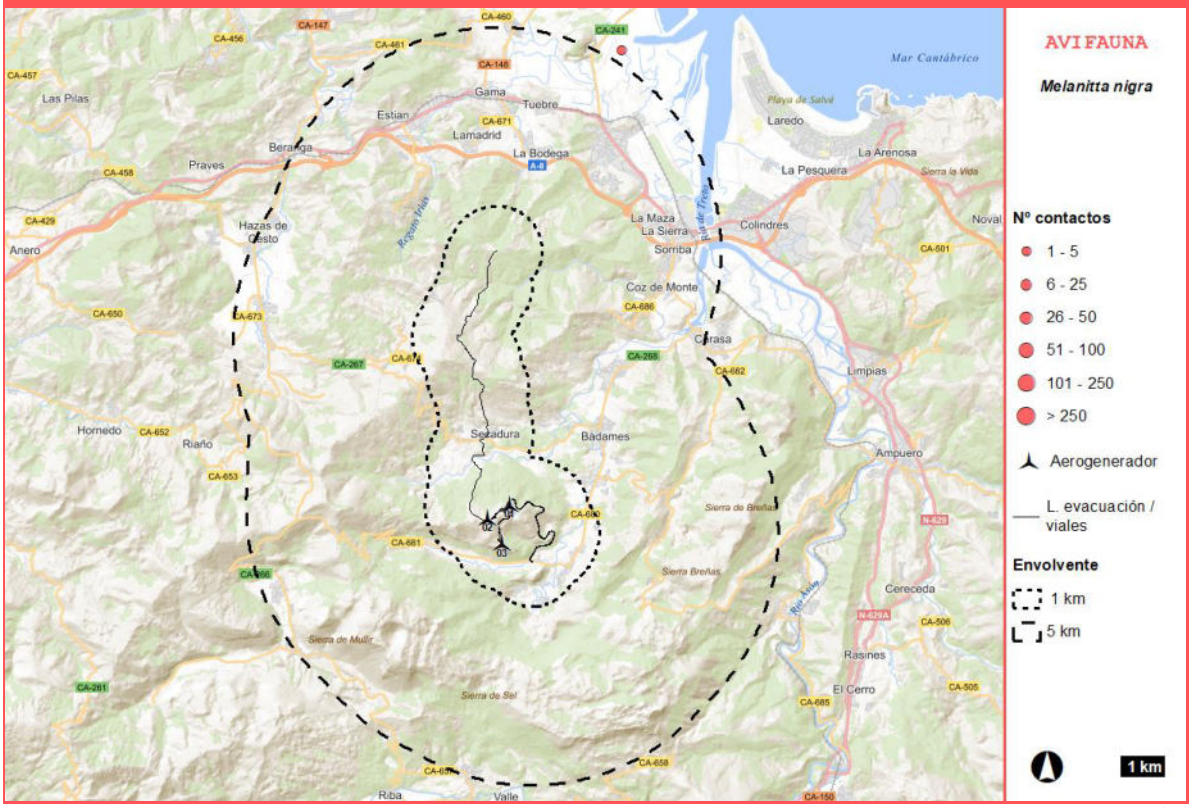
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

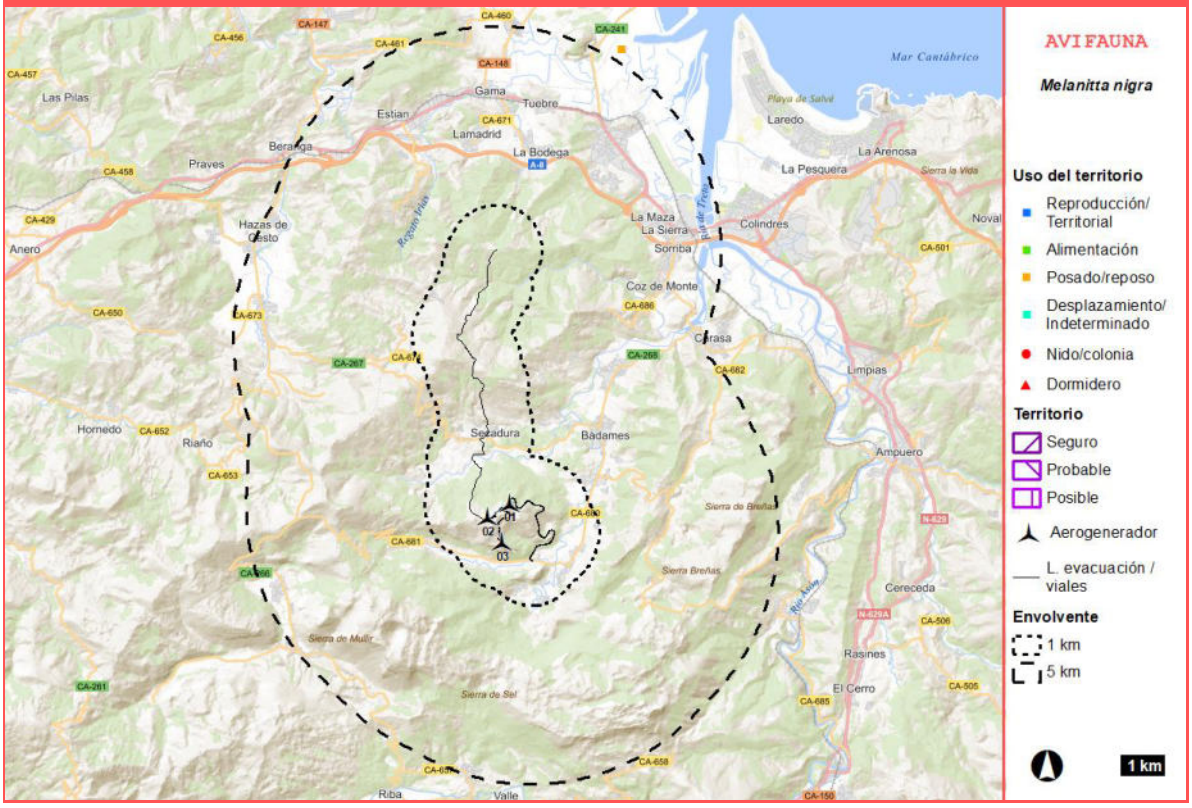
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

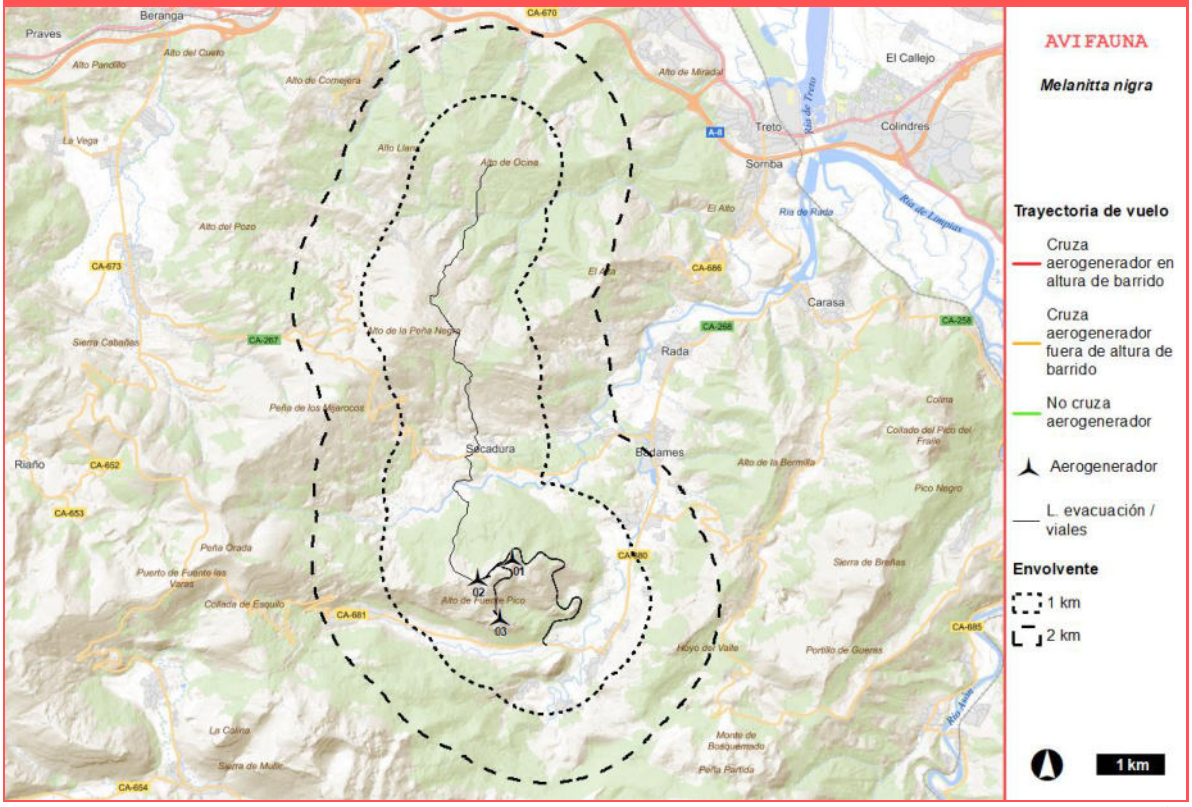


Negrón común (*Melanitta nigra*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Negrón común (*Melanitta nigra*) (2/2)

Negrón especulado (*Melanitta fusca*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	NE/0	III	II

Fenología: I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
										X	

Requerimientos ecológicos:
Zonas costeras de aguas saladas o salobres.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de zonas costeras.

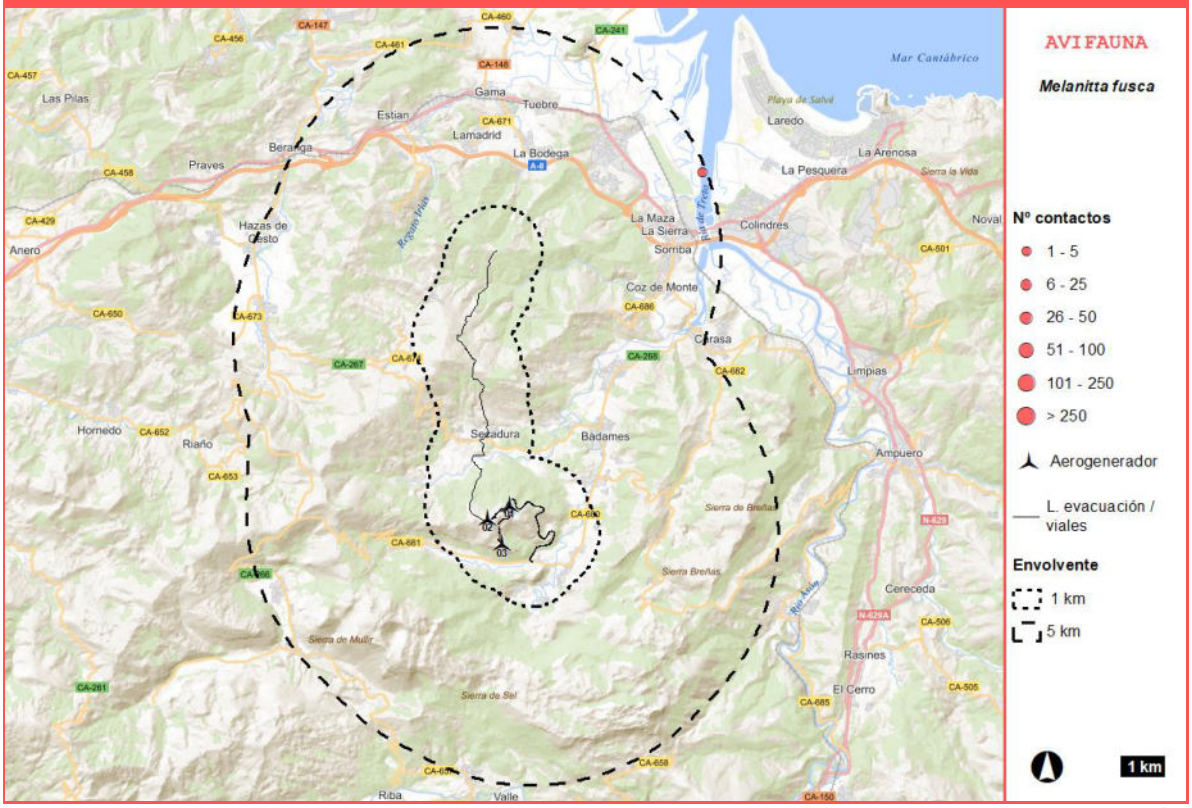
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

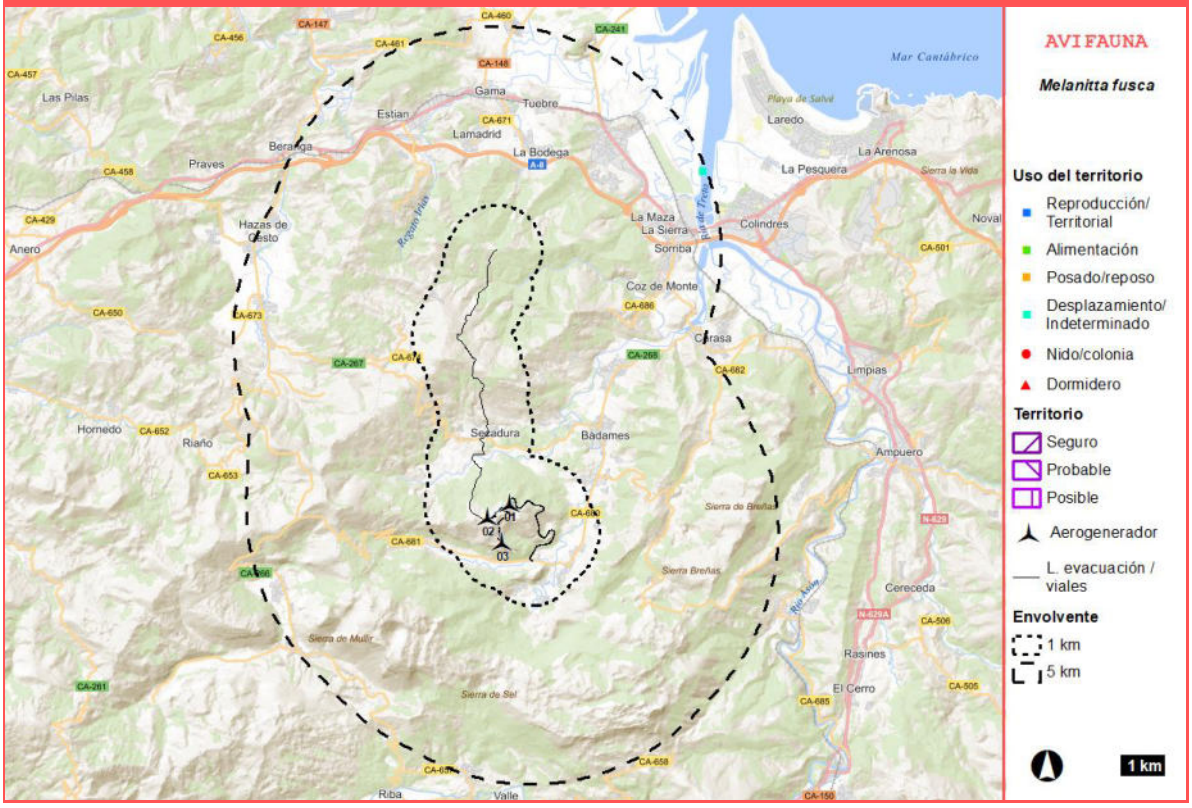
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

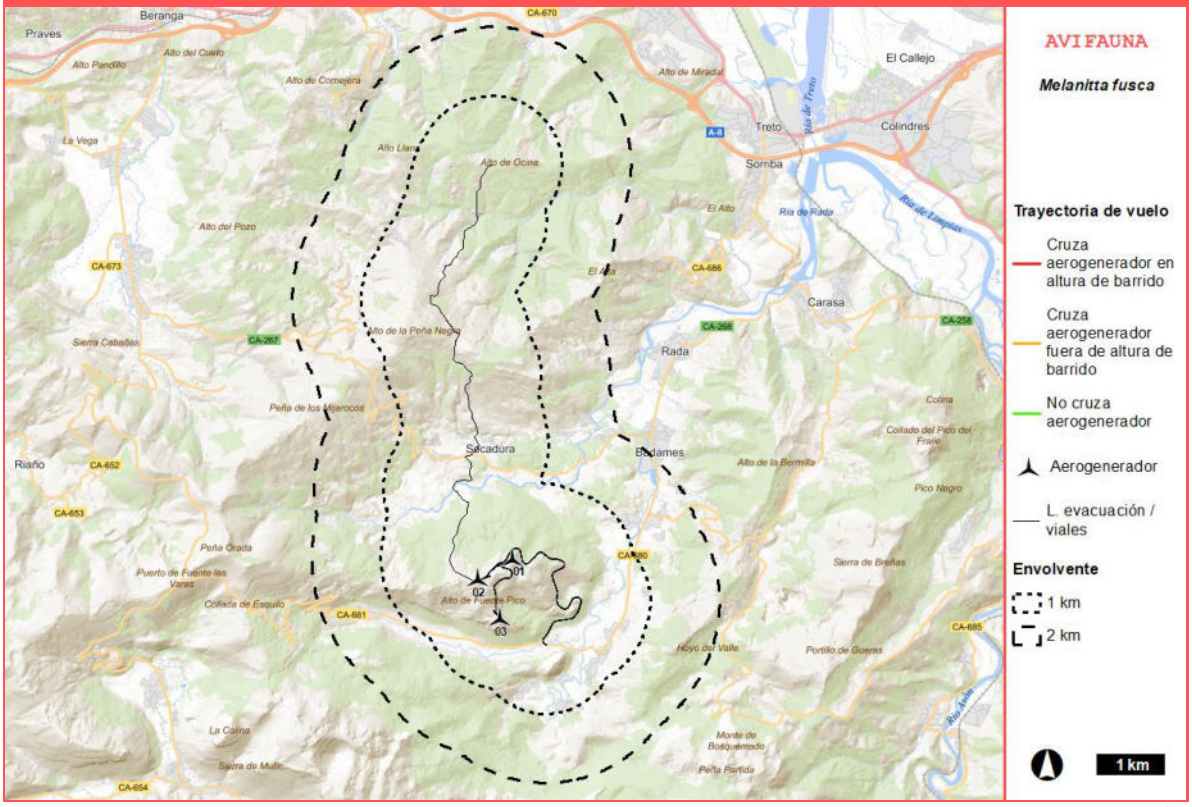


Negrón especulado (*Melanitta fusca*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Negrón especulado (*Melanitta fusca*) (2/2)

Colimbo chico (*Gavia stellata*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** Desconocido			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	DD/-	II	II

Fenología: I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
											X

Requerimientos ecológicos:
Lagos y lagunas de agua dulce y tramos abrigados de costas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de masas de agua.

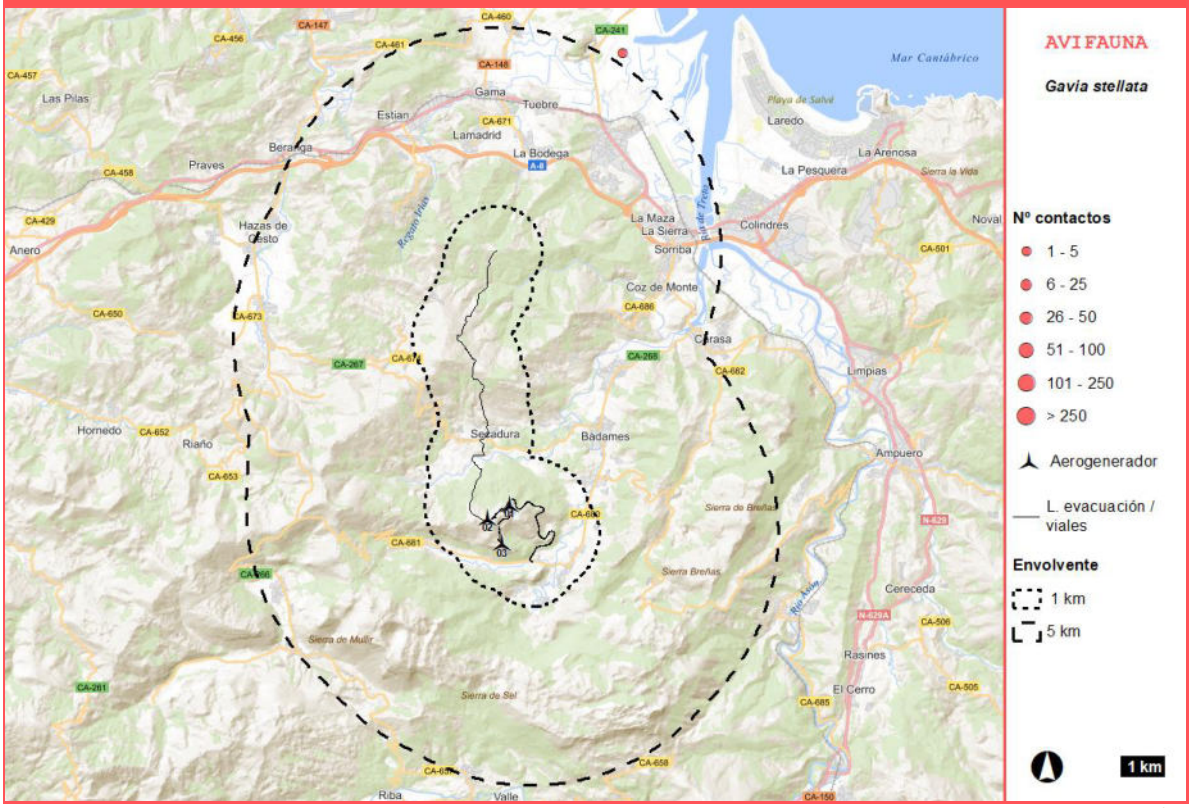
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

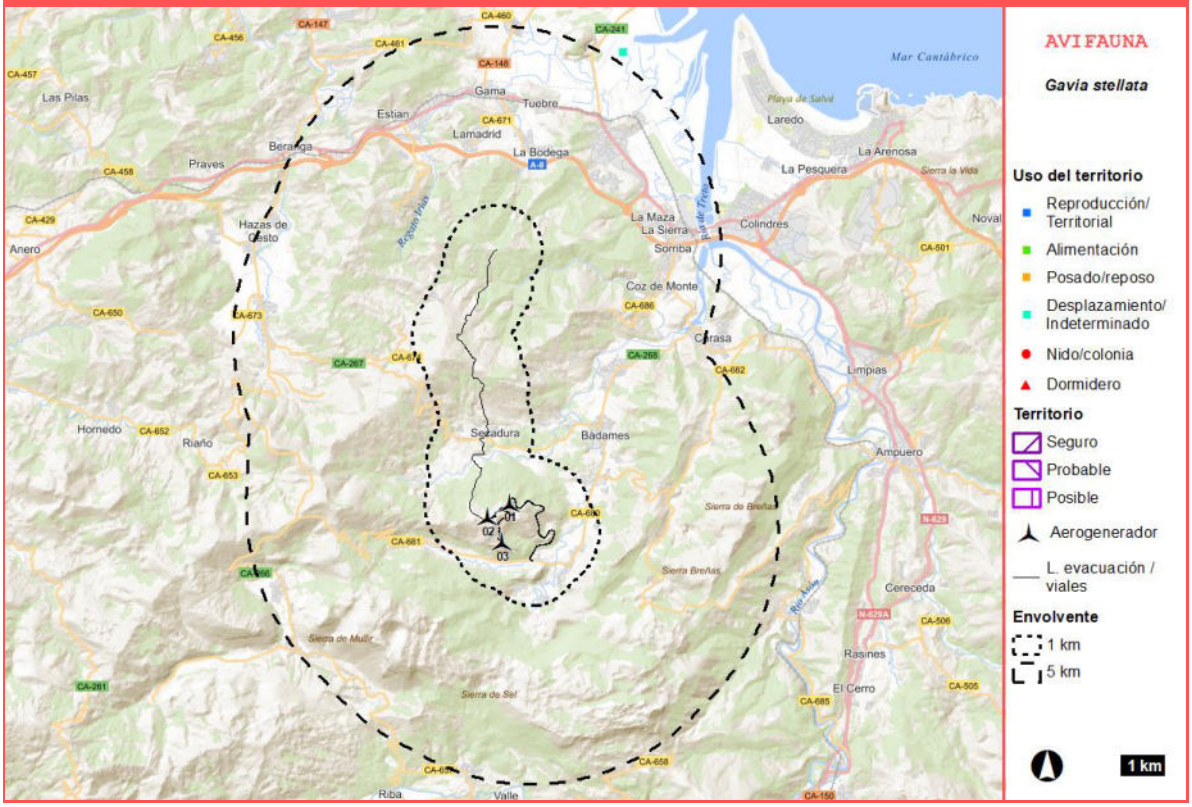
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

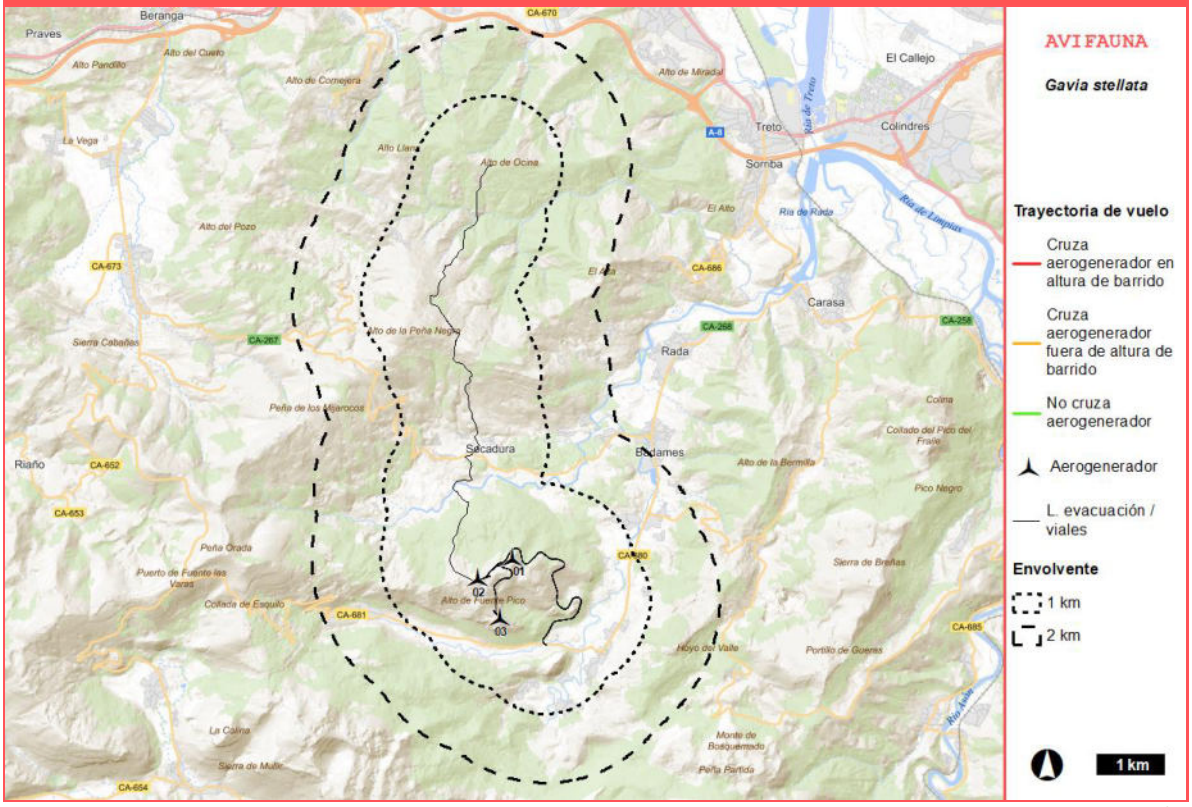


Colimbo chico (*Gavia stellata*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Colimbo chico (*Gavia stellata*) (2/2)

Colimbo ártico (*Gavia arctica*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** Desconocido			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	DD/-	II	II

Fenología: I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
											X

Requerimientos ecológicos:
Durante la invernada ocupa aguas costeras abrigadas, como estuarios, rías y bahías.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de masas de agua.

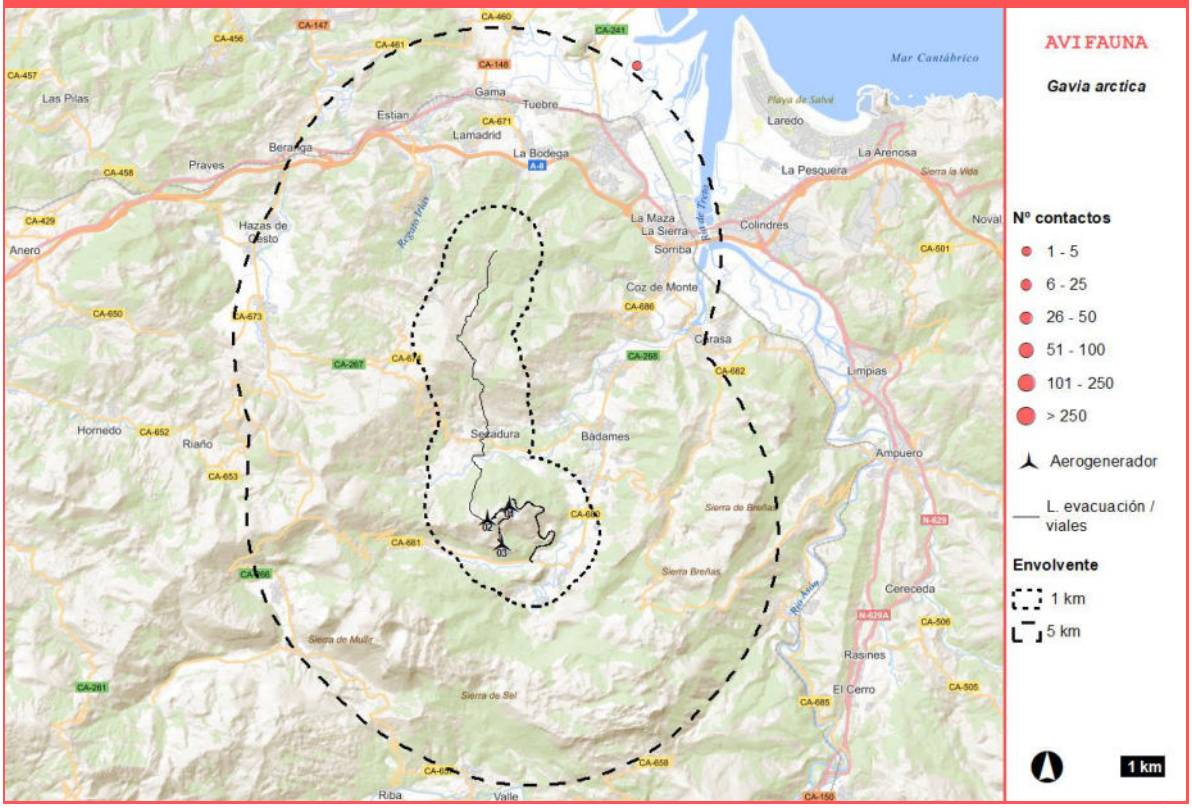
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

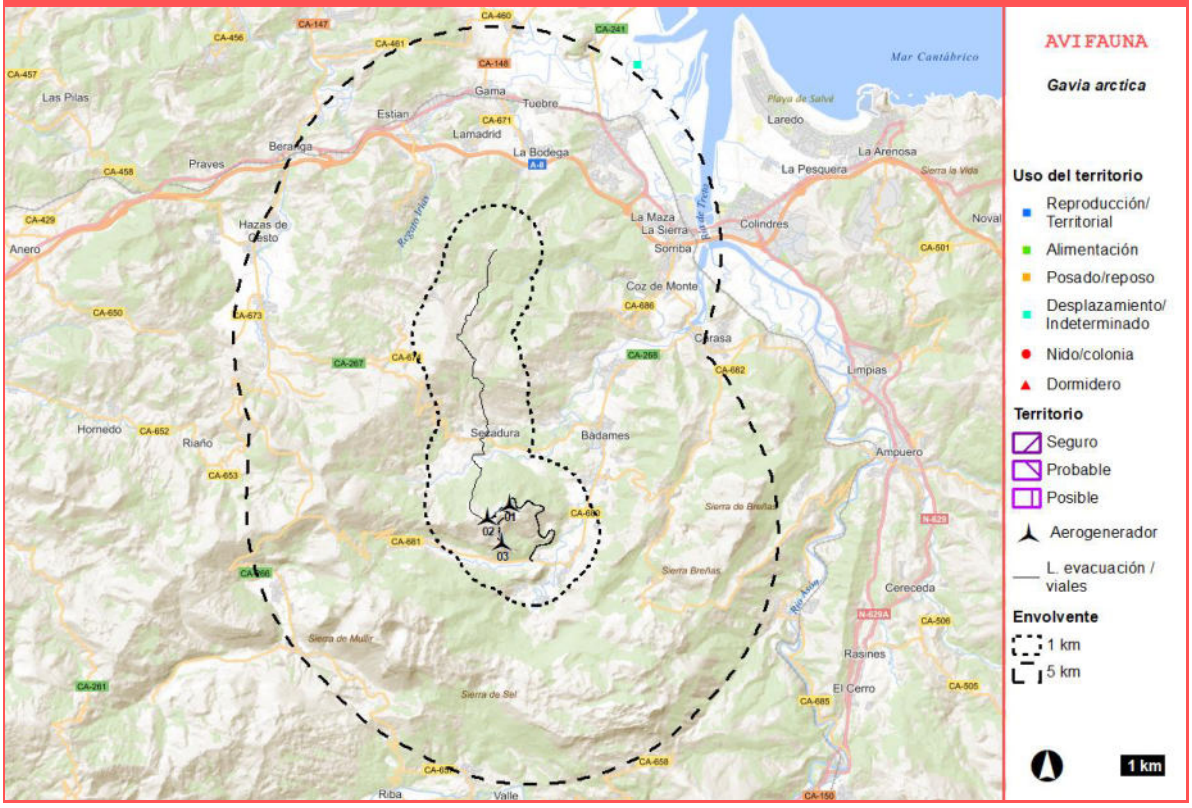
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

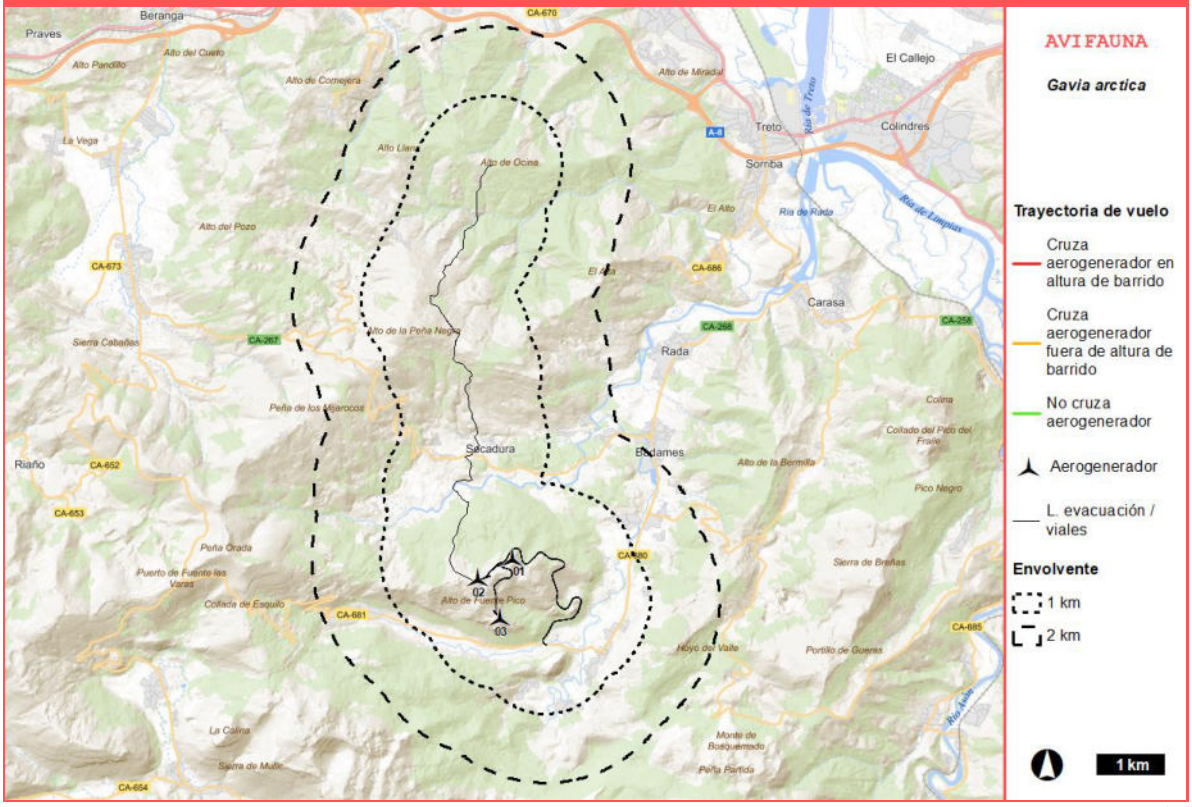


Colimbo ártico (*Gavia arctica*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Colimbo ártico (*Gavia arctica*) (2/2)

Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 11.800 inds **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/LC	II	-

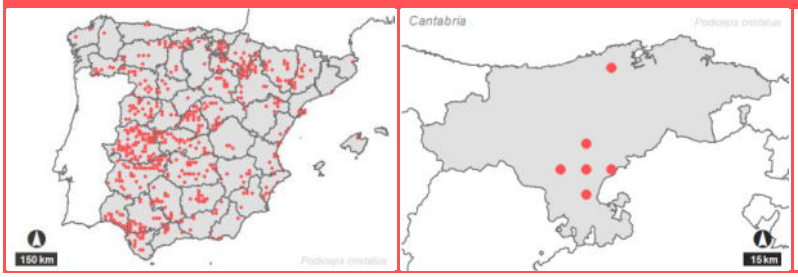
Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X						X				

Requerimientos ecológicos:
Humedales con vegetación en losmárgenes para colocar el nido

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de zonas húmedas.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

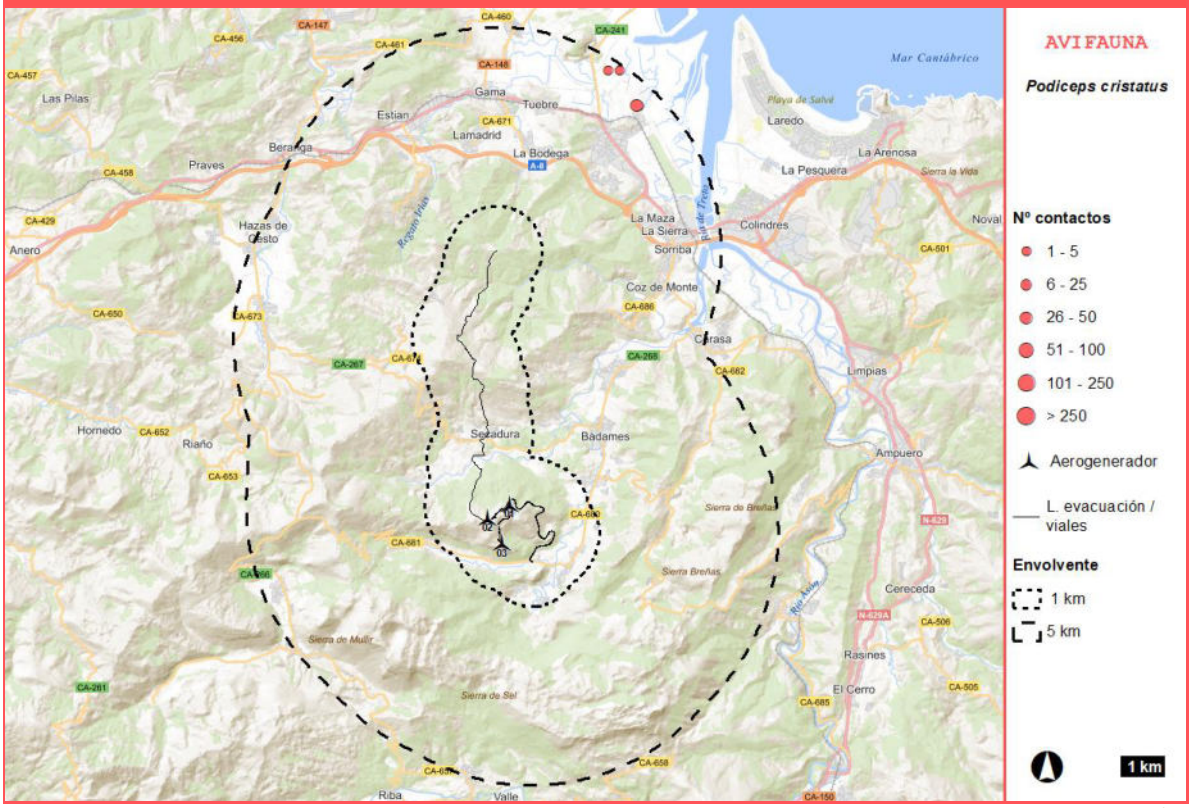


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

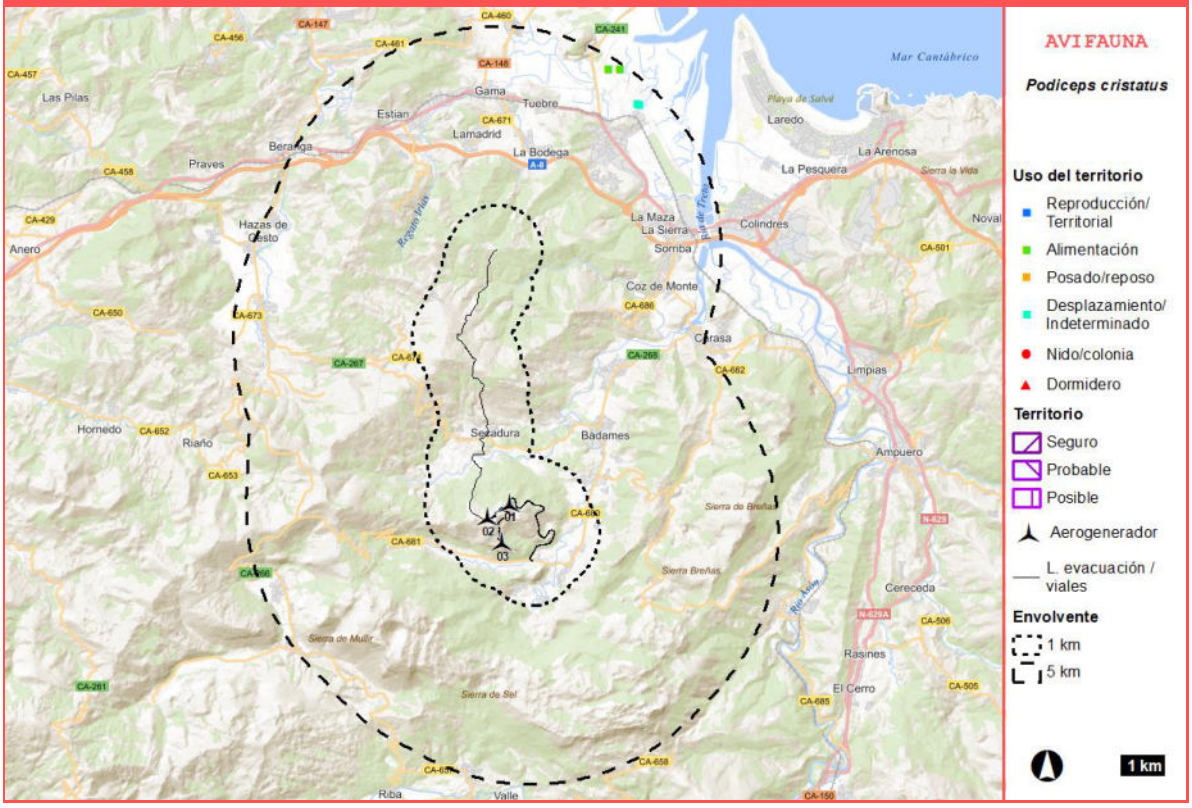
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

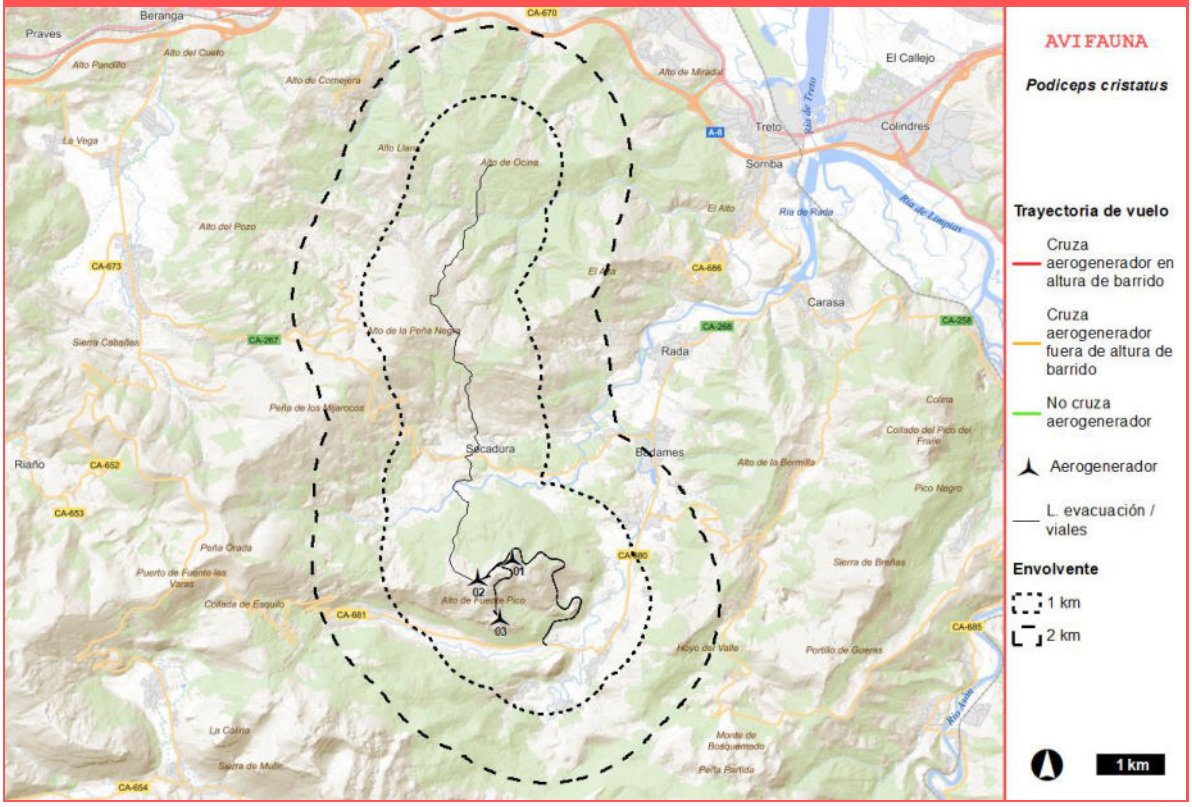


Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*) (2/2)

Zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 1200-3100 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/LC	II	-

Fenología: I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
									X		

Requerimientos ecológicos:
Humedales abiertos y de aguas poco profundas, tanto dulces como salobres.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de zonas húmedas.

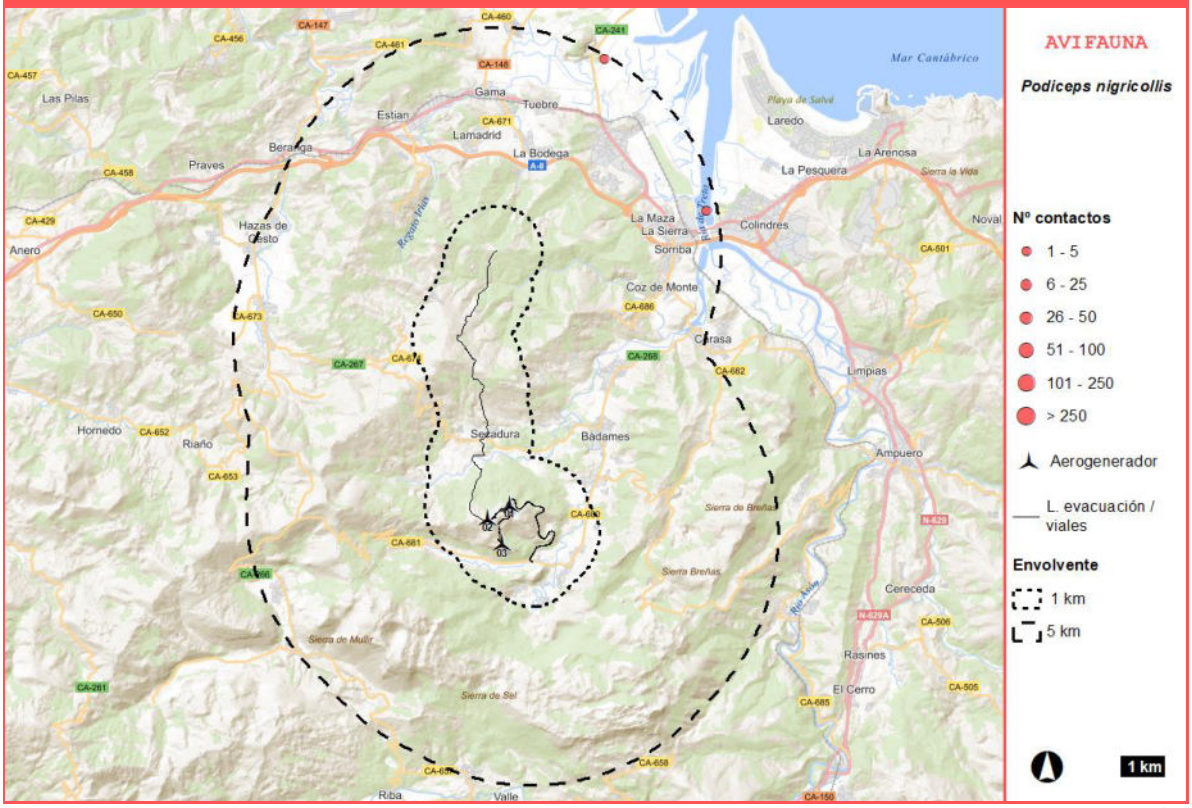
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Fluctuante

Regional:
Desconocido

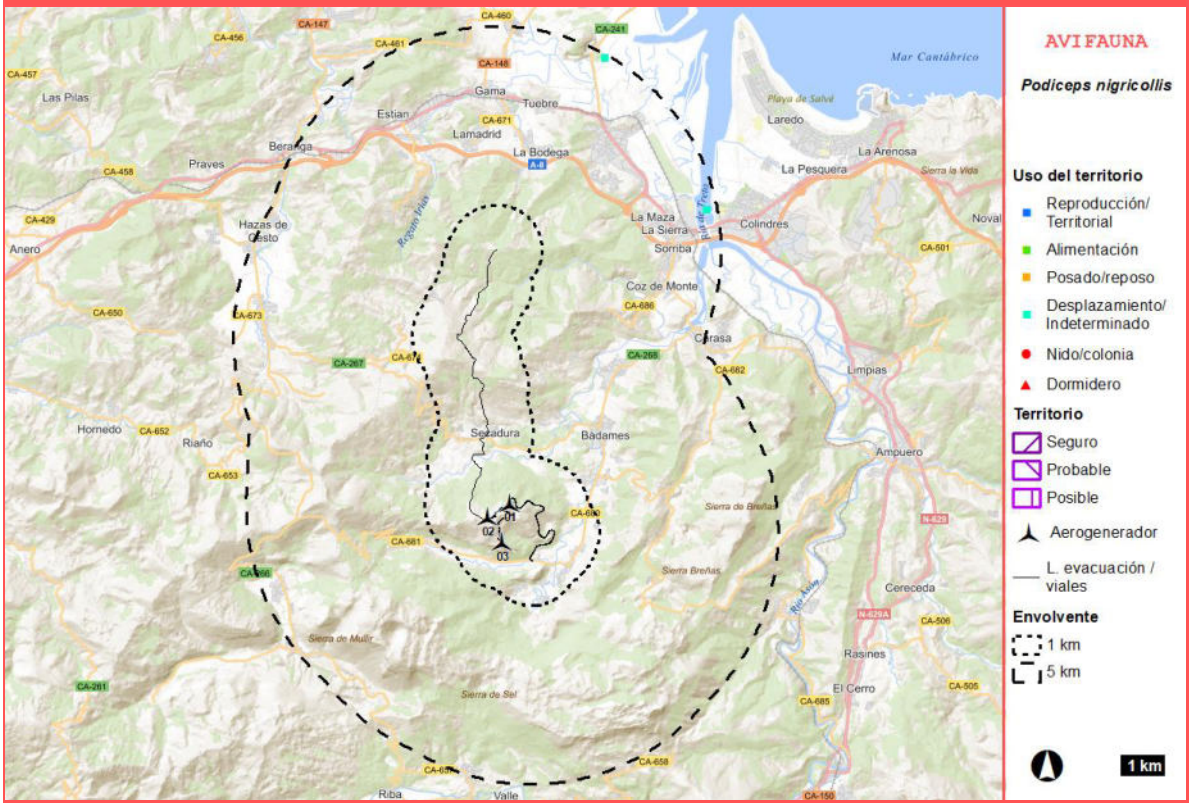
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

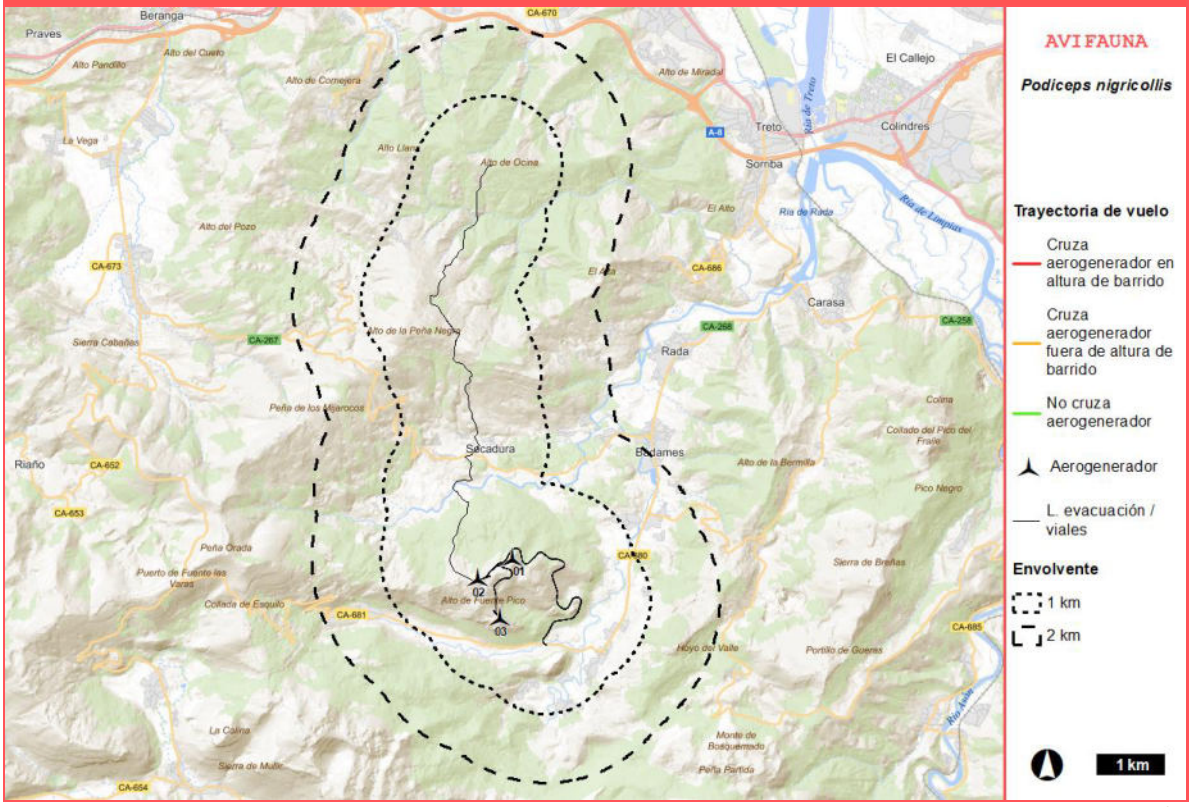


Zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*) (2/2)

Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 1605 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	LC/LC	III	-

Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X		X				X	X				

Requerimientos ecológicos:
Formaciones arbóreas de cierto porte en los alrededores de embalses o pantanos.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de zonas húmedas o litorales.

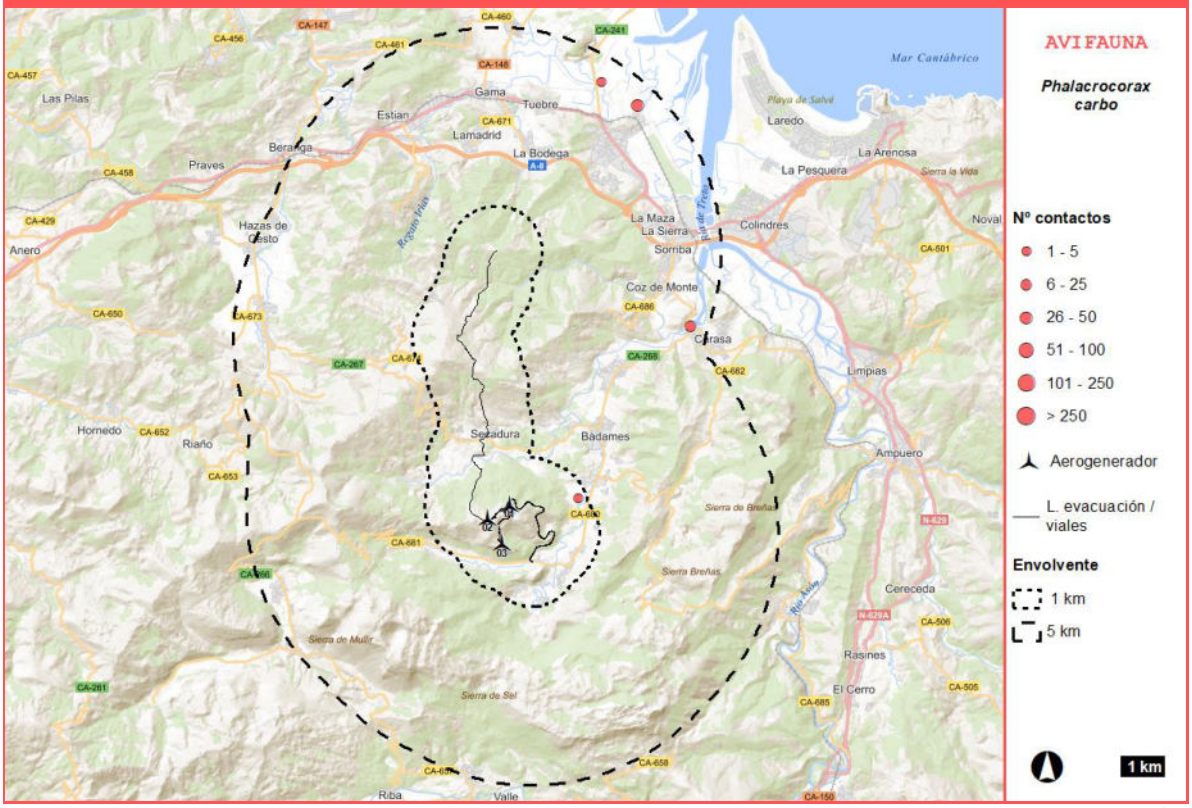
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
En aumento

Regional:
Desconocido

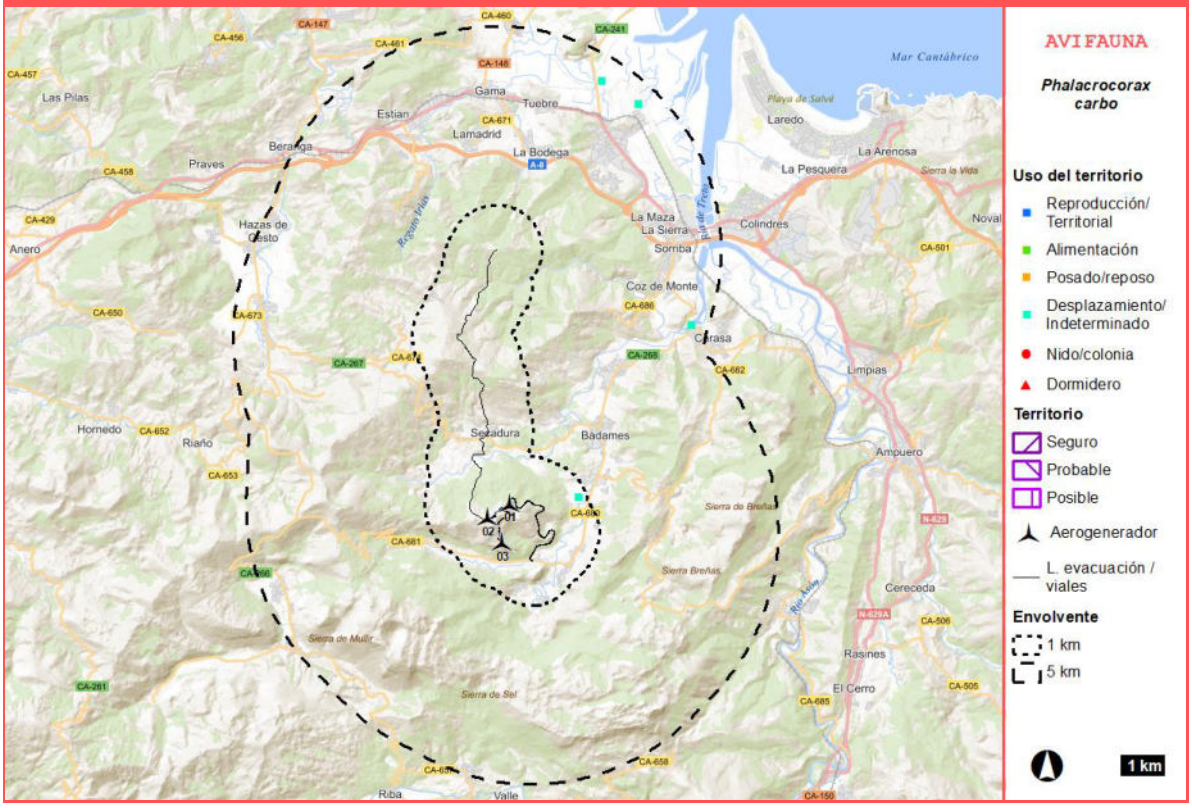
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

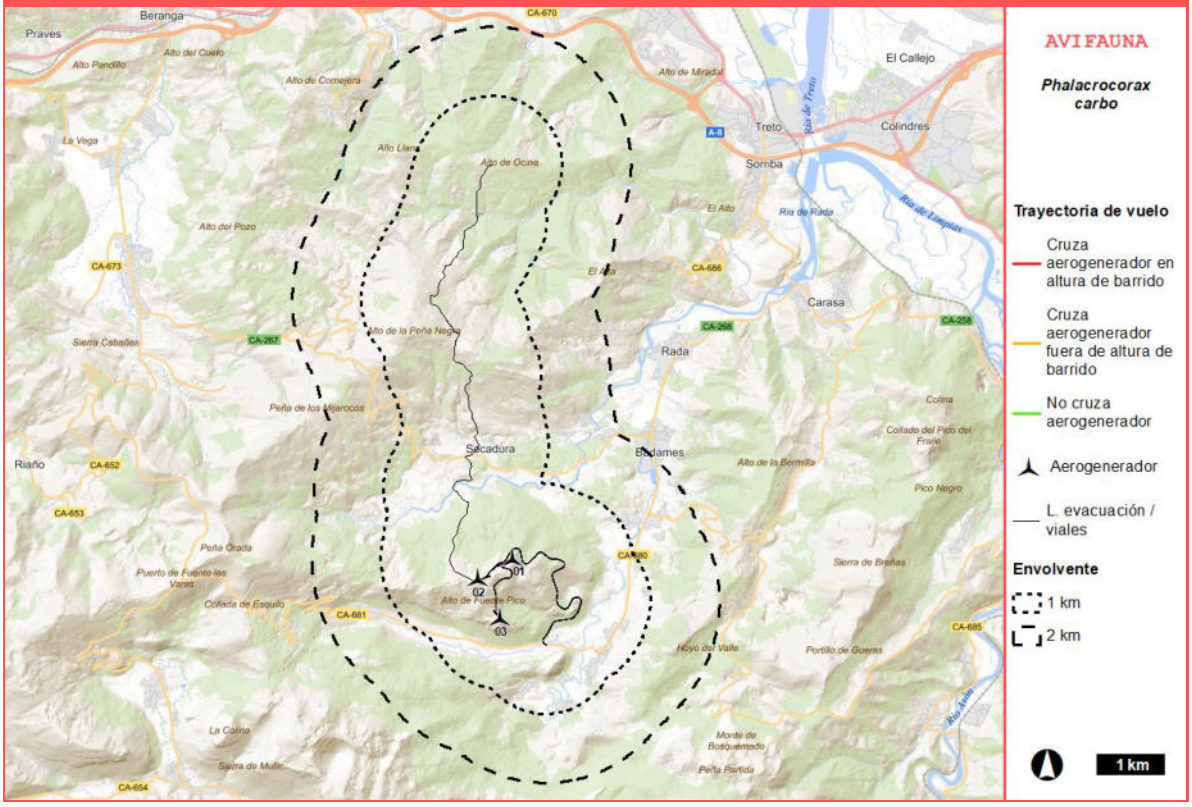


Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) (2/2)

Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 3764-3824 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	VU	IE	-/VU	III	-

Fenología: I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
									X		

Requerimientos ecológicos:
Tramos de costa rocosos.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones si se sitúa cerca de zonas húmedas o litorales.

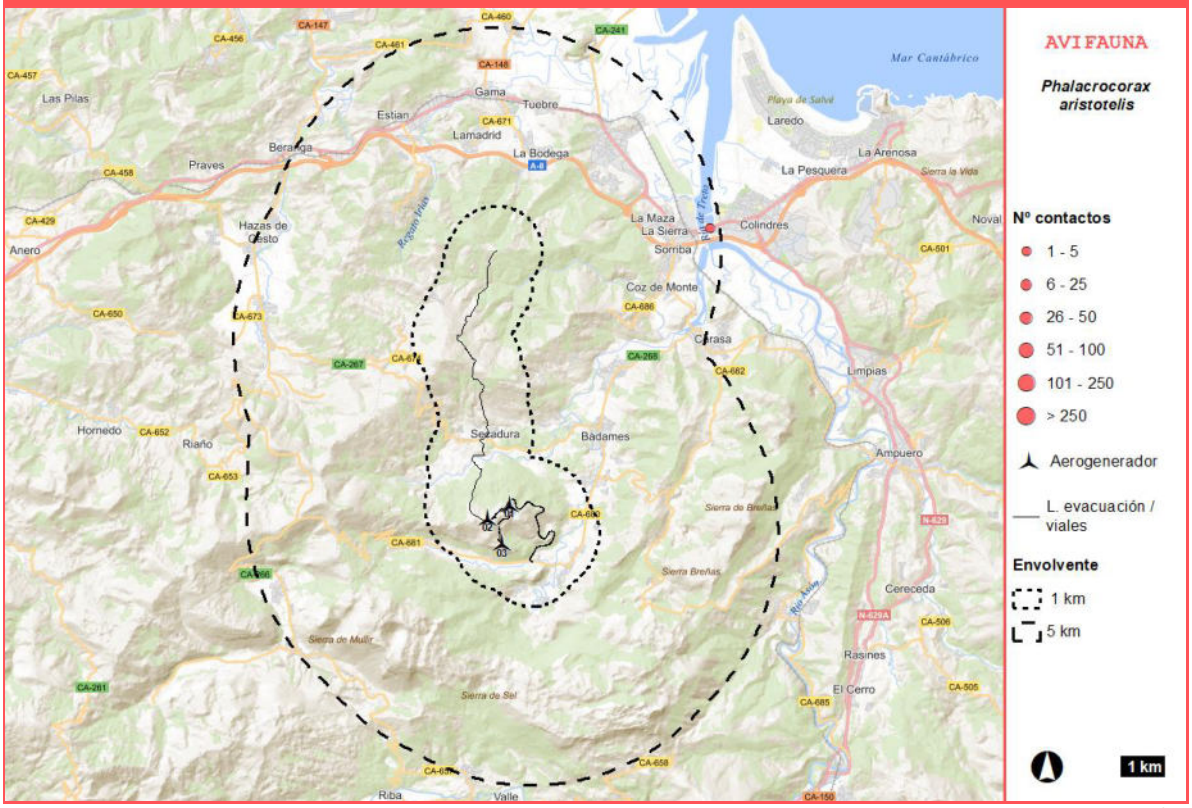
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
En declive

Regional:
Desconocido

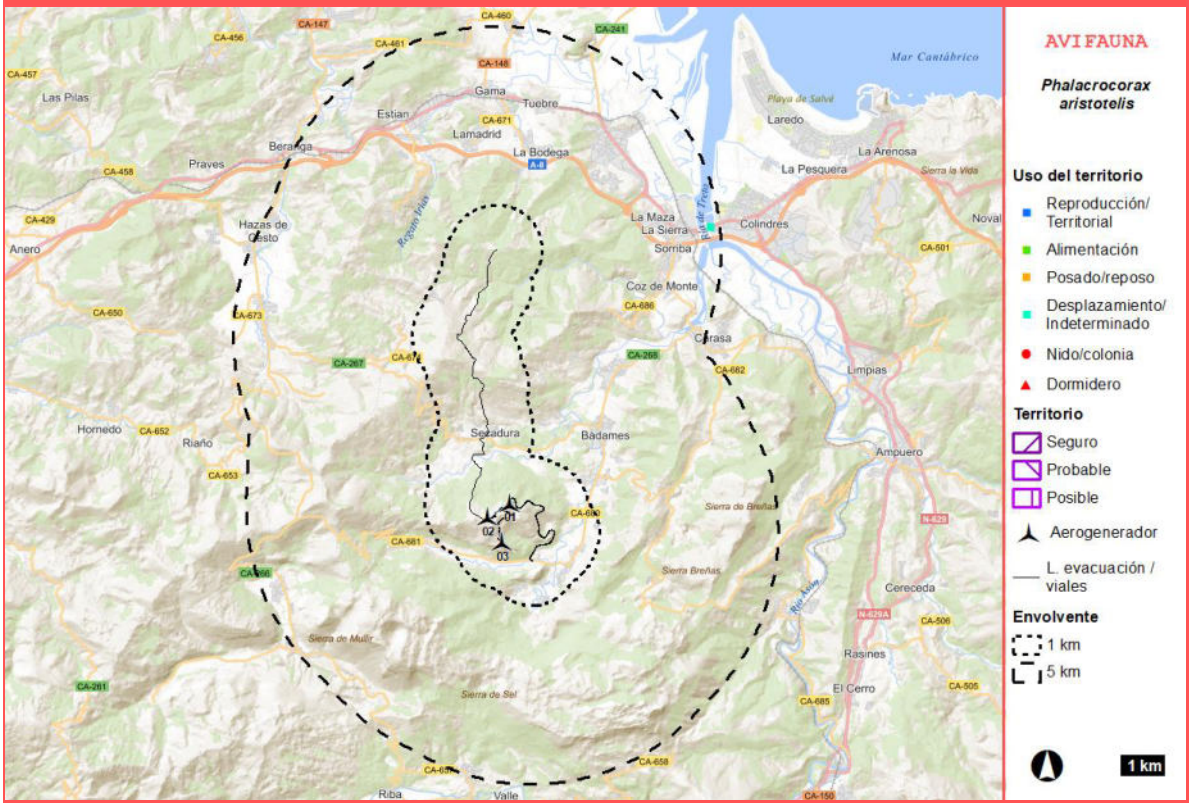
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

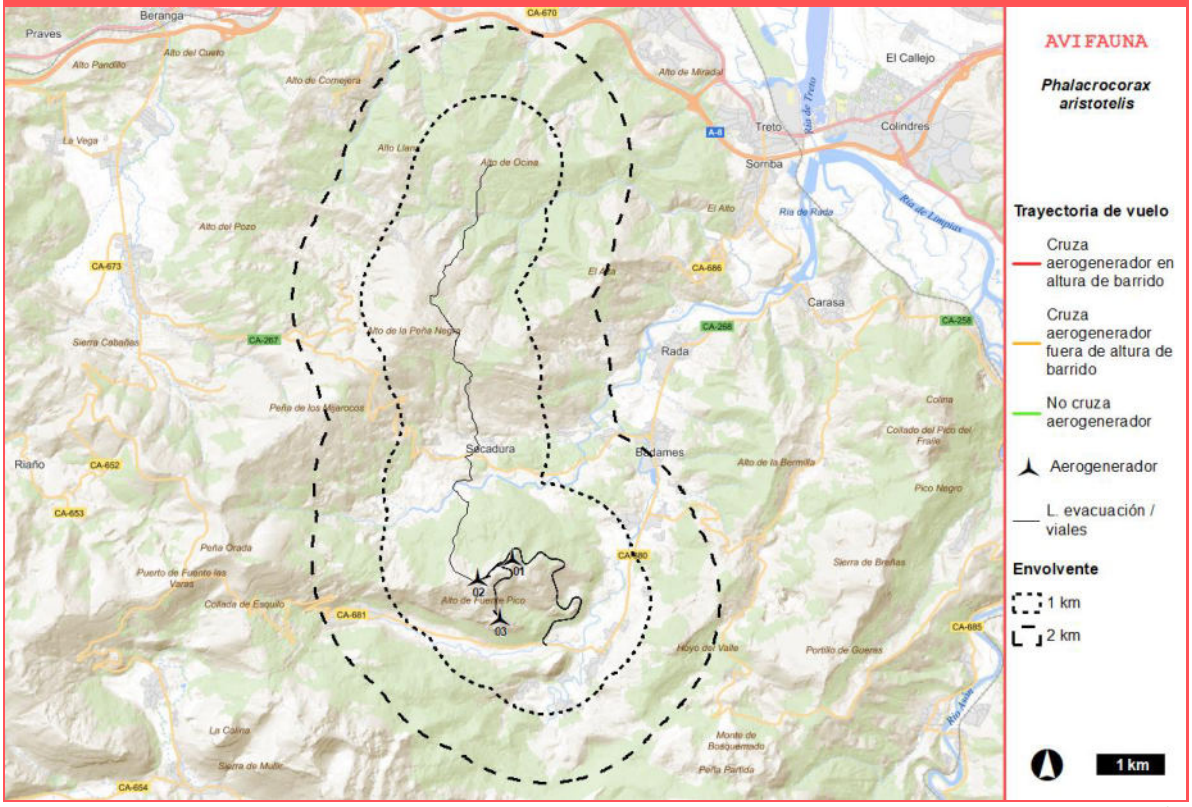


Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) (2/2)

Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 40057 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/LC	II	-

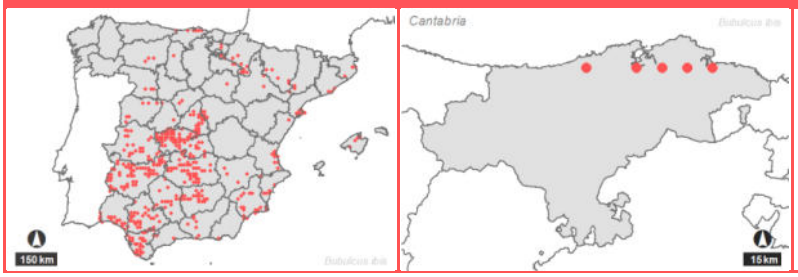
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X			X					

Requerimientos ecológicos:
Zonas arboladas durante la época de reproducción, generalmente en colonias mixtas con otras adeidas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones durante la fase de construcción y funcionamiento. Alteración del hábitat.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

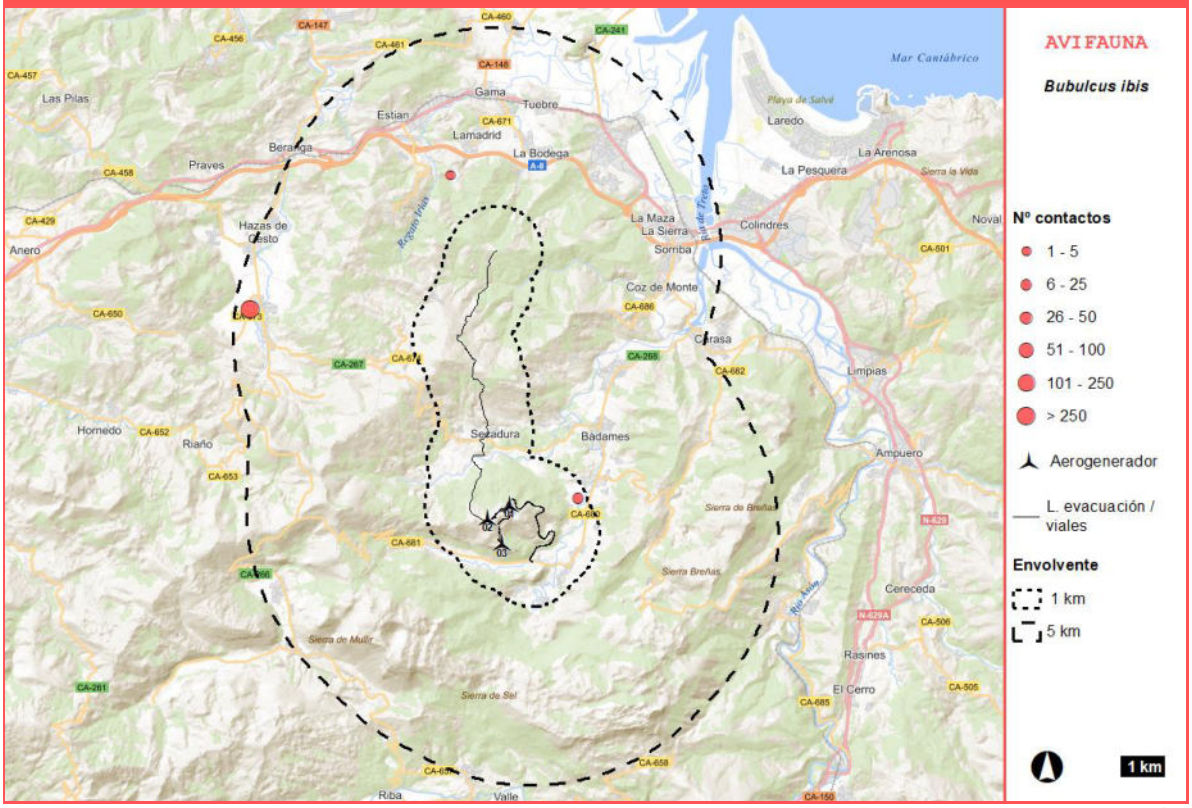


Nacional:
Estable

Regional:
Desconocido

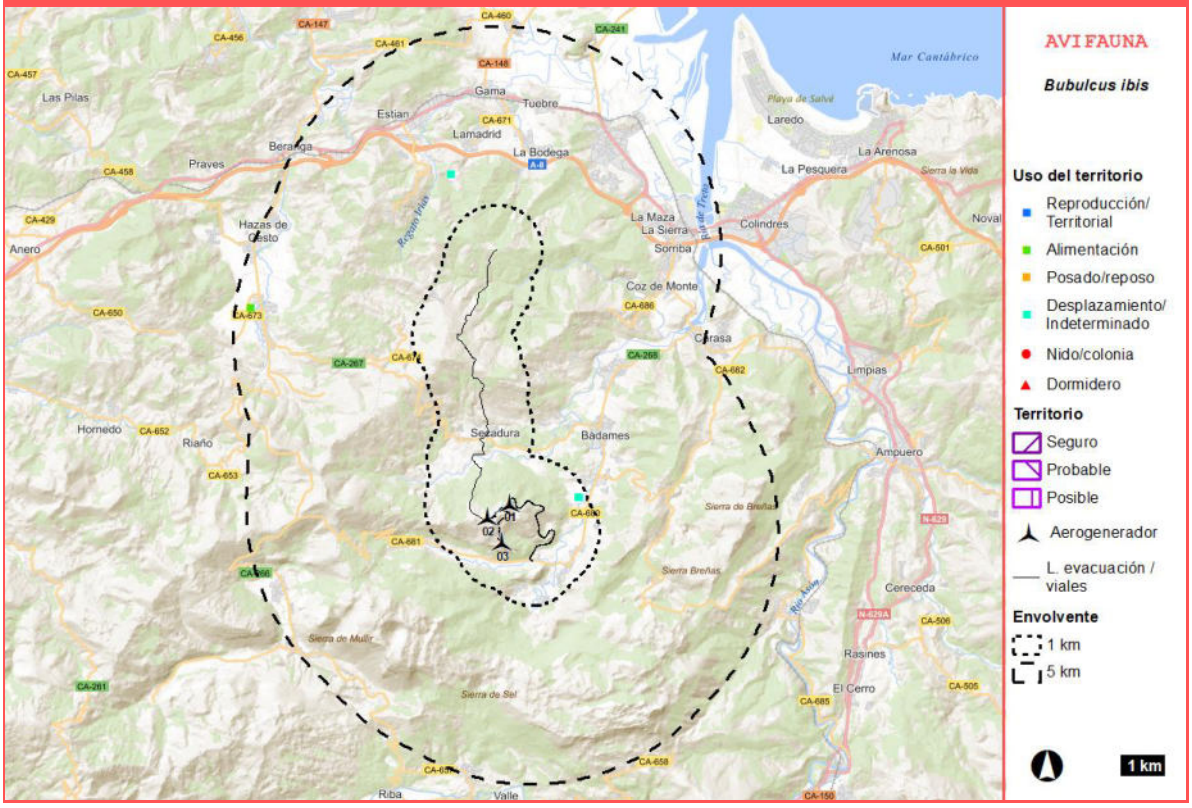
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

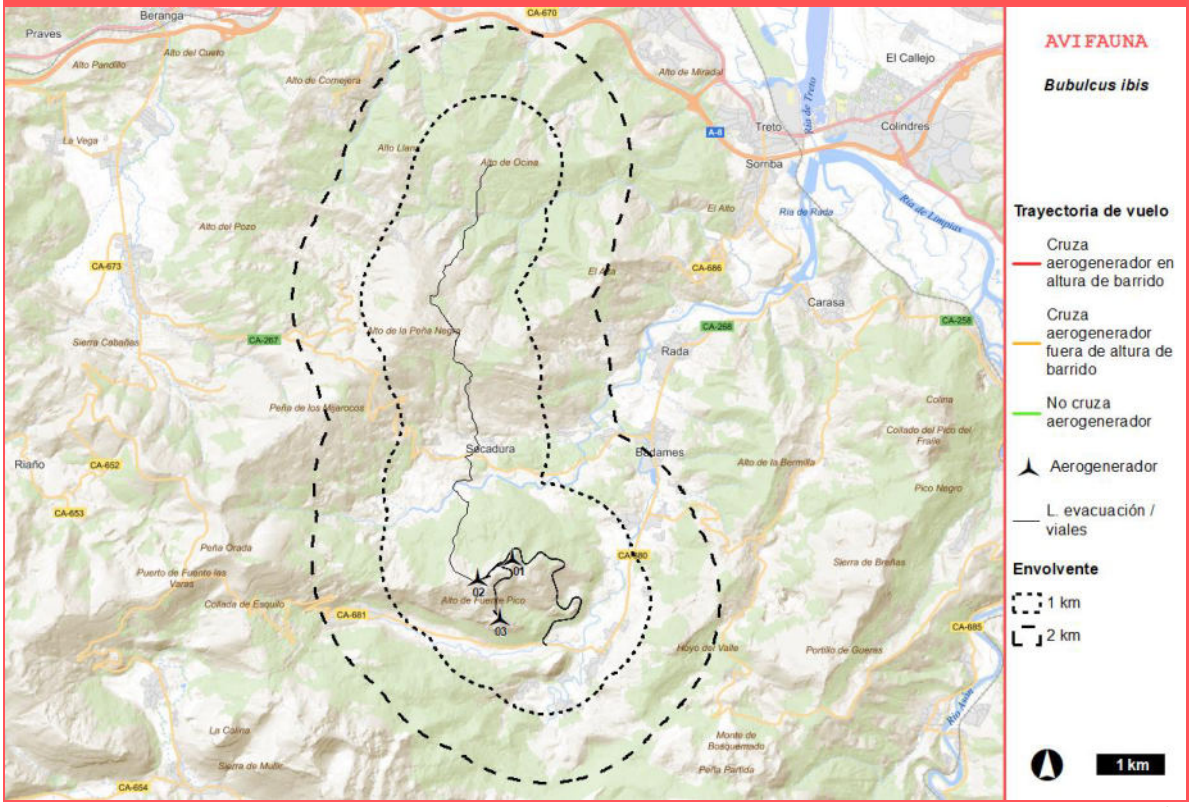


Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) (2/2)

Garceta común (*Egretta garzetta*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 9.347 pp/17.545 indiv inv. **Pob. regional:** 29 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	LC/LC	II	-

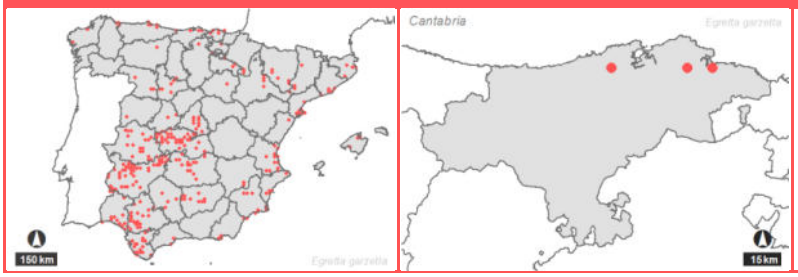
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
		X									

Requerimientos ecológicos:
Durante el periodo reproductor se distribuye principalmente en colonias mixtas con otras ardeidas por zonas arboladas y tarayales y en menor grado por zonas de vegetación palustre. También ocupa zonas próximas a arrozales.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

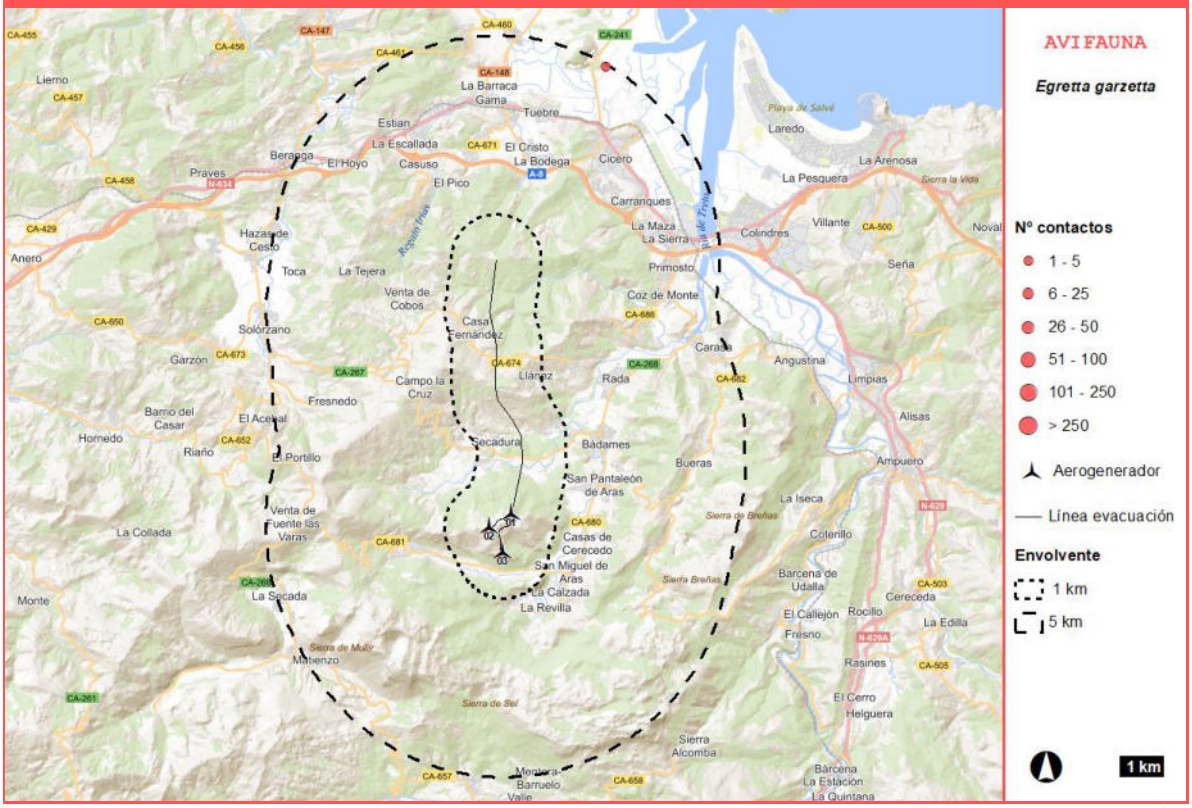


Nacional:
Declive fuerte (p<0.05) *

Regional:
En aumento en el litoral cantábrico

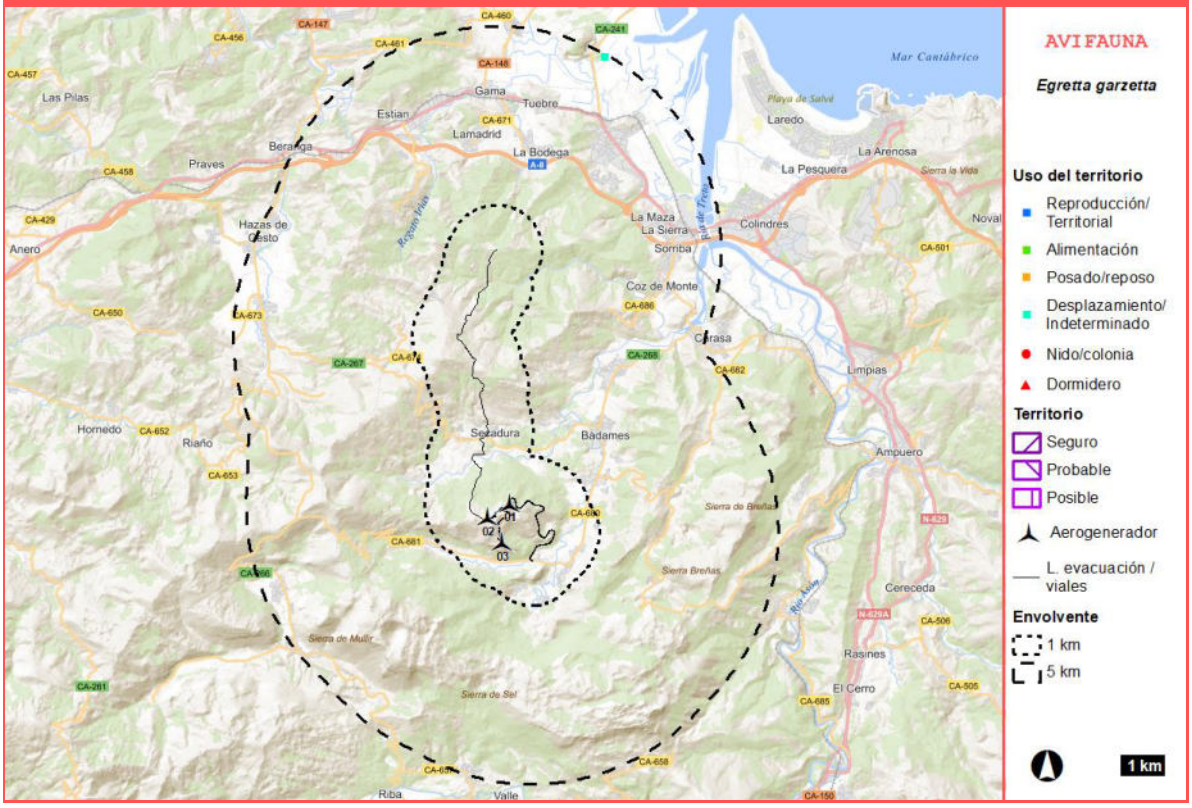
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

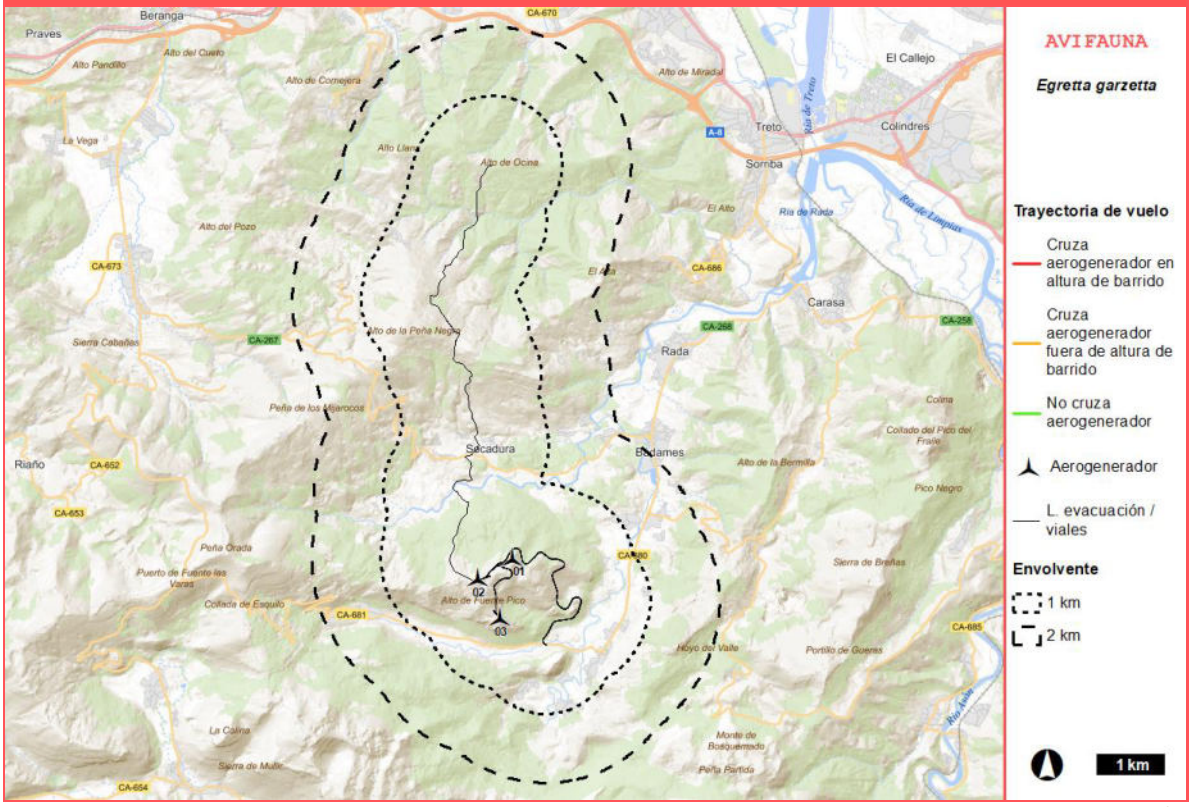


Garceta común (*Egretta garzetta*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Garceta común (*Egretta garzetta*) (2/2)

Garza real (*Ardea cinerea*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 6994 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/LC	III	-

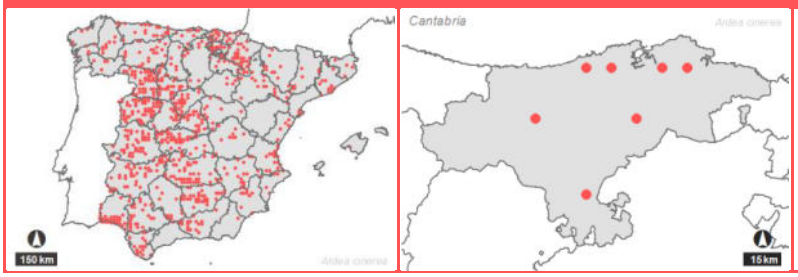
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
				X		X			X		X

Requerimientos ecológicos:
rboledas grandes situadas cerca de masas de agua.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

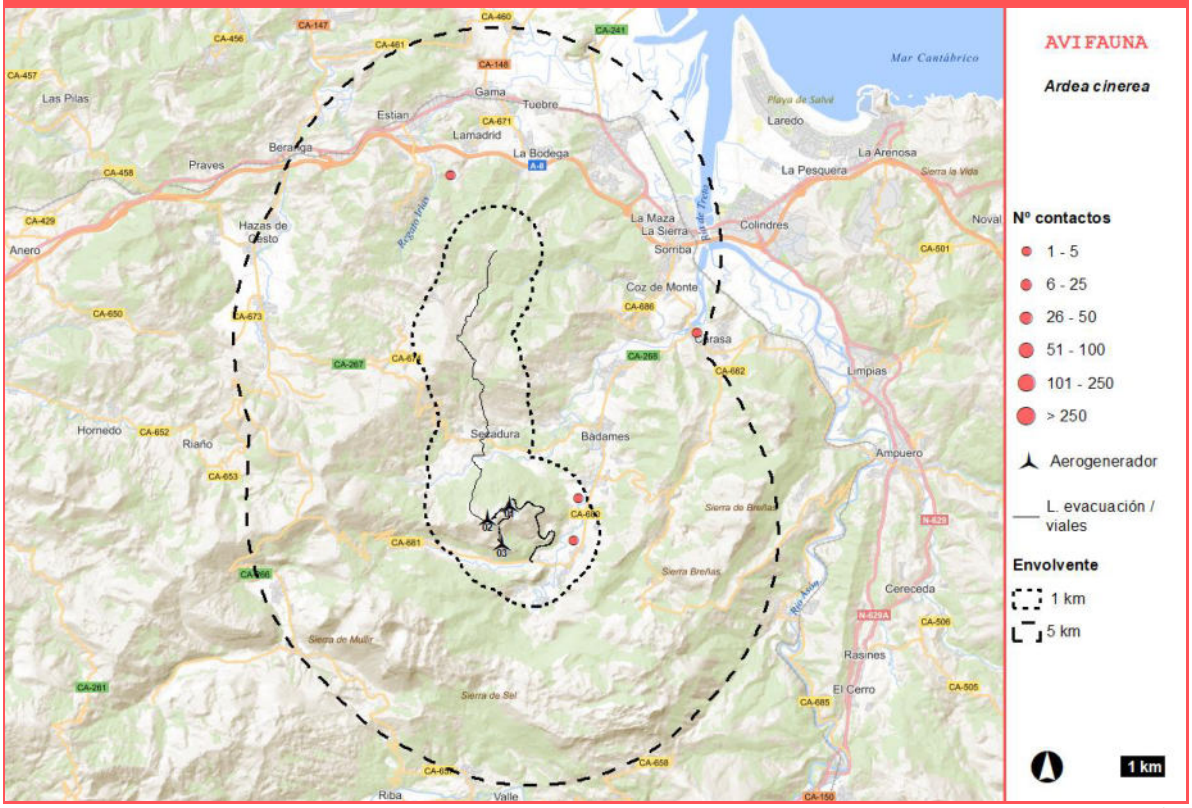


Nacional:
Ligero aumento

Regional:
Desconocido

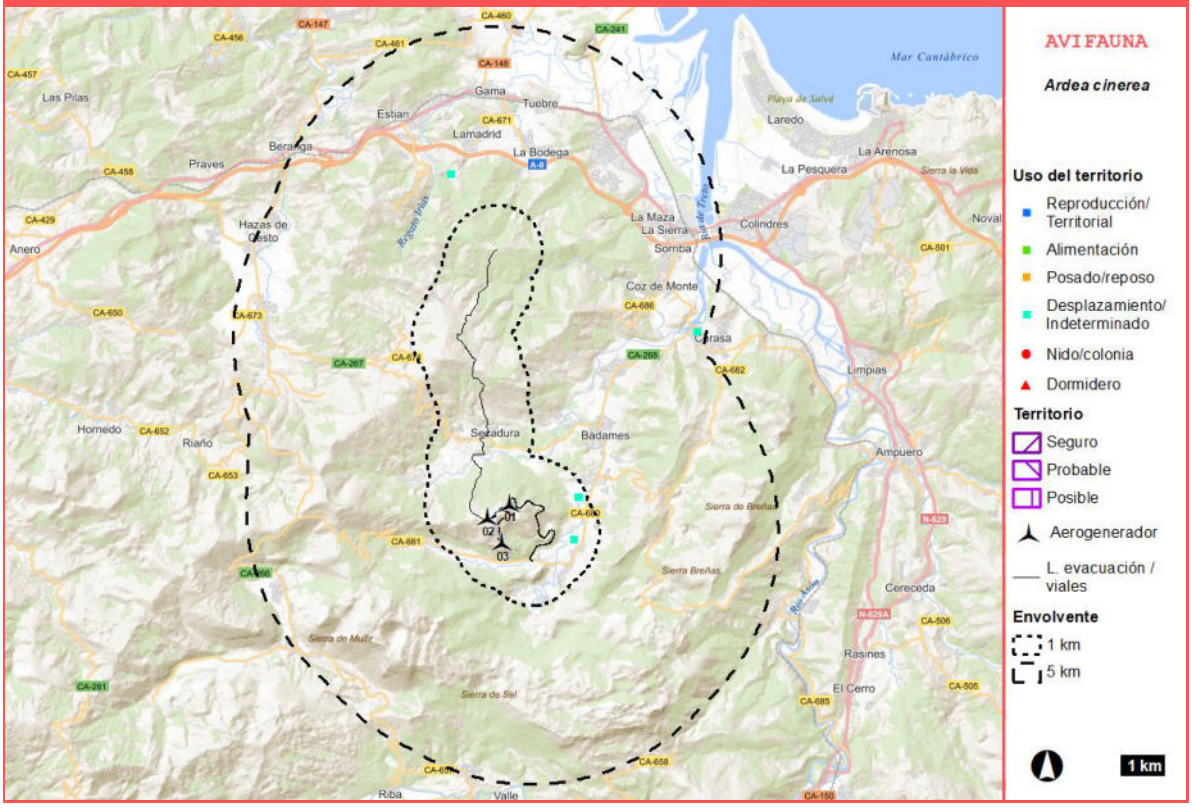
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

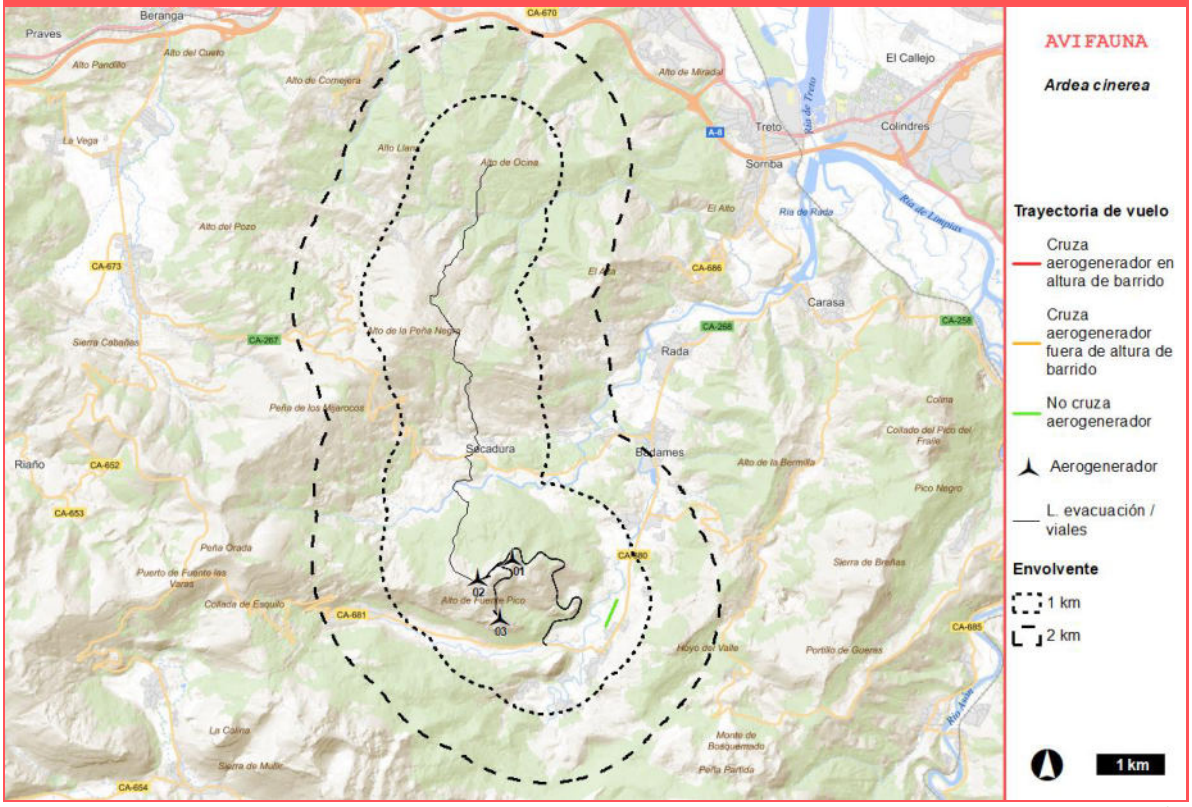


Garza real (*Ardea cinerea*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Garza real (*Ardea cinerea*) (2/2)

Garza imperial (*Ardea purpurea*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 5.379 pp **Pob. regional:** 3-5 parejas reproductoras

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	NT/NT	II	II

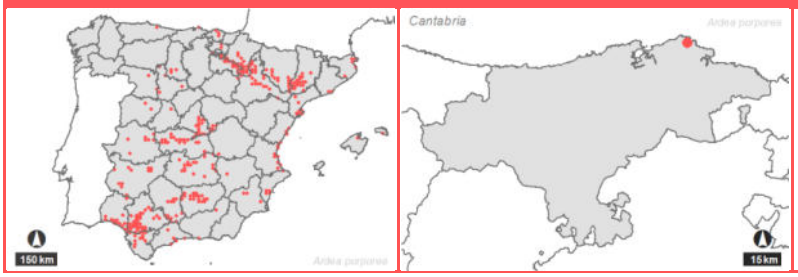
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
		X									

Requerimientos ecológicos:
Para nidificar prefiere formaciones palustres y en menor grado árboles y tarayales, situados en humedales someros tanto de interior como costeros y de agua dulce y salobre, aunque fundamentalmente en marismas, deltas y albuferas con amplias superficies de arrozal.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

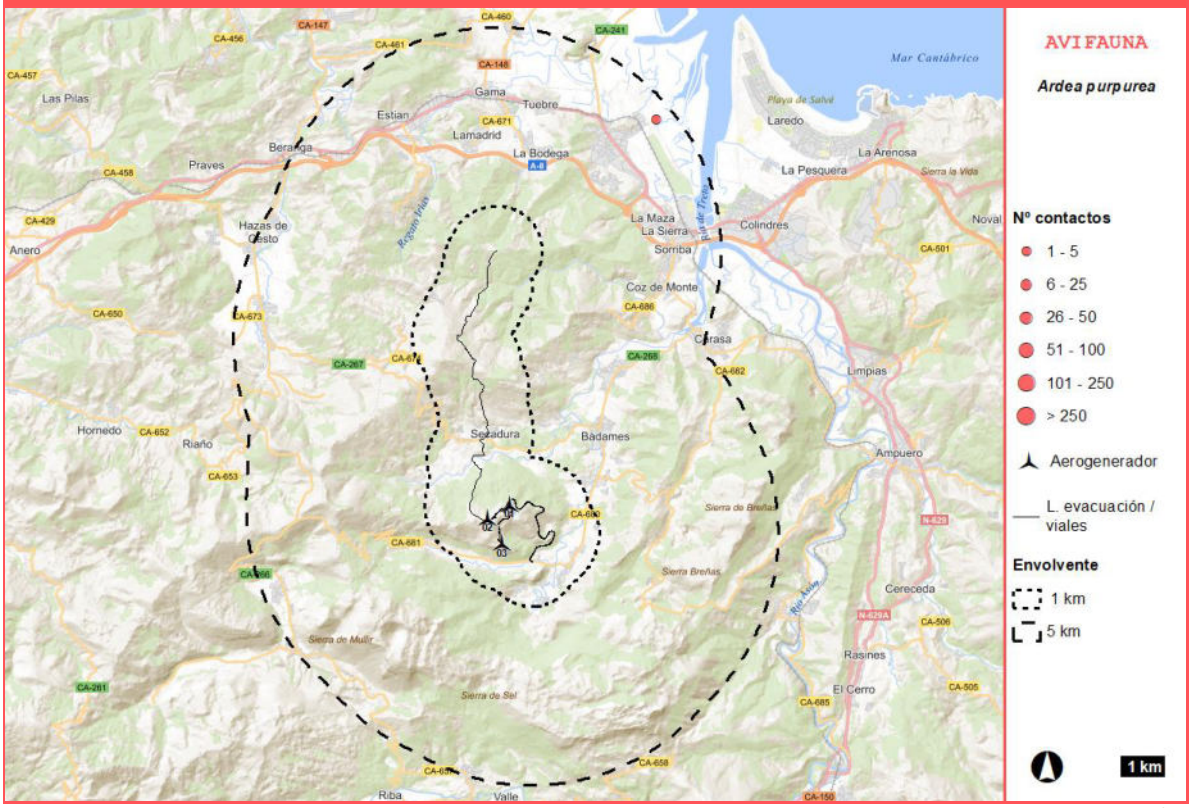


Nacional:
Declive moderado (p<0.01) **

Regional:
Desconocido

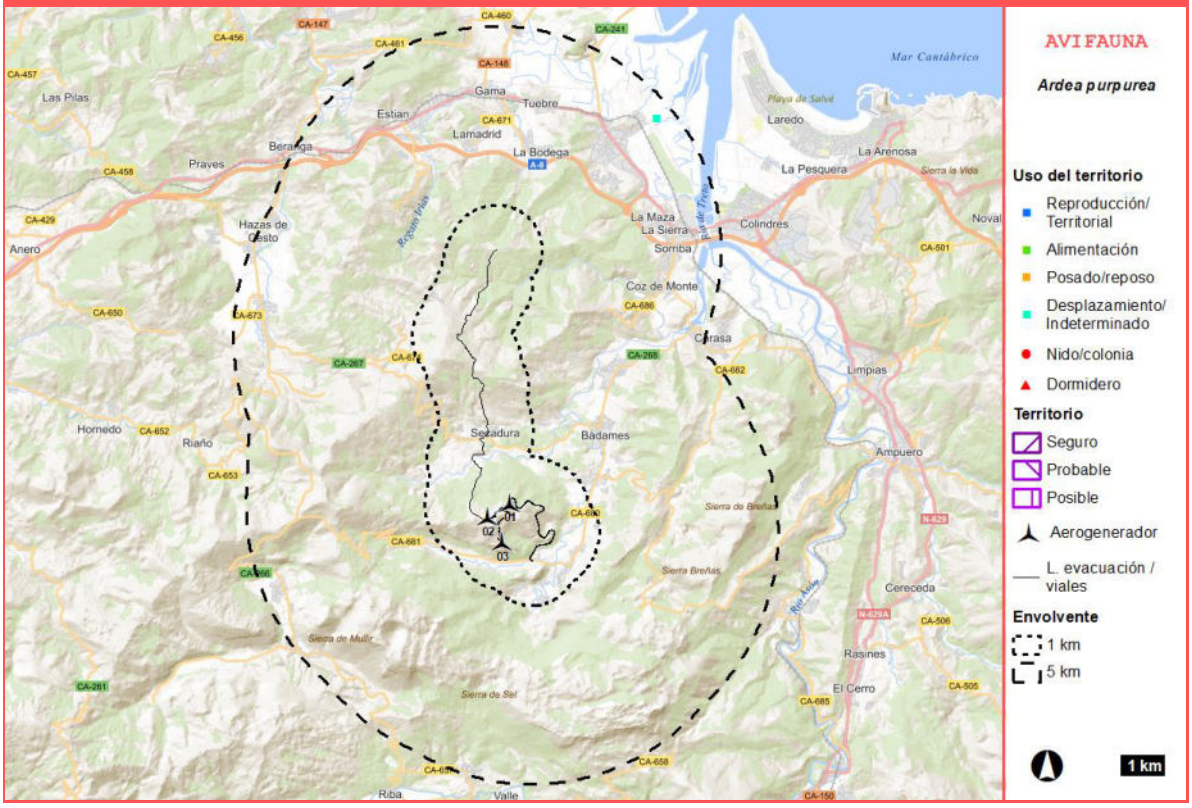
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

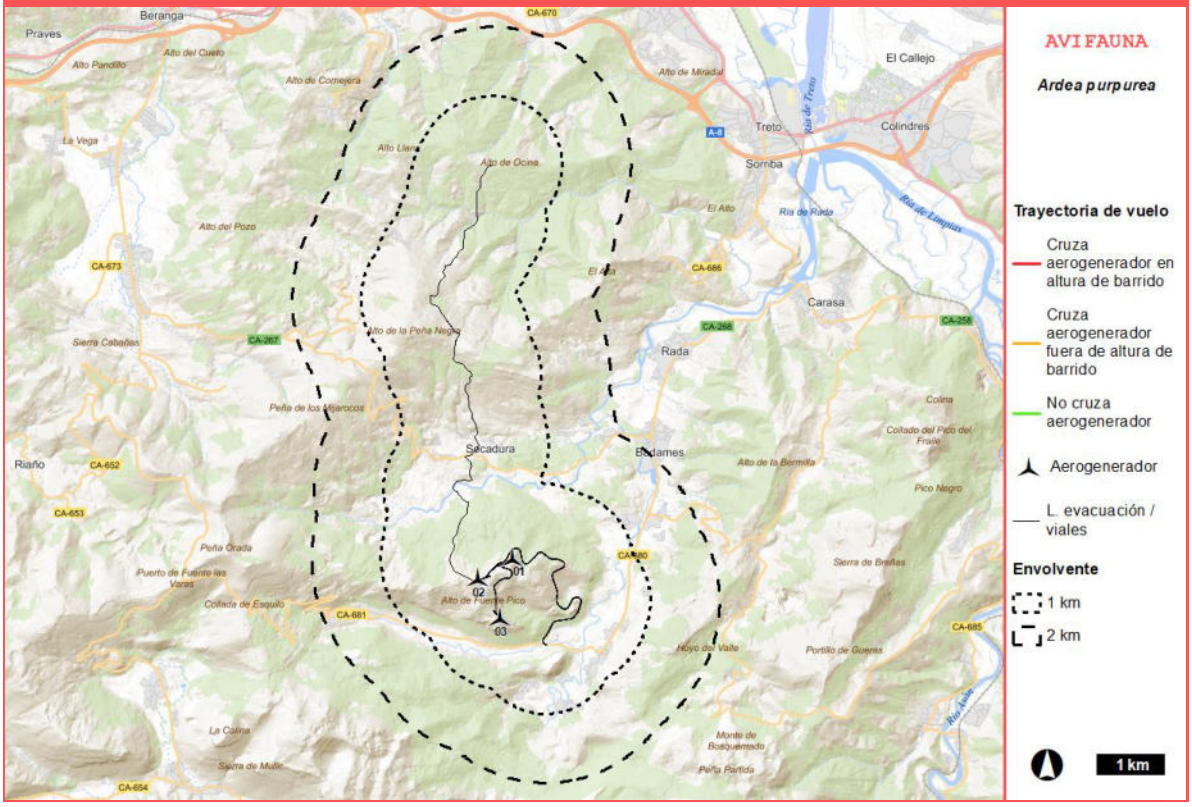


Garza imperial (*Ardea purpurea*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Garza imperial (*Ardea purpurea*) (2/2)

Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 33.217 pp **Pob. regional:** 177 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/LC	II	II

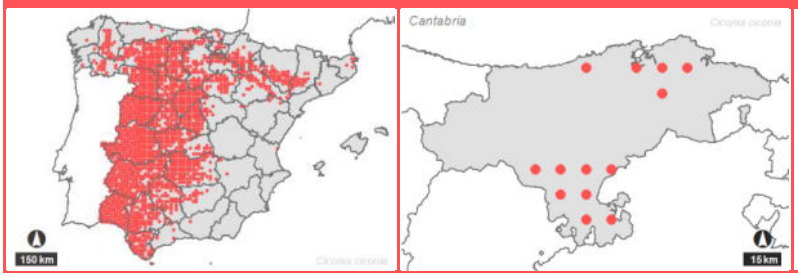
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X		X						X		

Requerimientos ecológicos:
Muy ligada al hombre y a sus actividades productivas, razón por la que ocupa, preferentemente, hábitats abiertos y relativamente transformados, como dehesas, regadíos, pastizales ricos en ganado, cultivos de secano, así como zonas húmedas y herbazales naturales, en los que busca su alimento

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

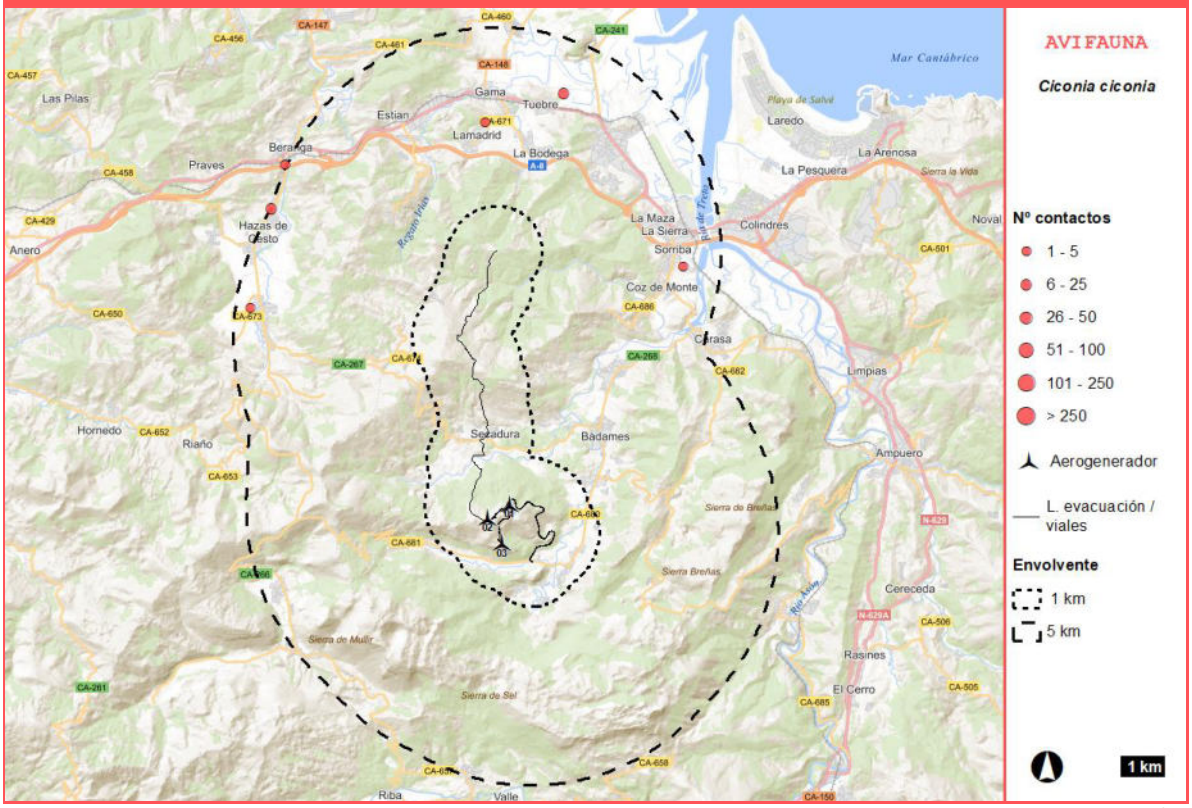


Nacional:
Incremento moderado (p<0.01) **

Regional:
En aumento

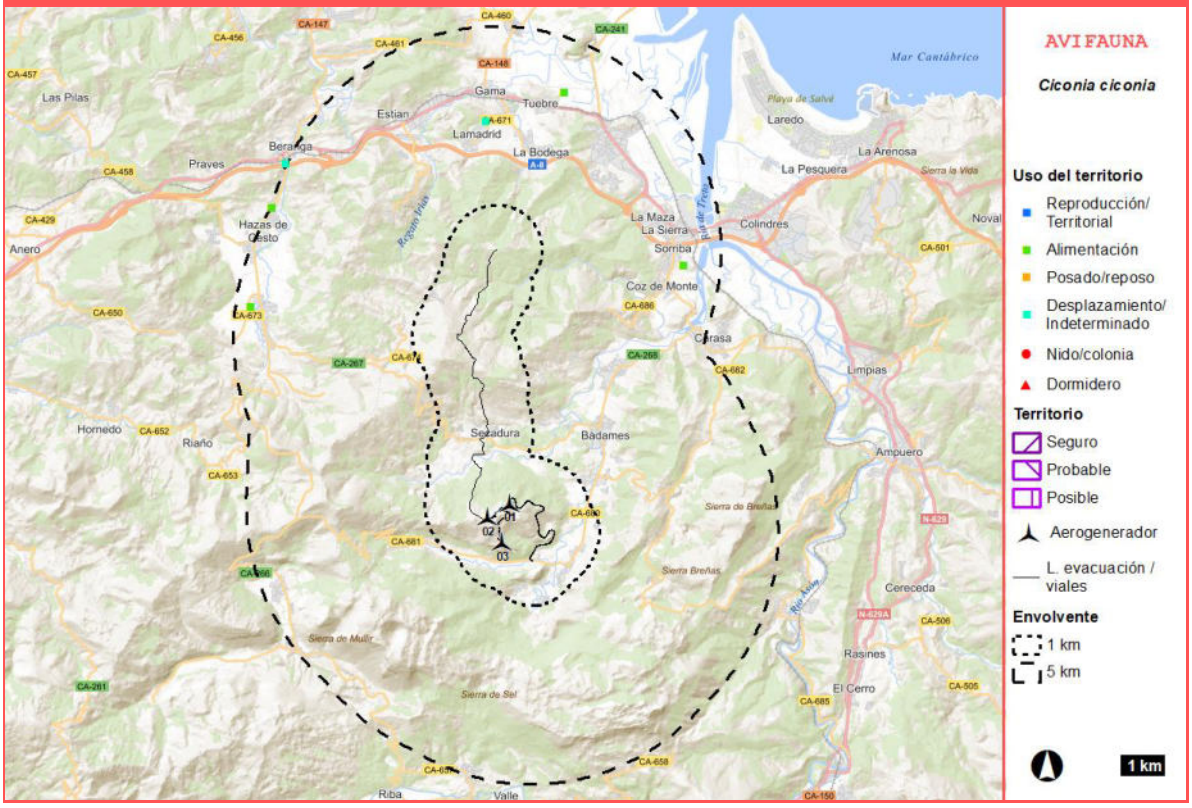
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

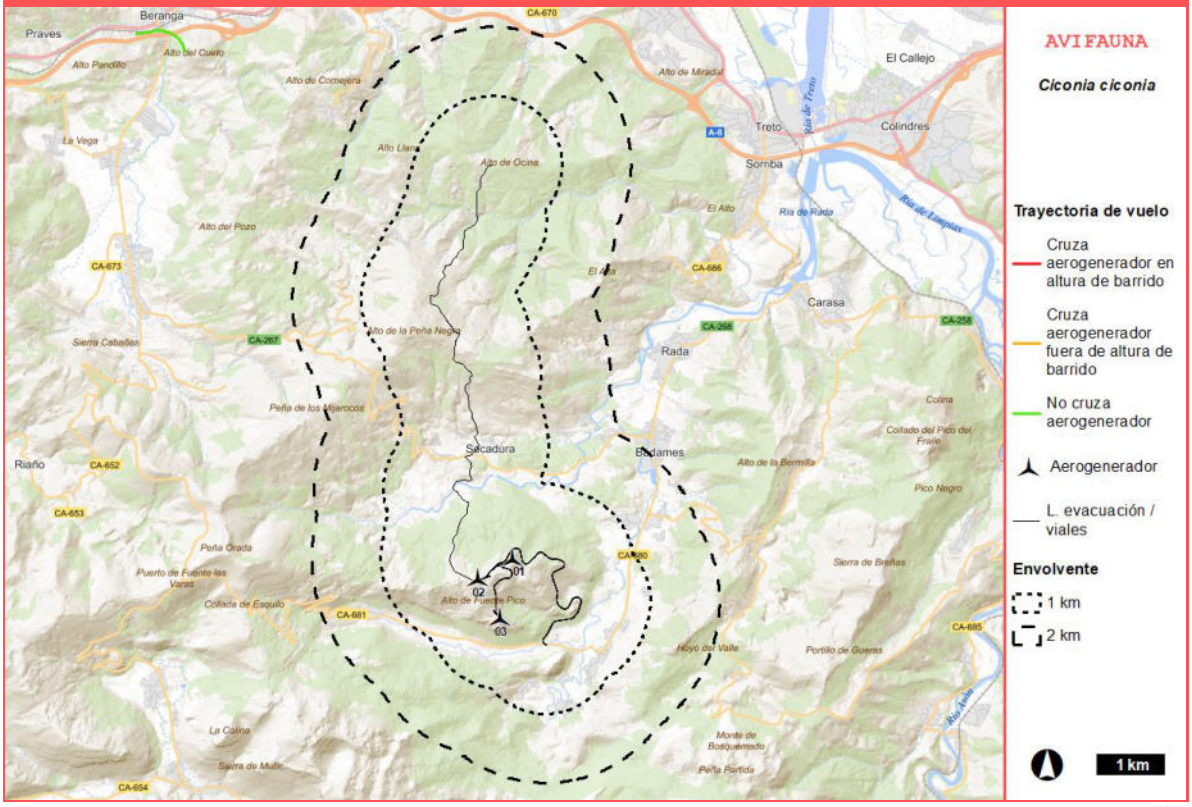


Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) (2/2)

Morito común (*Plegadis falcinellus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 10.509 indiv **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	LC/NT	II	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
											X

Requerimientos ecológicos:
Utiliza ambientes acuáticos dulceacuícolas o salobres muy diversos. Durante el periodo reproductor selecciona para forrajear aguas someras. La presencia de arrozales juega un papel importante en el establecimiento de grandes colonias.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

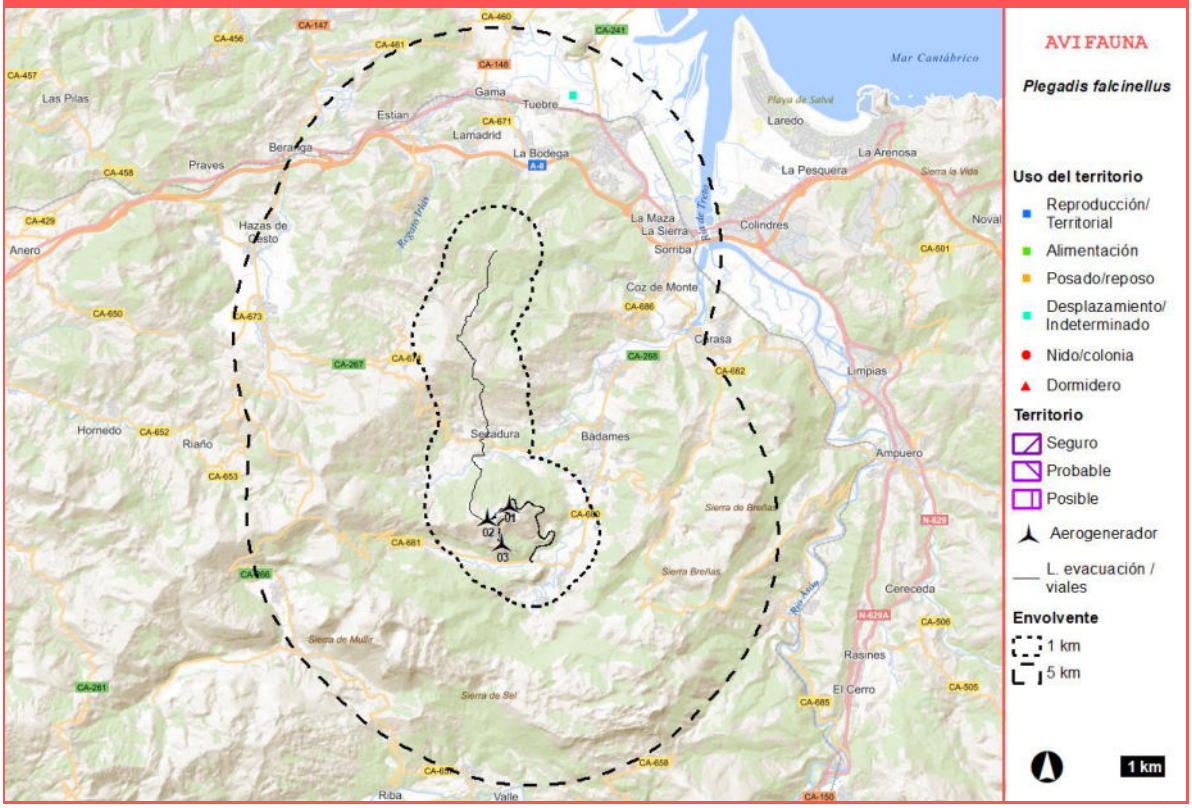
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
En aumento

Regional:
Desconocido

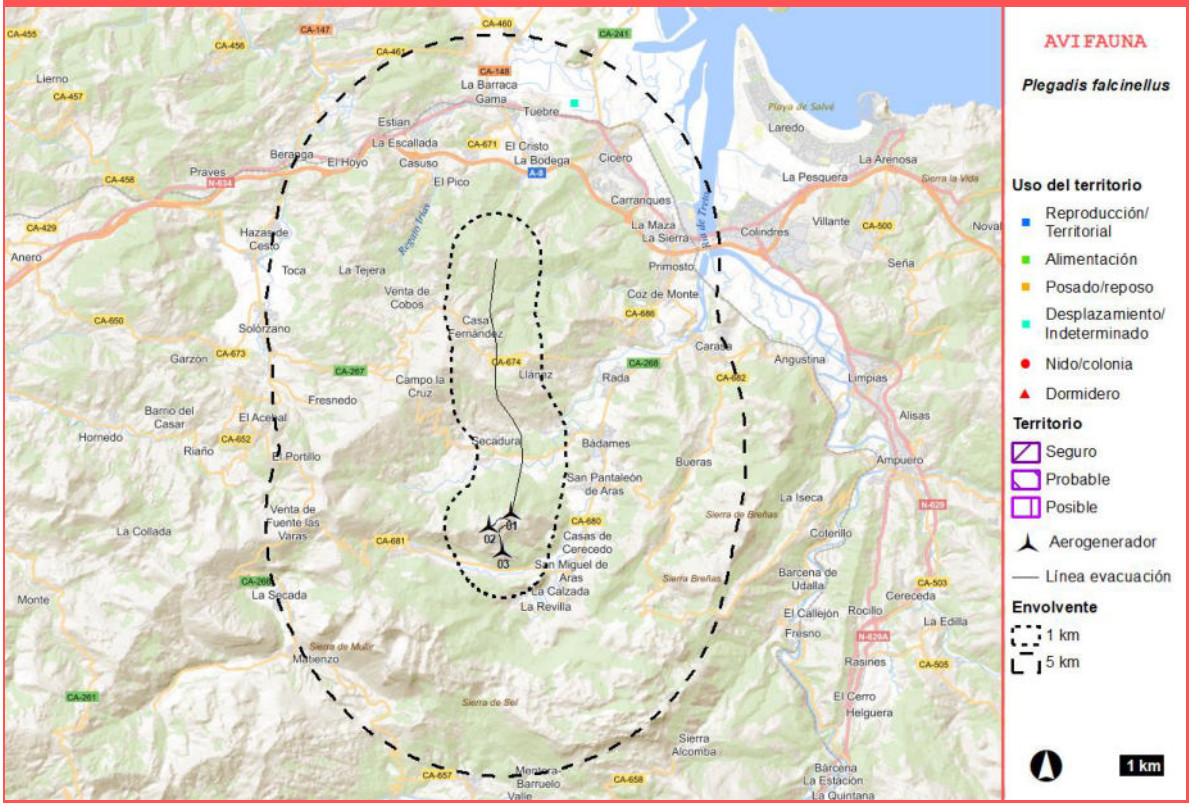
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

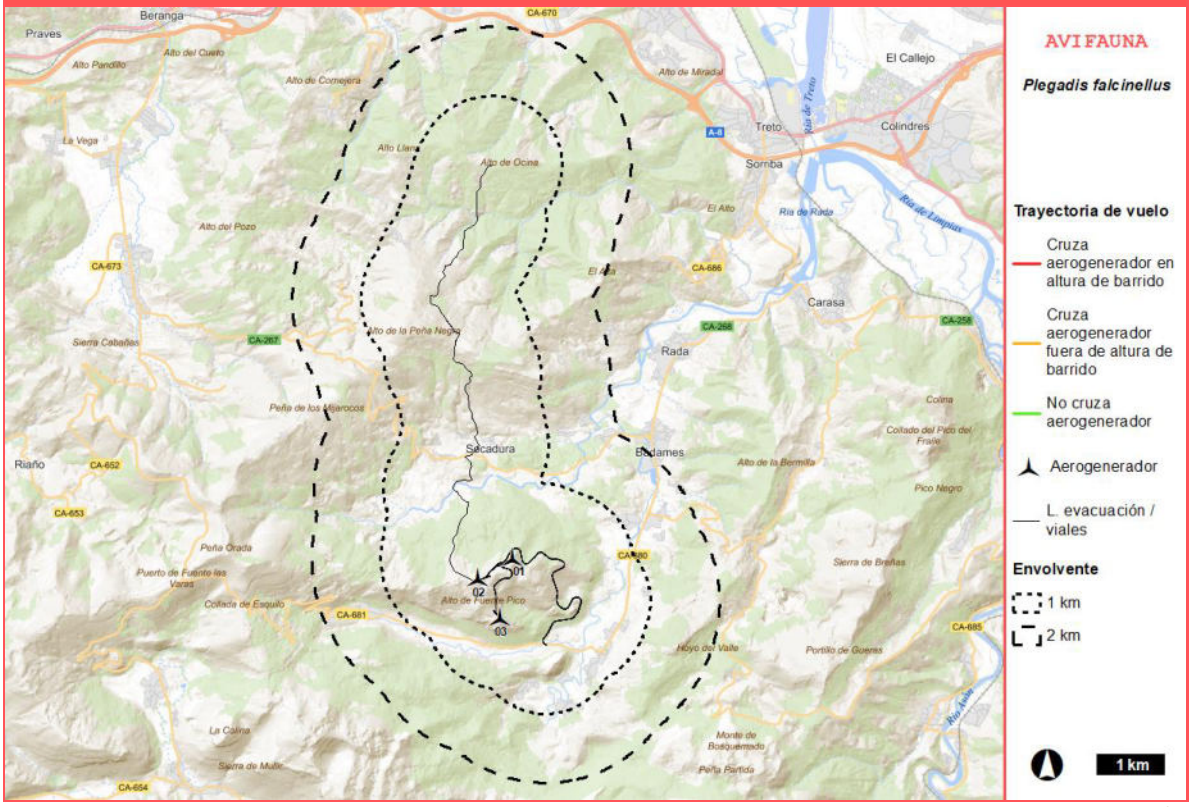


Morito común (*Plegadis falcinellus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Morito común (*Plegadis falcinellus*) (2/2)

Espátula común (*Platalea leucorodia*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 1.614 pp **Pob. regional:** 26 individuos invernantes

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	LC/VU	II	II

Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
							X		X		

Requerimientos ecológicos:
Se asocia a aguas poco profundas, dulces, salobres y saladas, preferentemente marismas costeras, aunque se expande por lagunas interiores cercanas y cursos de agua. Los sustratos de nidificación varían desde árboles grandes a otros de menor porte , sobre vegetación marismeña o en el suelo.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

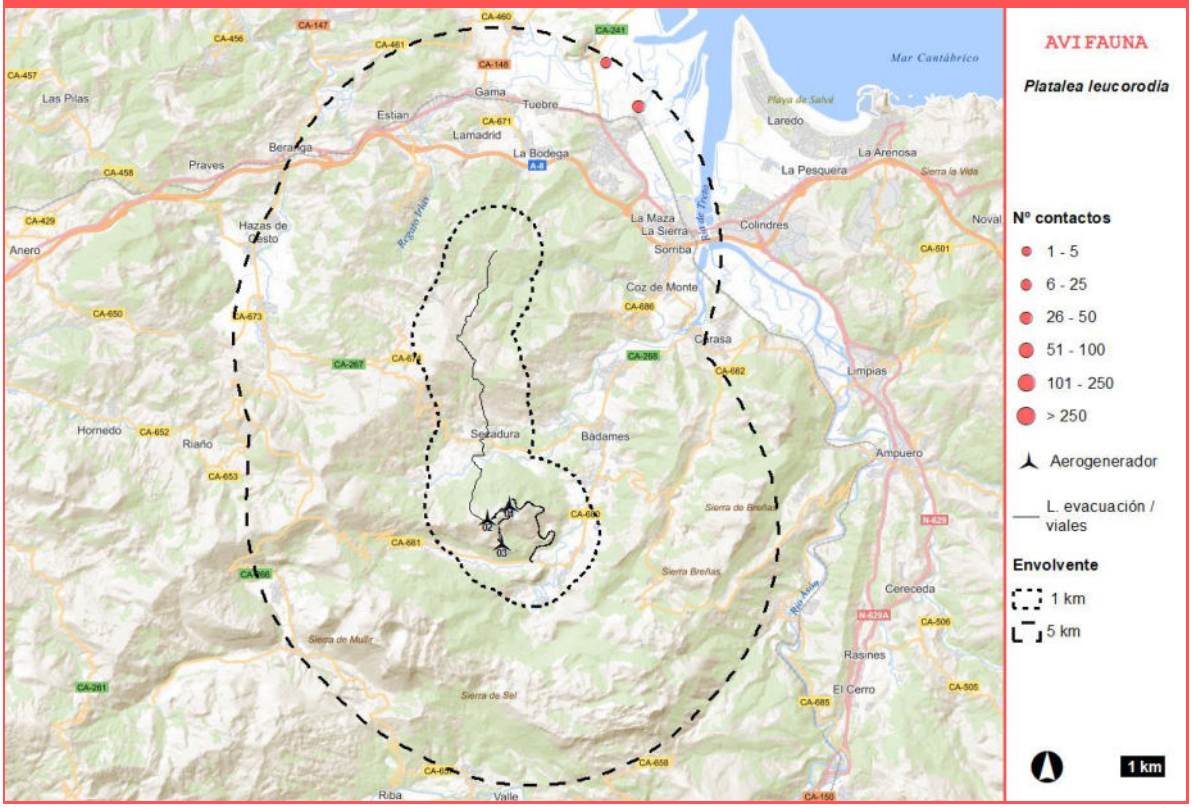
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Incremento moderado significativo ($p<0.01$)

Regional:
En aumento

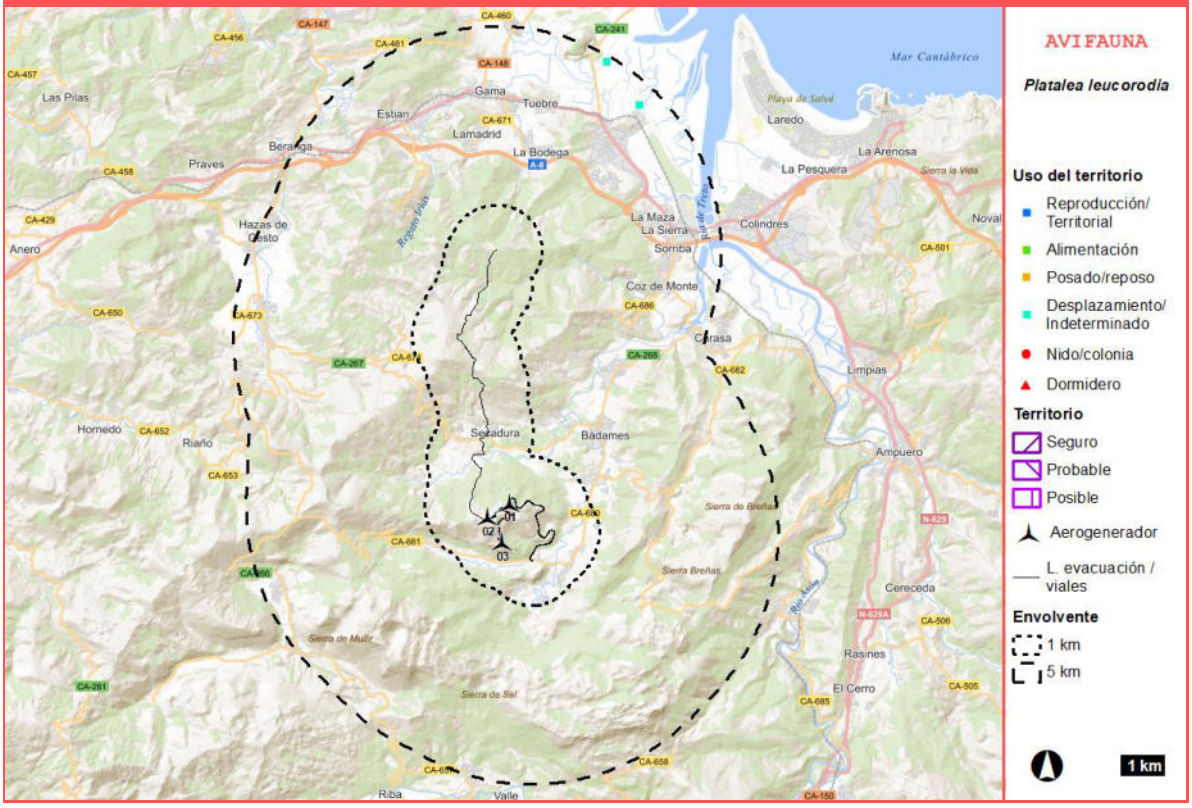
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

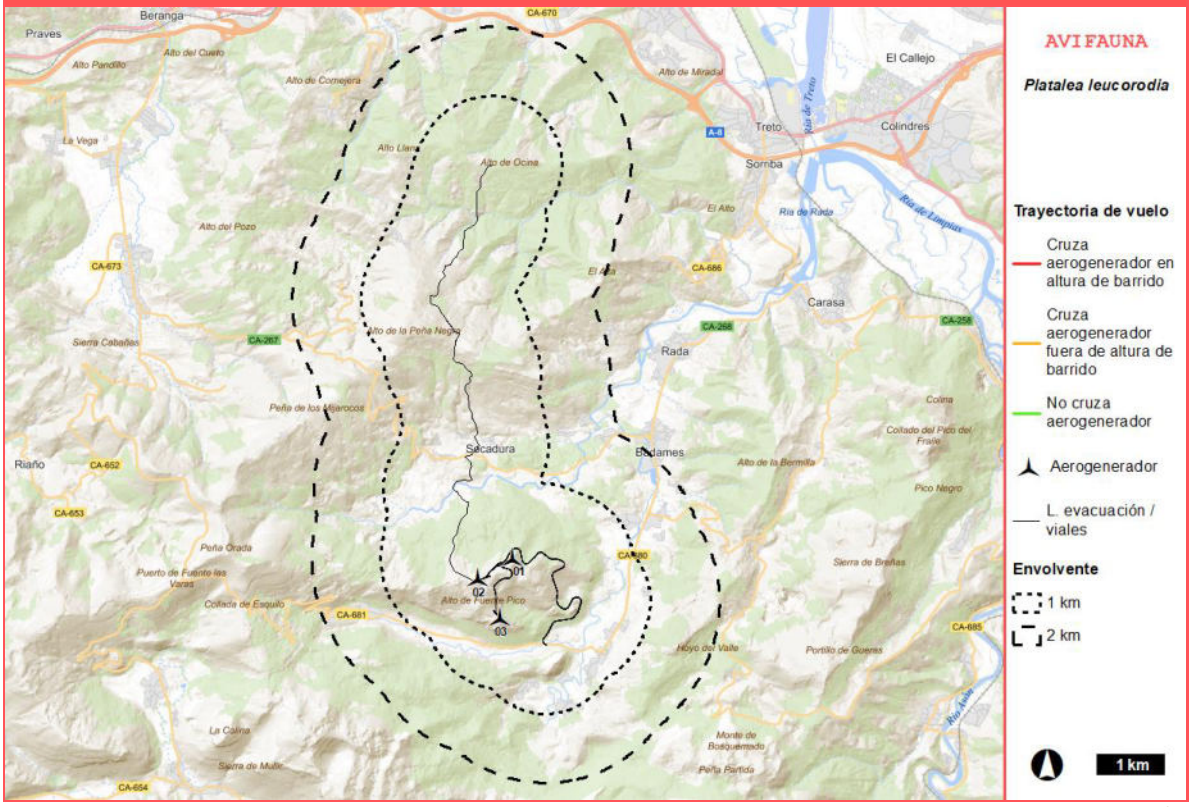


Espátula común (*Platalea leucorodia*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Espátula común (*Platalea leucorodia*) (2/2)

Abejero europeo (*Pernis apivorus*)

Grupo: Avifauna | **Pob. nacional:** 1.710-1.960 territ. | **Pob. regional:** 56-81 parejas (Palomino & Valls, 2011)

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/NT	II	II

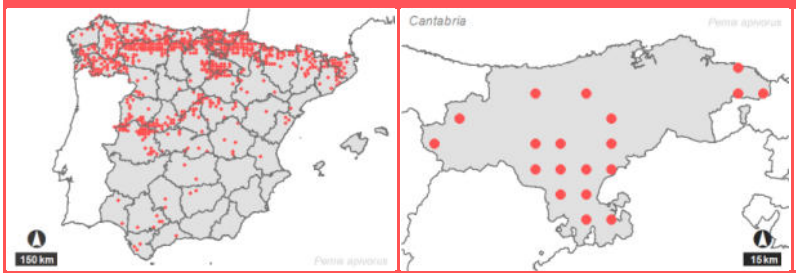
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
		X	X	X	X						

Requerimientos ecológicos:
Ave forestal con marcadas preferencias por los bosques caducifolios (hayedos, robledales, castañares, abedulares) con zonas aclaradas cubiertas de pastizales, matorrales o cultivos, siendo un requisito casi imprescindible la presencia de colonias de himenópteros.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

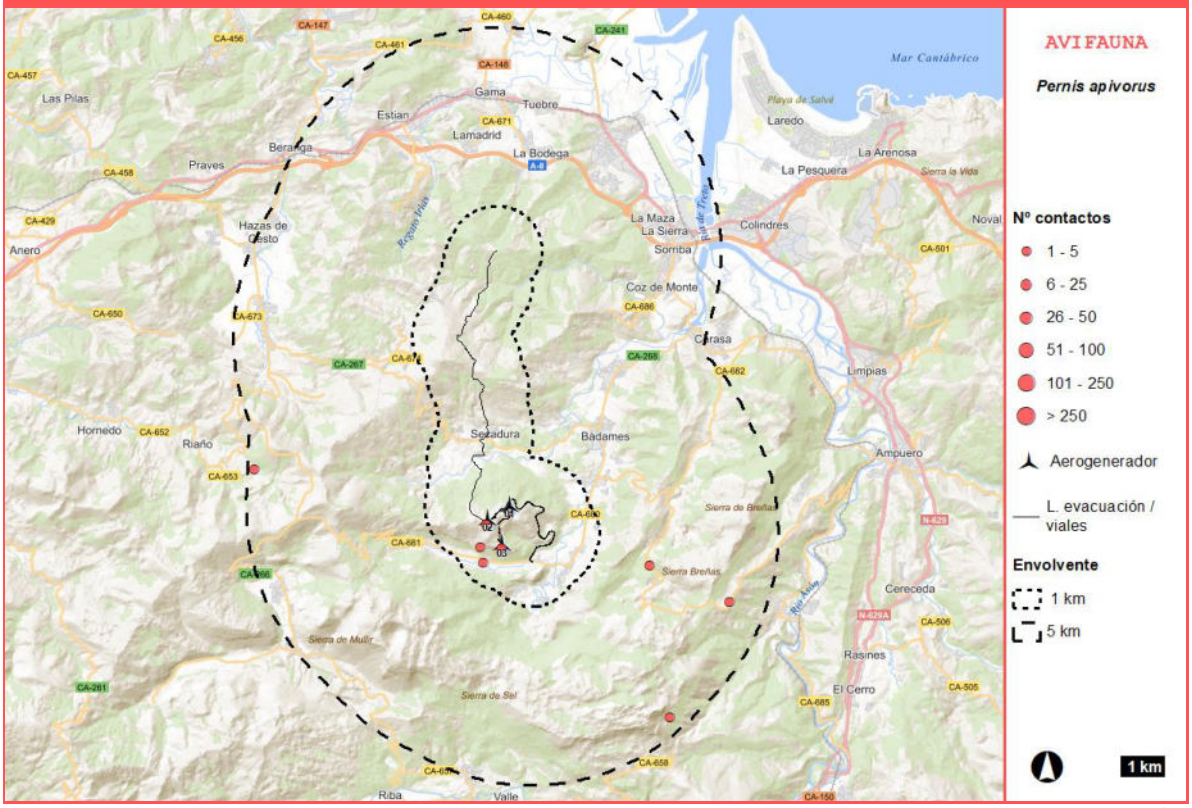


Nacional:
Sin cambio definido

Regional:
Estabilidad/En Ligero Aumento

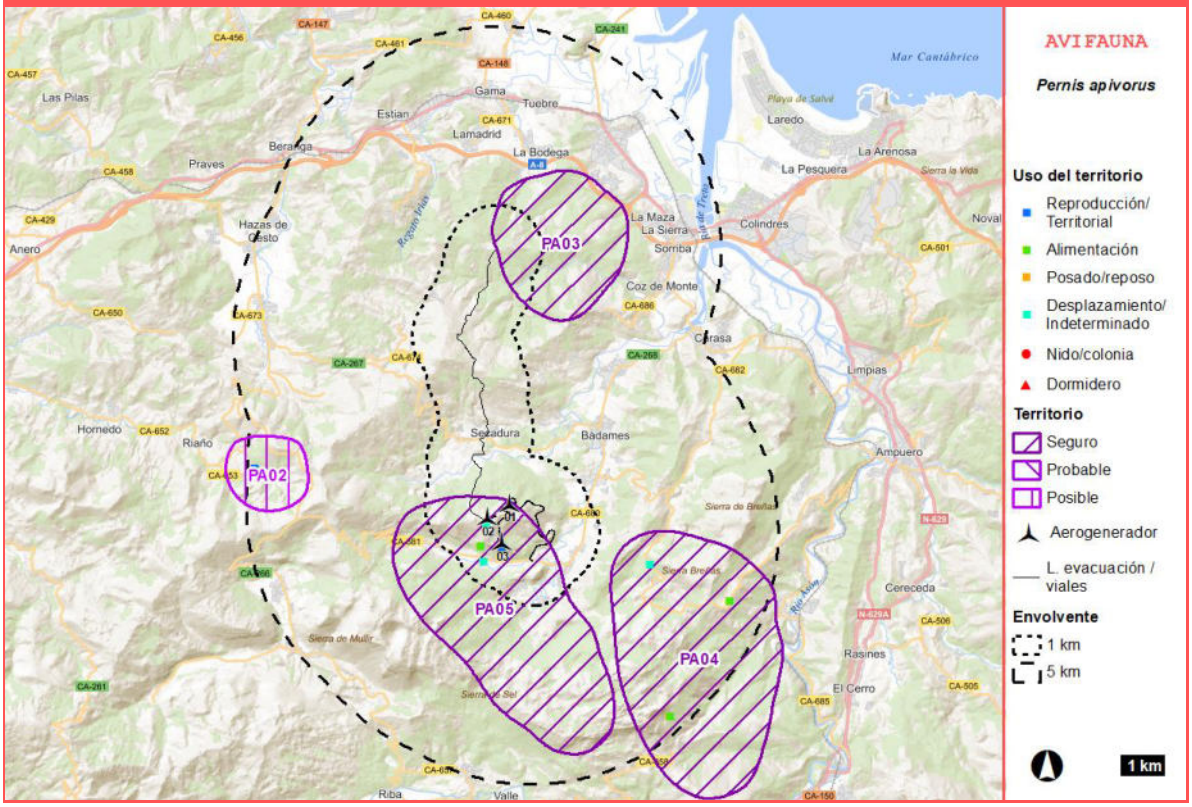
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

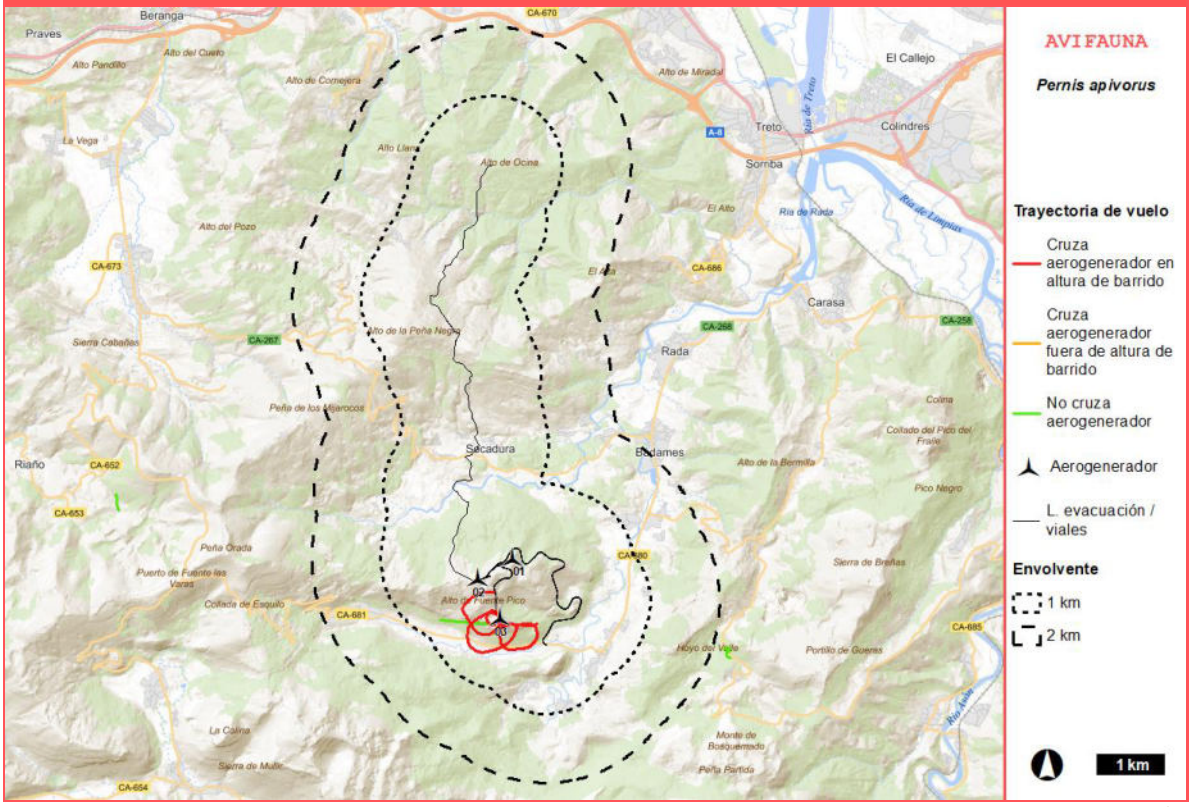


Abejero europeo (*Pernis apivorus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Abejero europeo (*Pernis apivorus*) (2/2)

Milano negro (*Milvus migrans*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** 12.470-13.390 territ/ 10300 parejas			**Pob. regional:** 240-330 pp		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/LC	II	II

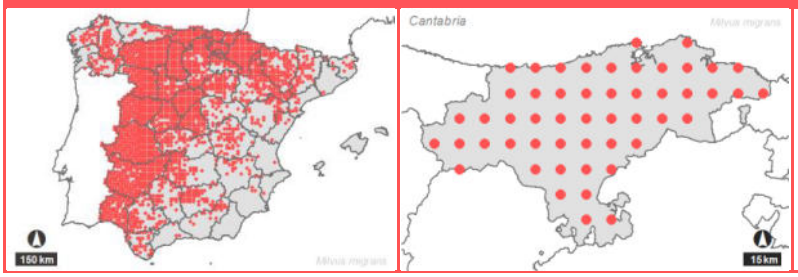
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X						

Requerimientos ecológicos:
Puede ocupar una gran variedad de hábitat, con máximas concentraciones en áreas abiertas de baja altitud con suficiente disponibilidad de árboles y elevada concentración de alimento, como mosaicos de cultivos, dehesas con ganado extensivo, o proximidades de grandes humedales, basureros y muladares.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

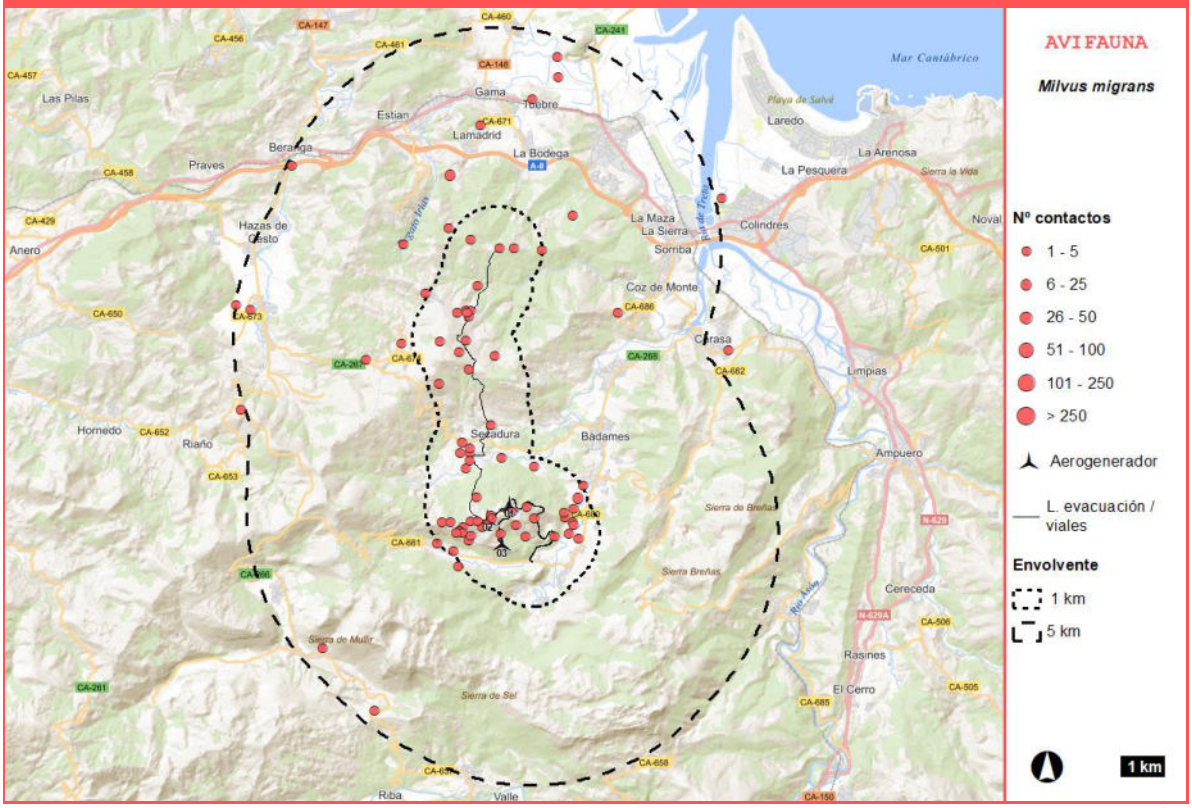


Nacional:
75,7

Regional:
Desconocido

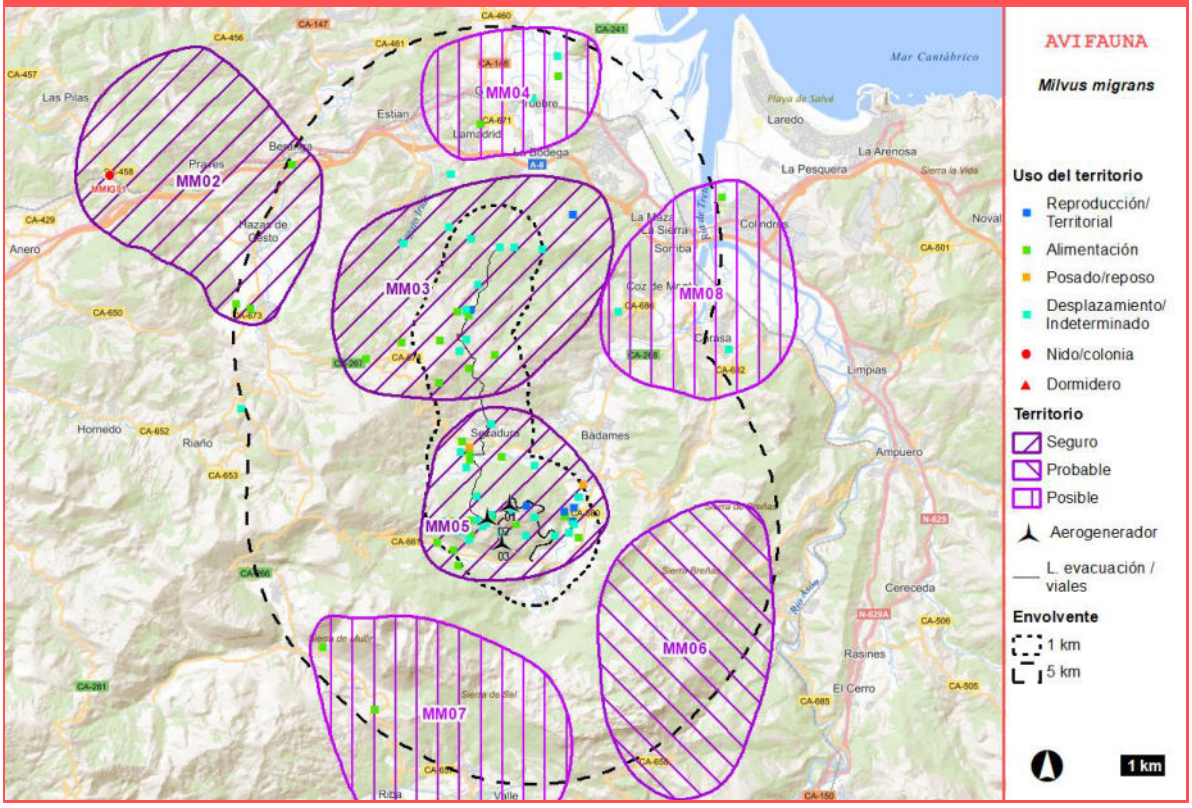
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

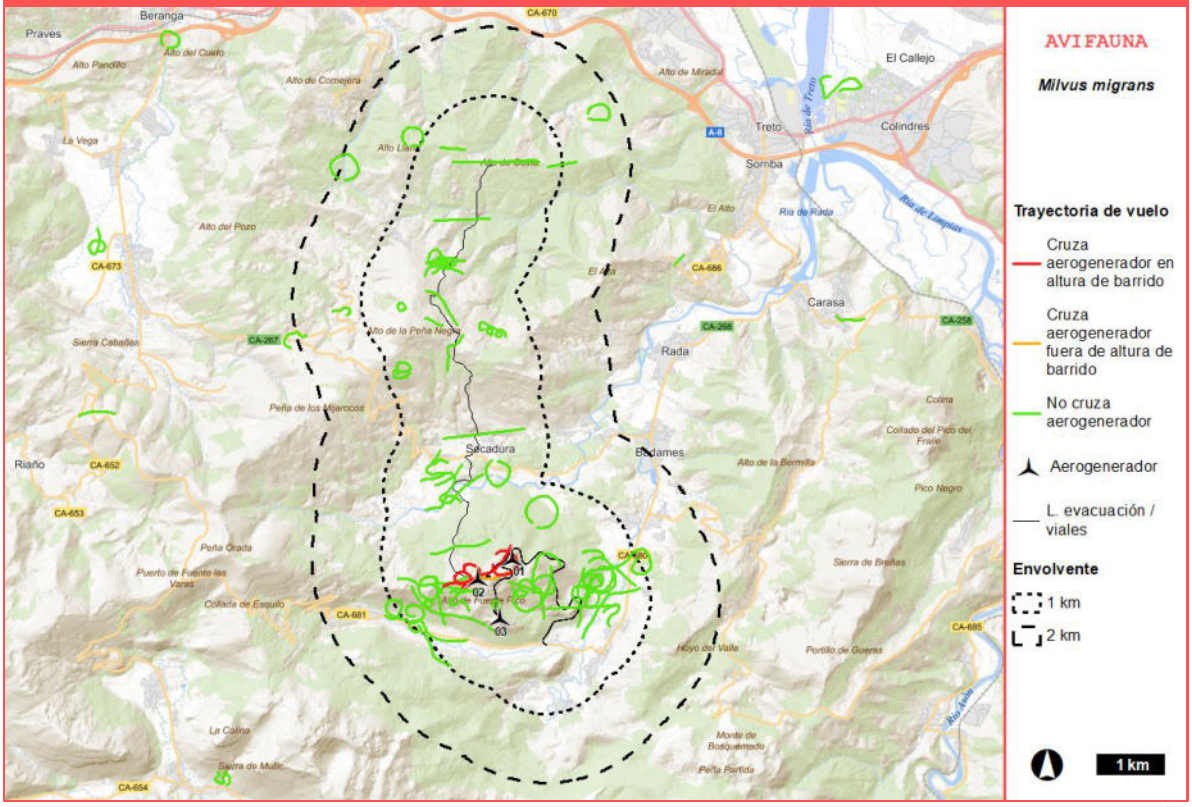


Milano negro (*Milvus migrans*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Milano negro (*Milvus migrans*) (2/2)

Milano real (*Milvus milvus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 50297 individuos **Pob. regional:** 180 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PE	-	-/EN	II	II

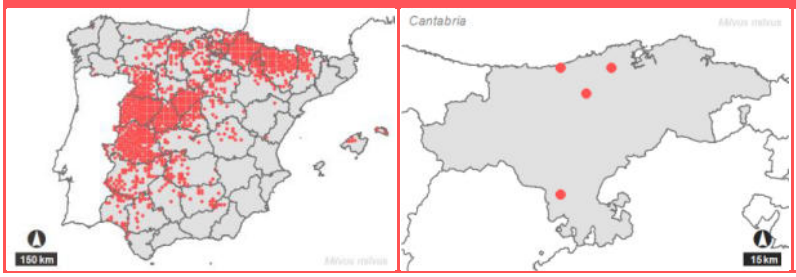
Fenología: I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X		X					X	X	X	X	X

Requerimientos ecológicos:
Zonas forestales de piedemonte o de media montaña, con amplias áreas abiertas donde obtener alimento. Los invernantes ocupan amplias zonas despejadas con campiñas y cultivos. Los dormideros se instalan en bosquetes de diferente naturaleza, como pinares, eucaliptales o pequeños sotos ribereños.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

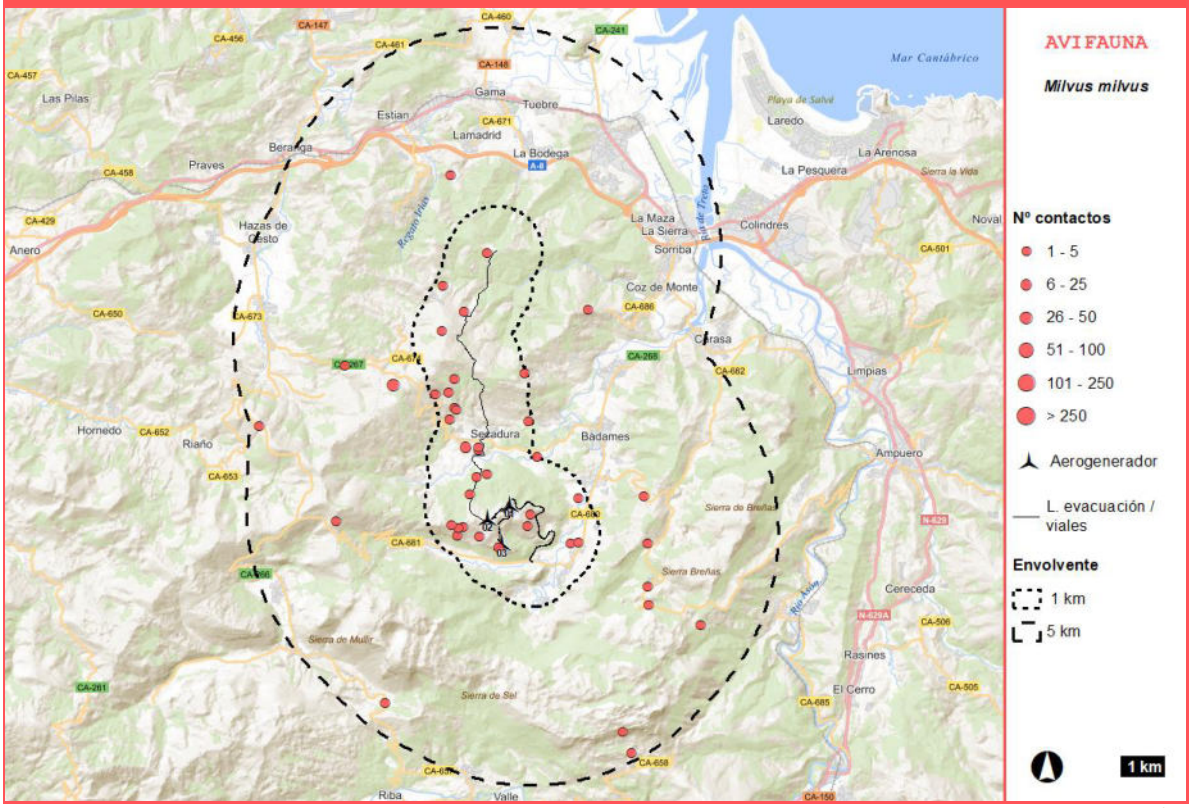


Nacional:
Declive moderado (p<0.01) **/Entre 2004 y 2014 evolución positiva del 42%(Libro rojo SEO 2021)

Regional:
Desconocido

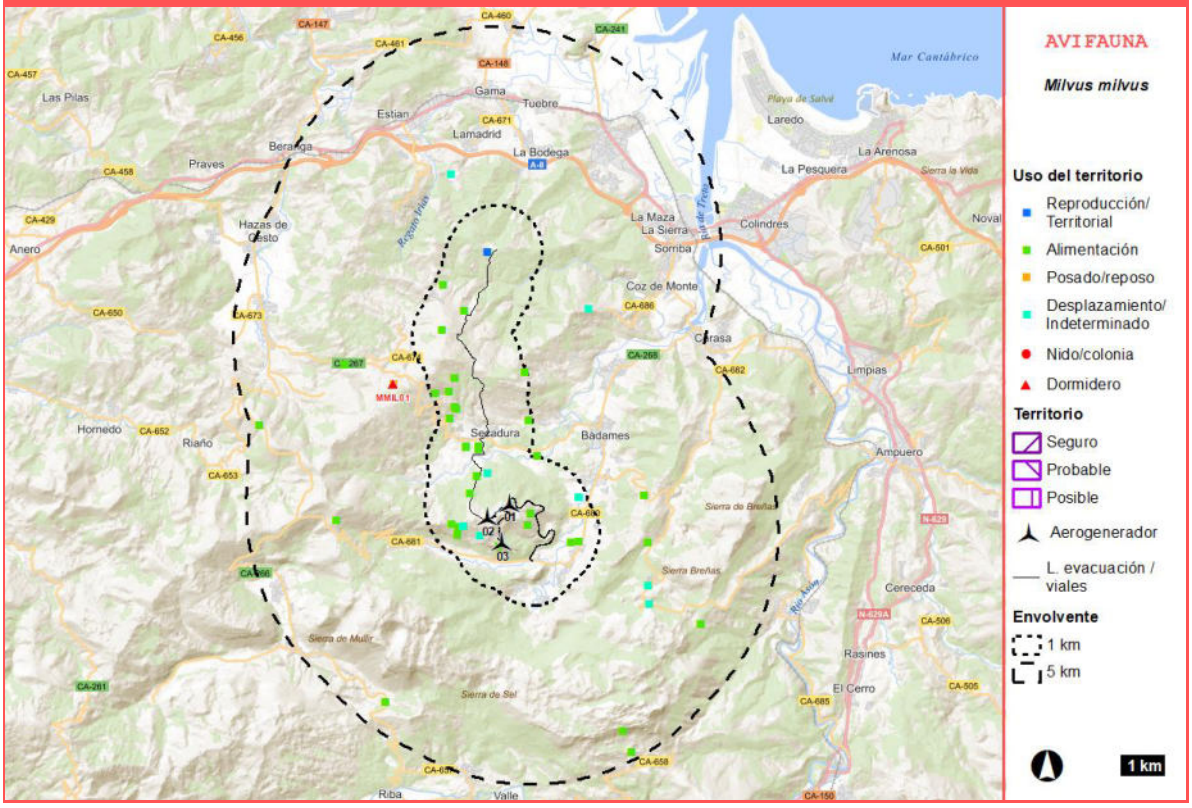
Local:

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

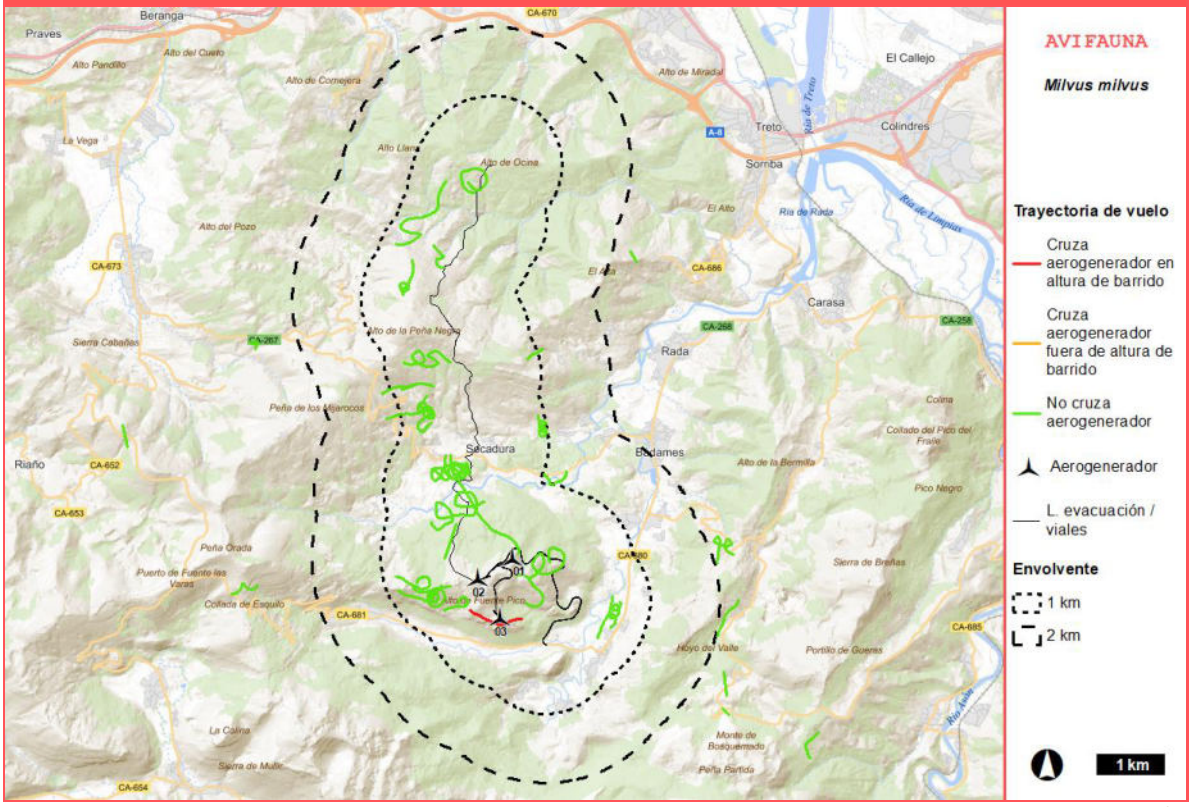


Milano real (*Milvus milvus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Milano real (*Milvus milvus*) (2/2)

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 2500-10000 individuos **Pob. regional:** 60 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	VU	IE	-/VU	II	II

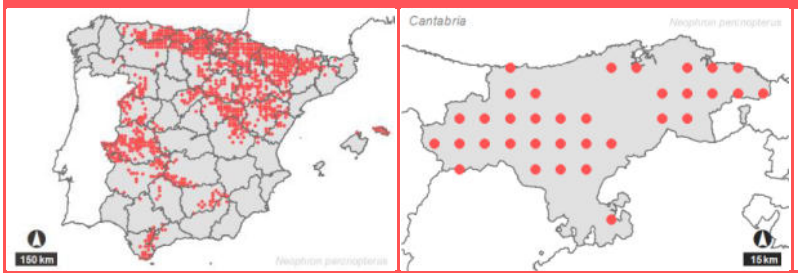
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X					

Requerimientos ecológicos:
Prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles, tajos y serrejones, situadas en las inmediaciones de parajes más o menos abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales ralos.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

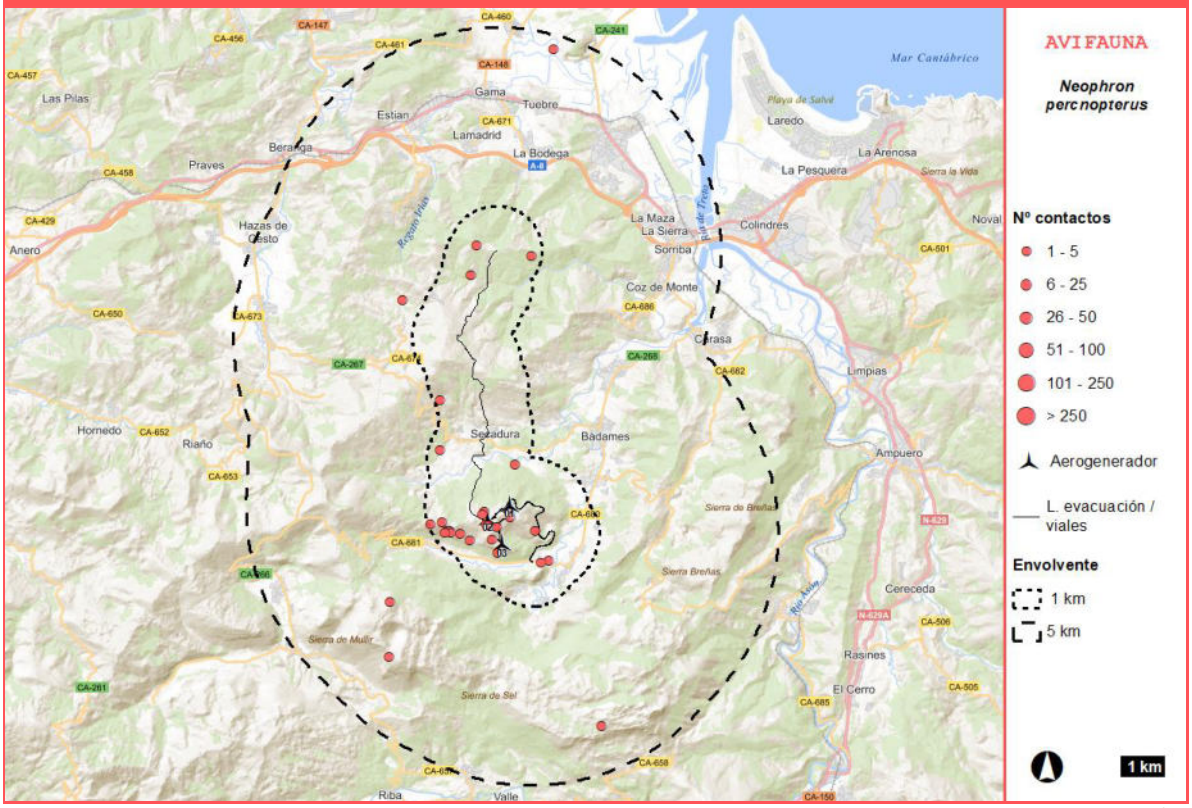


Nacional:
En disminución

Regional:
Desconocido

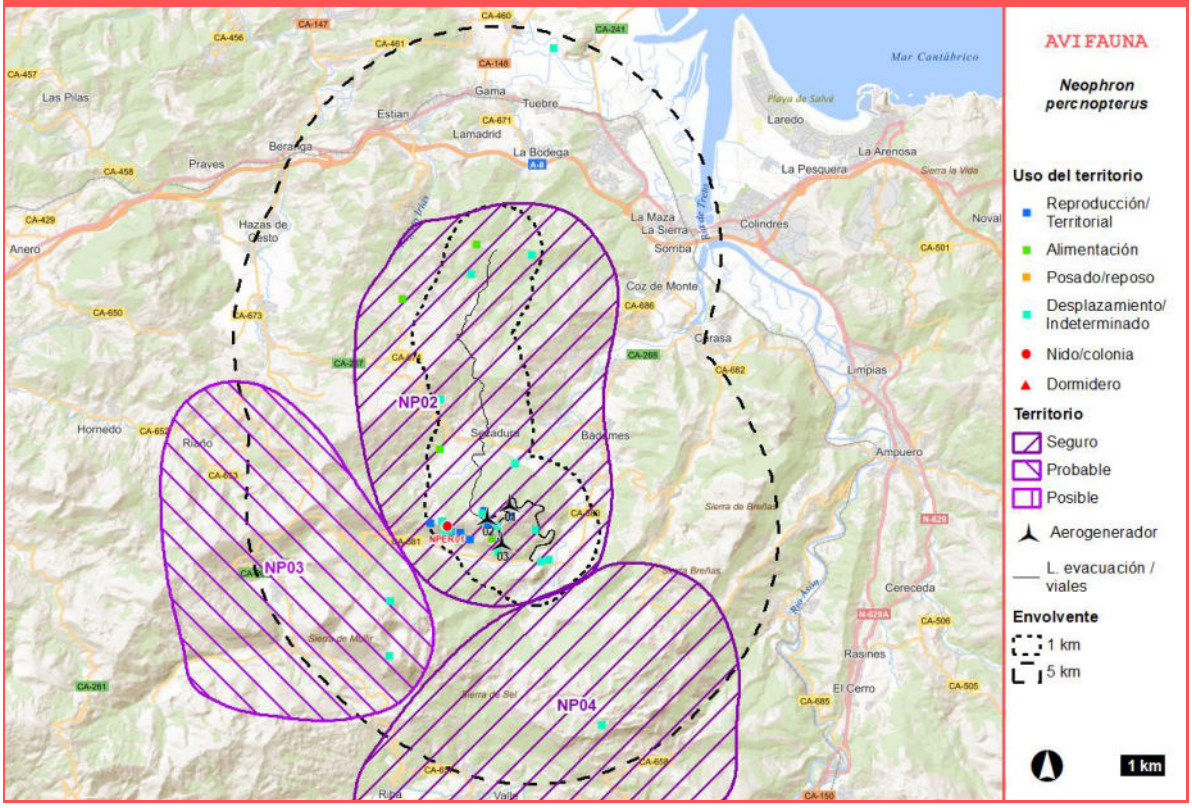
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

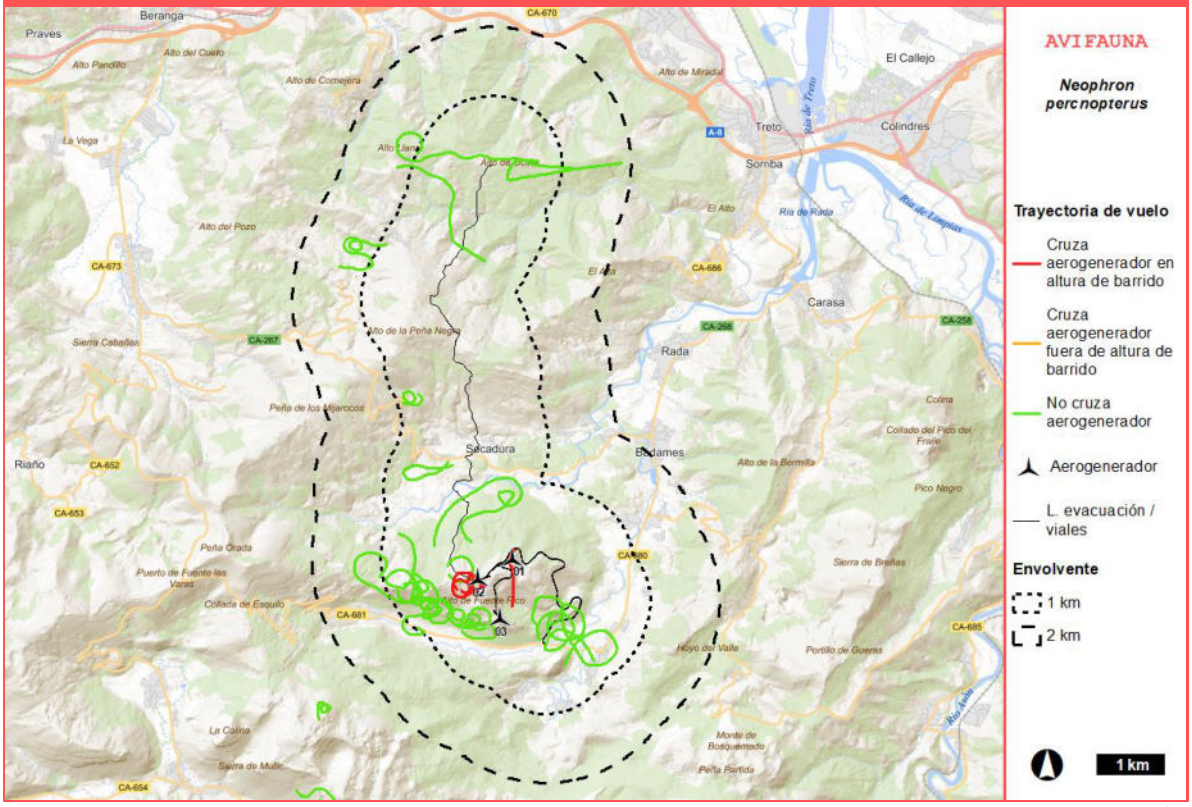


Alimoche común (*Neophron percnopterus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Alimoche común (*Neophron percnopterus*) (2/2)

Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 24.609-25.541 pp **Pob. regional:** 749 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/LC	II	II

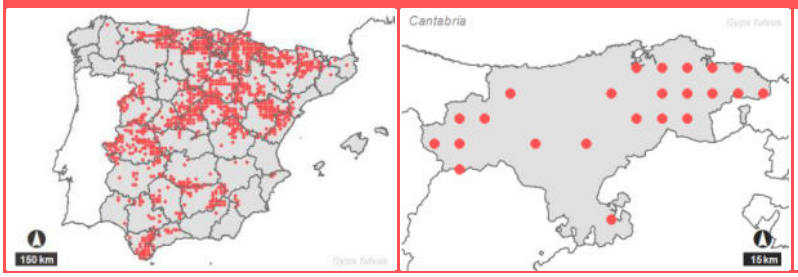
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Requerimientos ecológicos:
Cortados rocosos, ya sea en zonas de montaña o en cañones fluviales, siempre relativamente cerca de áreas abiertas con escaso arbolado y abundante cabaña ganadera. En las últimas décadas cada vez son más frecuentes los nidos situados en árbol.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

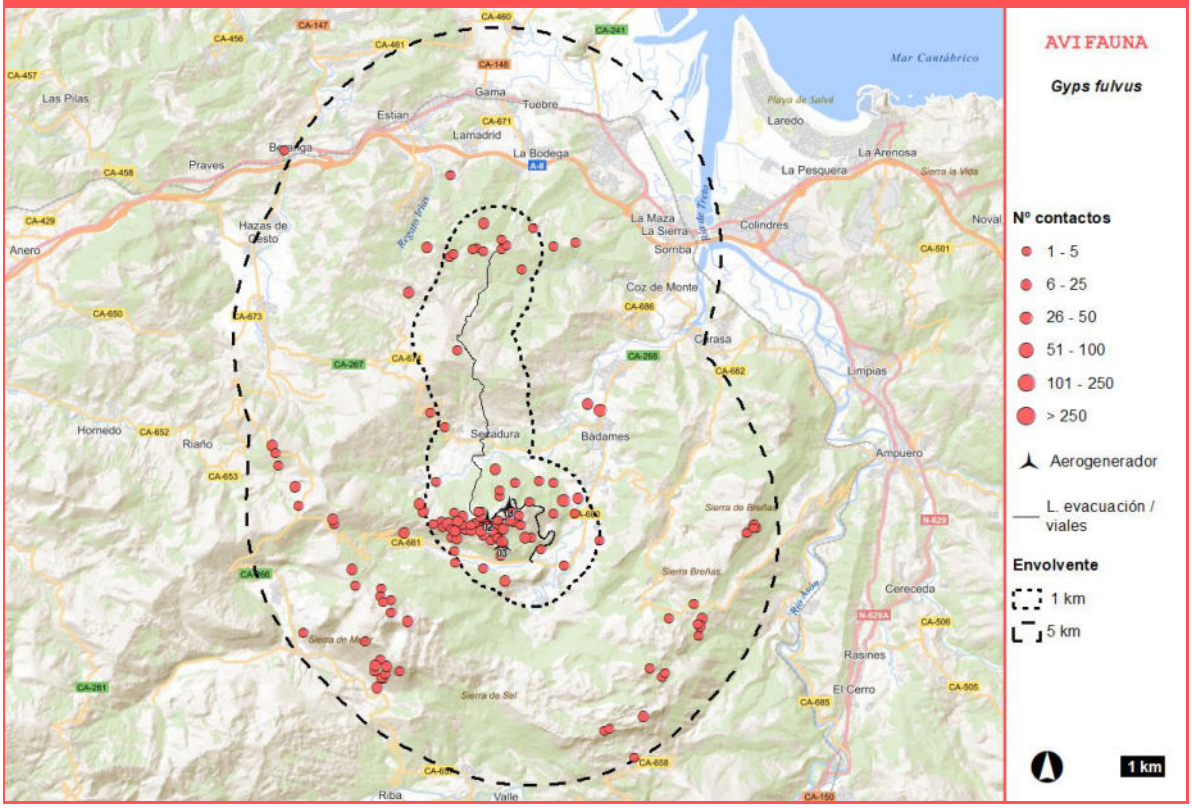


Nacional:
3,2

Regional:
En aumento

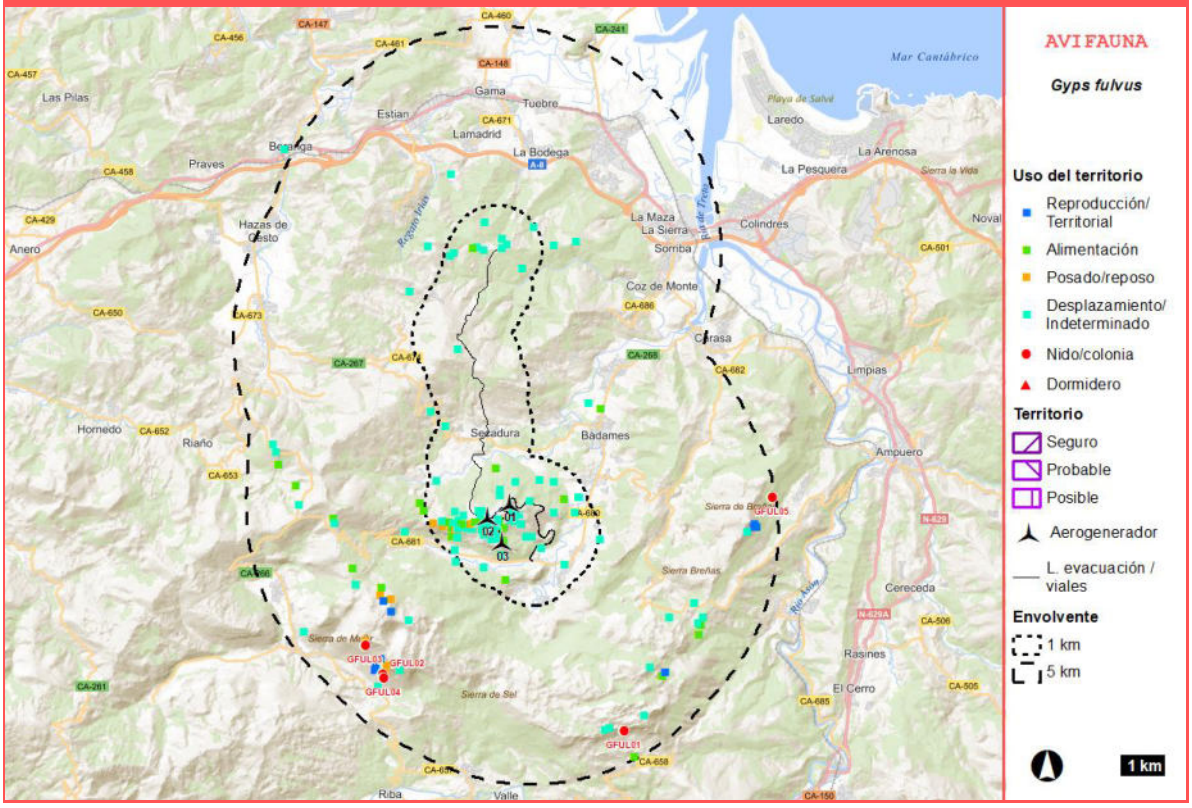
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

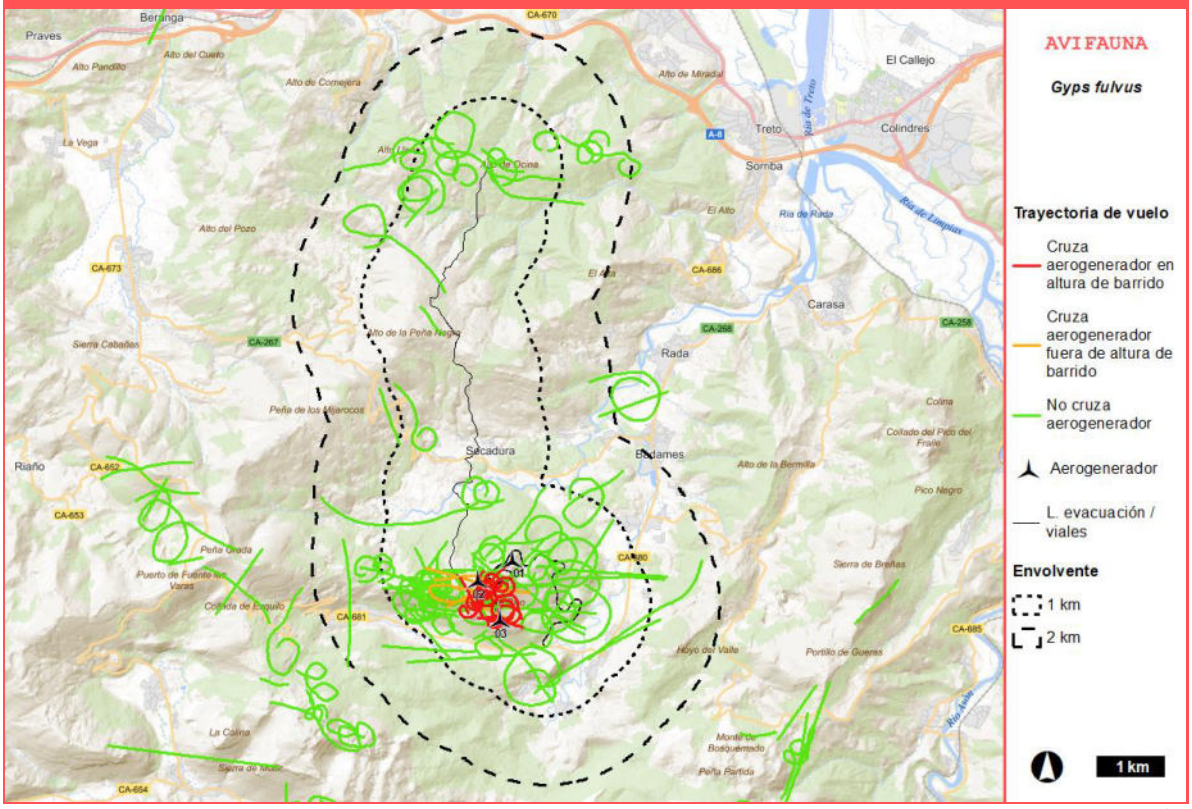


Buitre leonado (*Gyps fulvus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Buitre leonado (*Gyps fulvus*) (2/2)

Culebrera europea (*Circaetus gallicus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 10.230-10.550 territ. **Pob. regional:** 94-130 territorios (2011)

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/LC	II	II

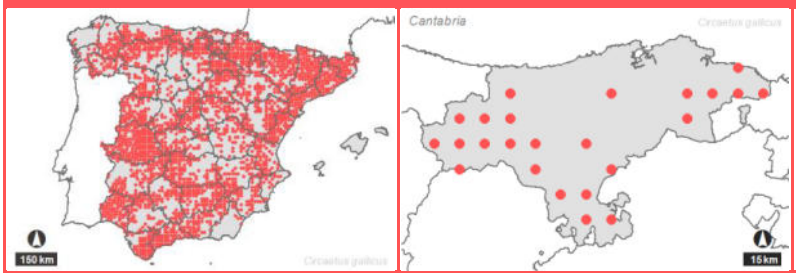
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X			X	X							

Requerimientos ecológicos:
Pinares montanos, castañares o robledales. Se ve favorecida por la heterogeneidad ambiental en su territorio, así como por la presencia de zonas abiertas o parcialmente arboladas, como matorrales ralos, praderas, cultivos de secano, calveros de bosque, dehesas o paisajes en mosaico.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

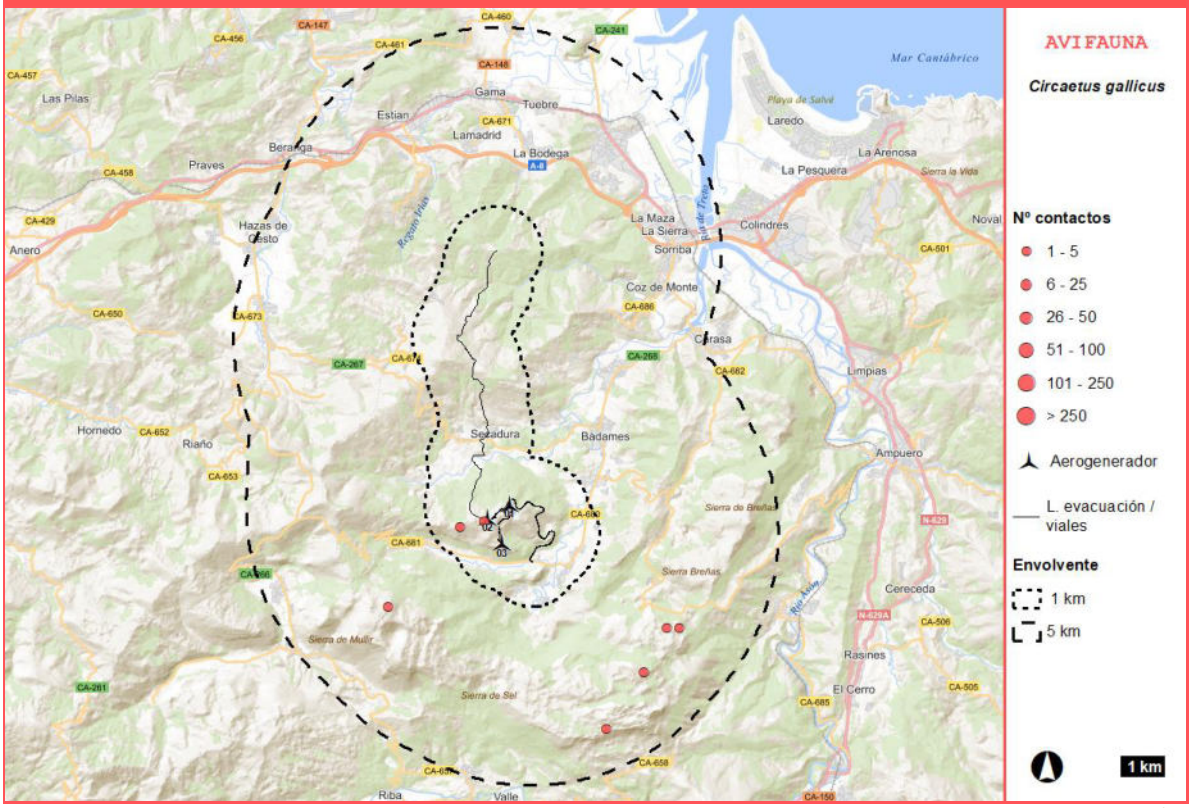


Nacional:
-7,3

Regional:
Desconocido

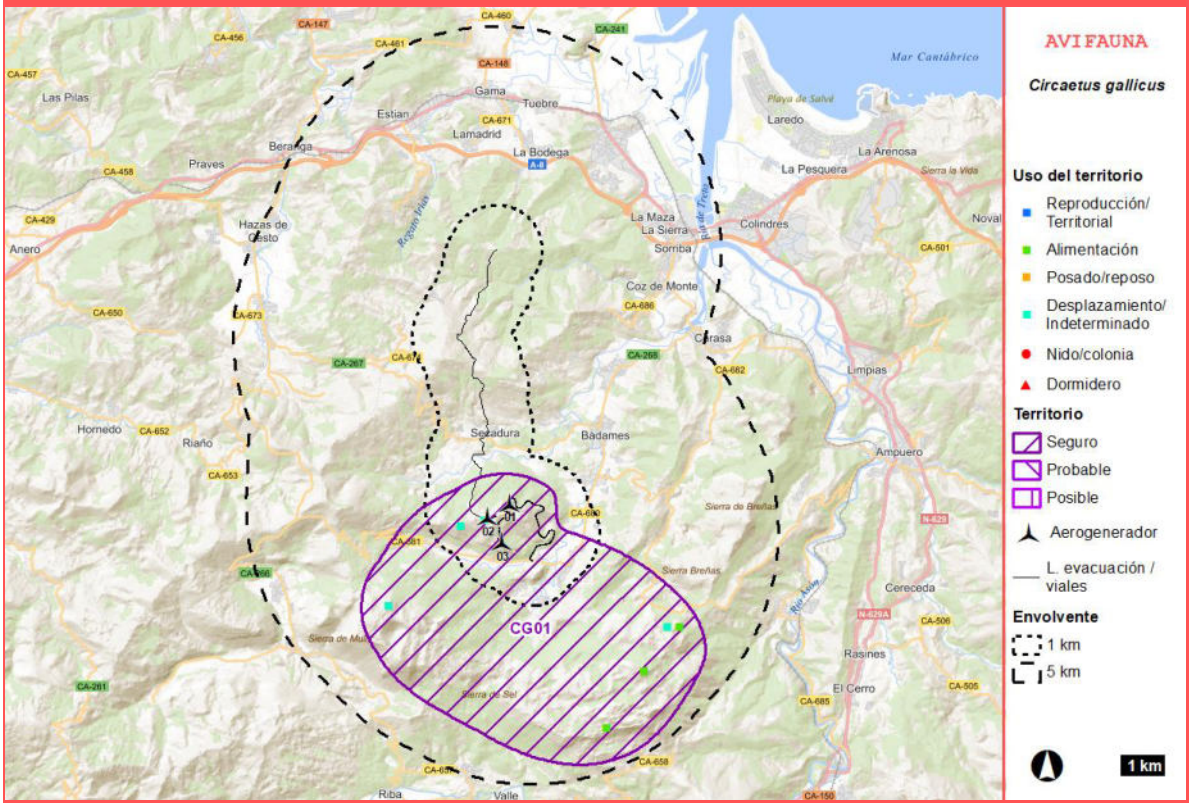
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

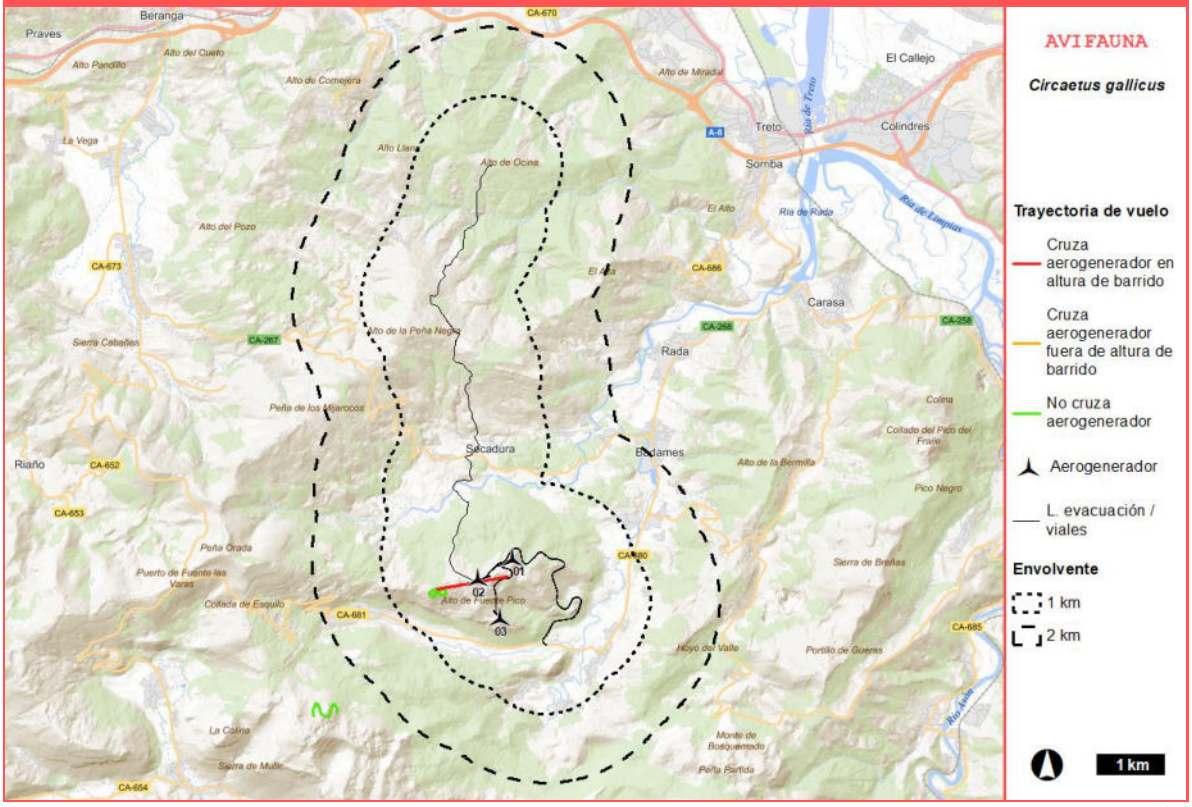


Culebrera europea (*Circaetus gallicus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Culebrera europea (*Circaetus gallicus*) (2/2)

Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 1149-1494 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/LC	II	II

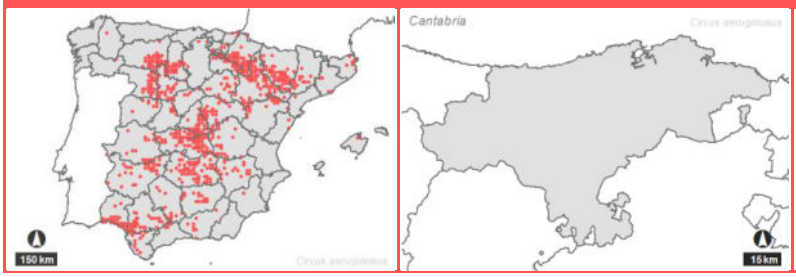
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
								X			

Requerimientos ecológicos:
Muy ligado a los humedales, en particular a aquellos que cuentan con extensas formaciones de carrizos, espadañas, eneas, juncos o masiegas. Suele frecuentar también otros enclaves, sobre todo a la hora de cazar, como campos de cultivo, laderas con matorral ralo, pastizales o baldíos.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

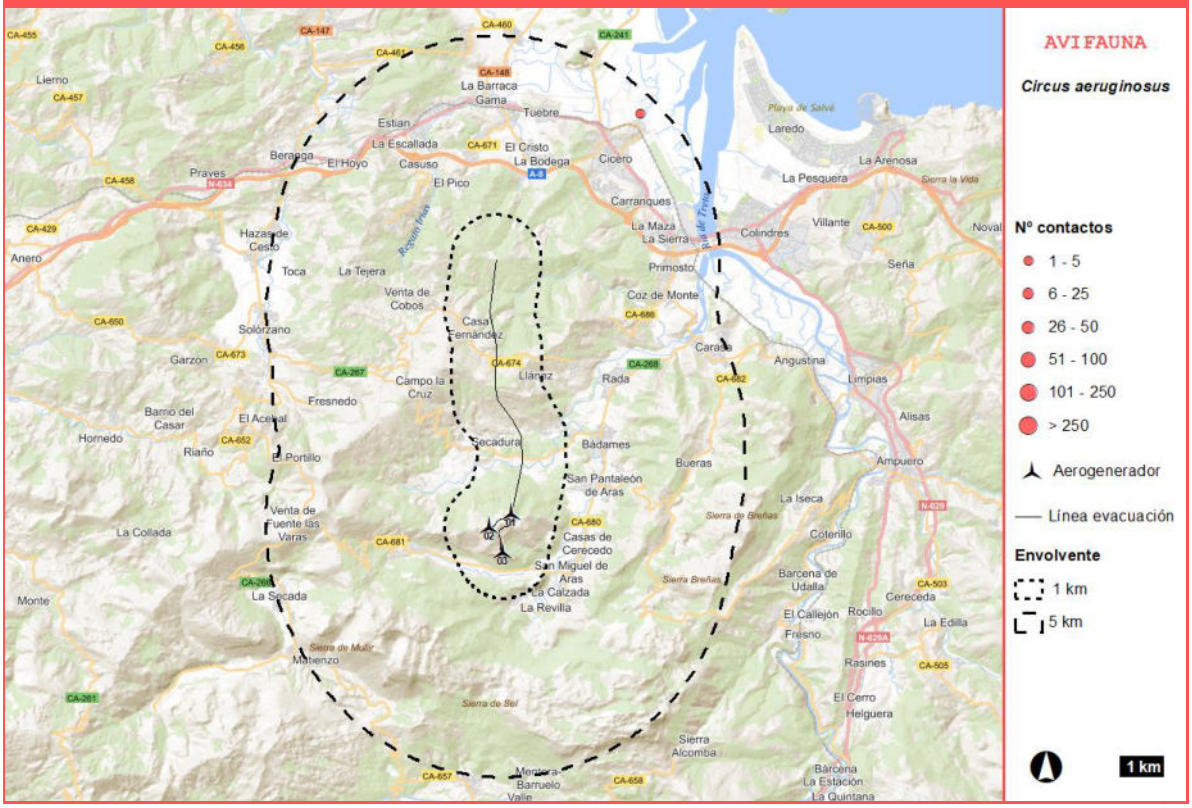


Nacional:
212,1

Regional:
Desconocido

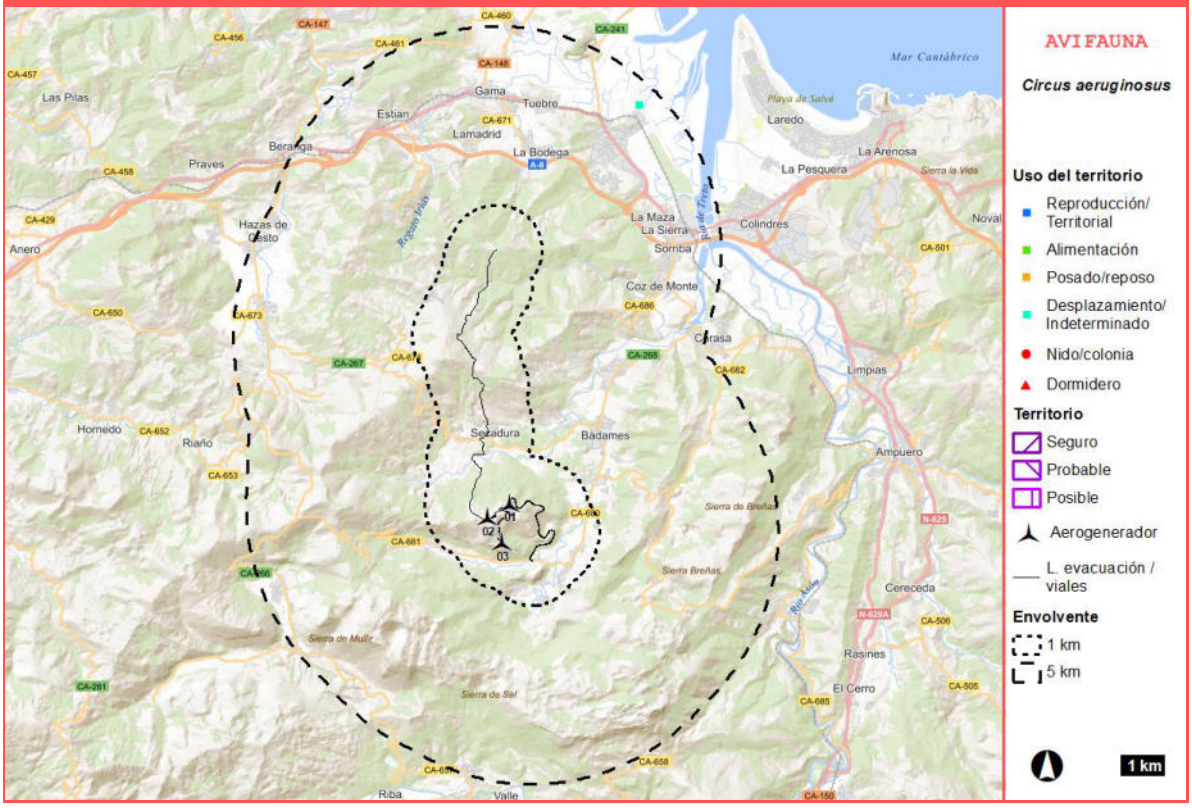
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

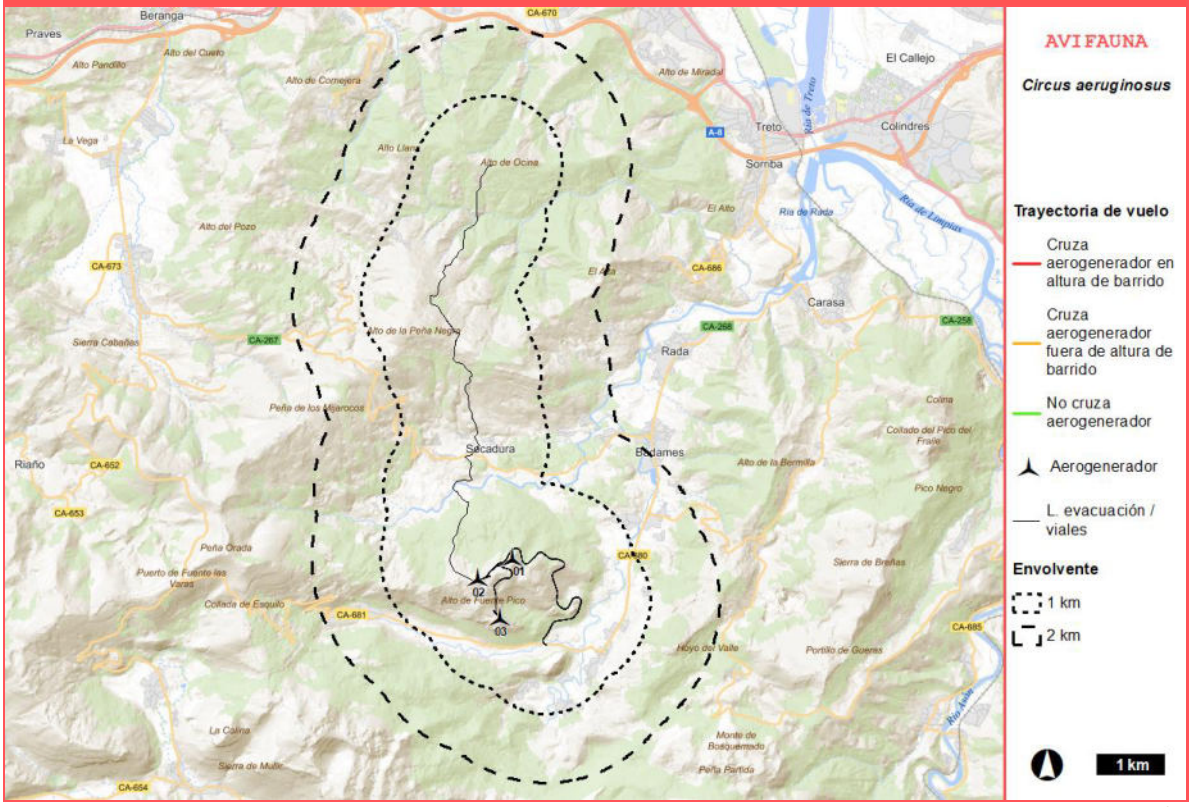


Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) (2/2)

Azor común (*Accipiter gentilis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 3500-6500 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	IE	-/LC	II	II

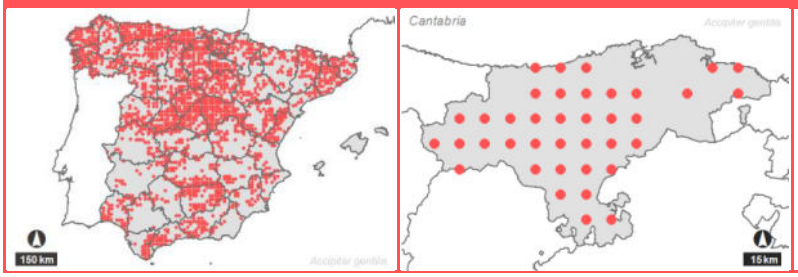
Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
		X			X		X	X		X	X

Requerimientos ecológicos:
Rapaz muy forestal, ocupa formaciones arboladas de cierta extensión y un alto grado de madurez.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

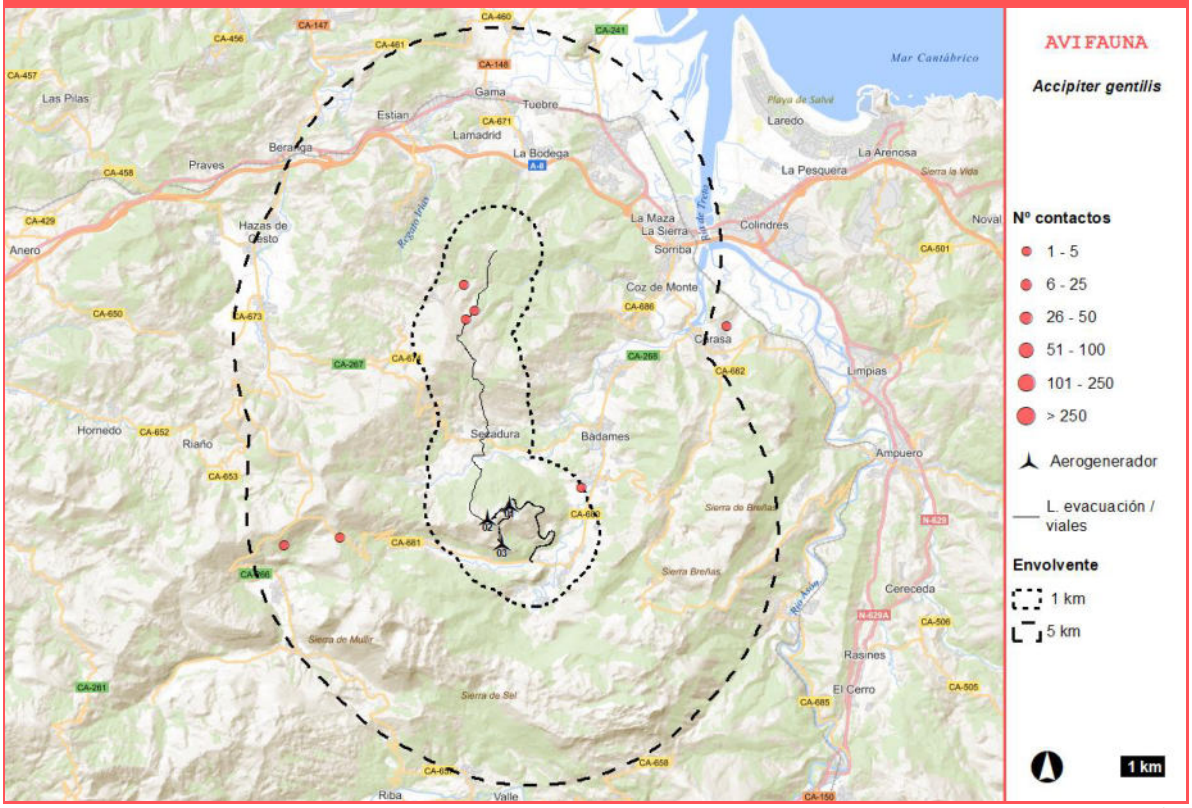


Nacional:
94,3

Regional:
Desconocido

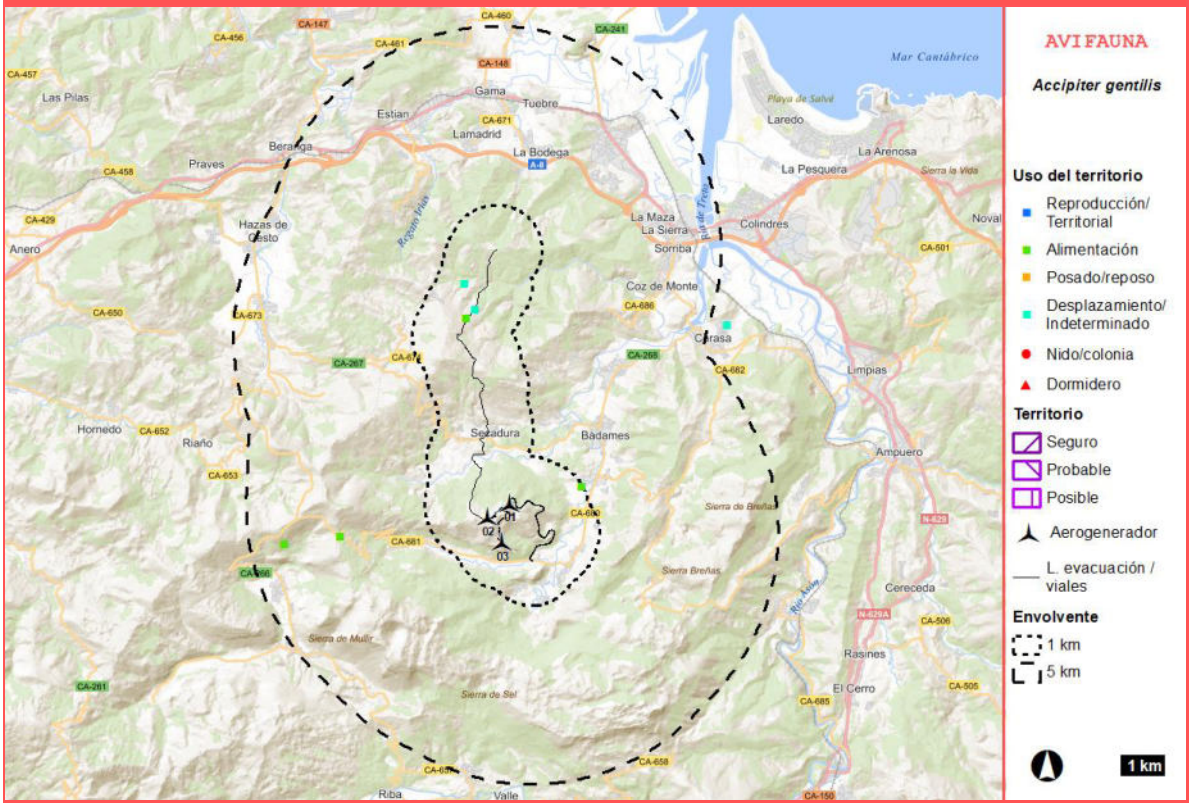
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

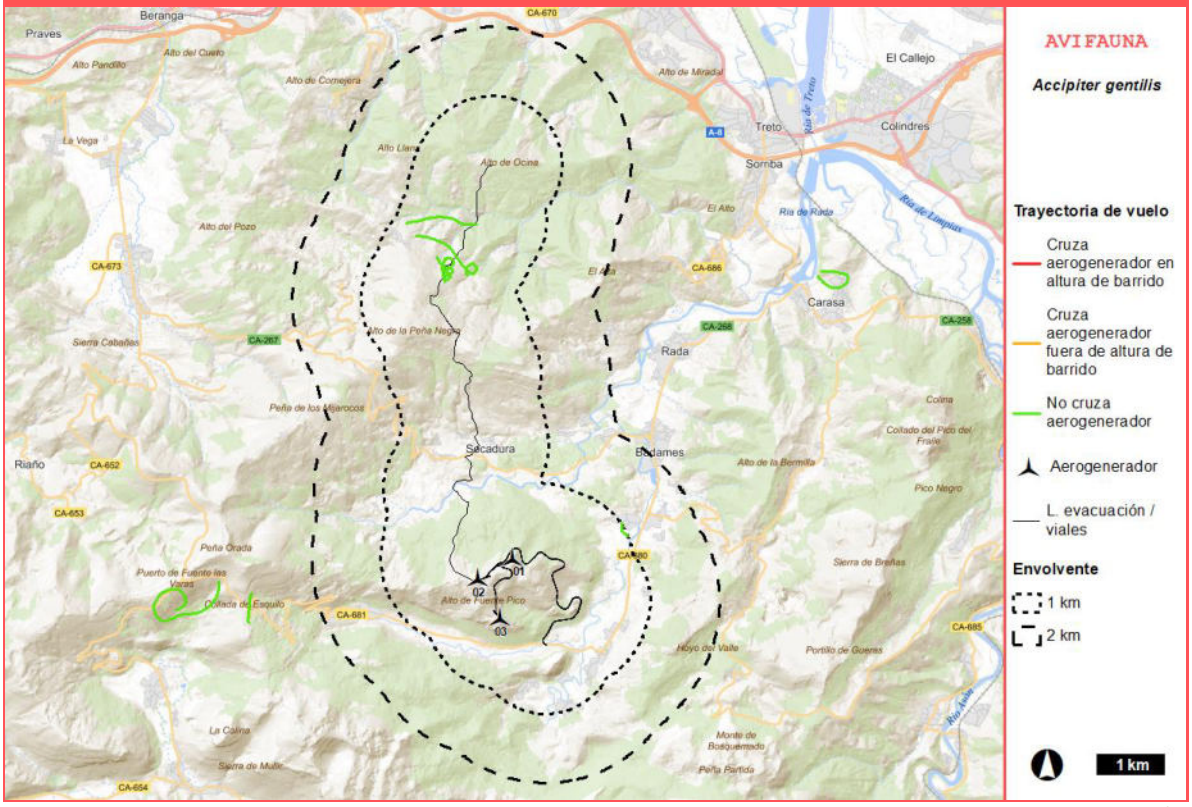


Azor común (*Accipiter gentilis*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Azor común (*Accipiter gentilis*) (2/2)

Gavilán común (*Accipiter nisus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 13.520-14.090 territ. **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/LC	II	II

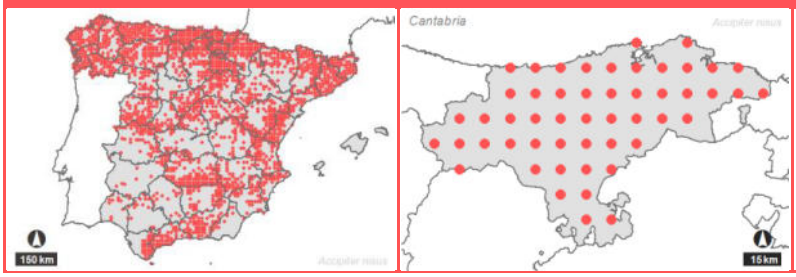
Fenología: S+I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X		X	X	X			X	X	X		X

Requerimientos ecológicos:
Ocupa habitualmente áreas boscosas, con preferencia por los robledales, los hayedos montanos y los pinares, aunque también puede criar en formaciones mediterráneas de encinas, alcornoques o pinos y en sotos ribereños con buena cobertura, así como en bosques isla.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

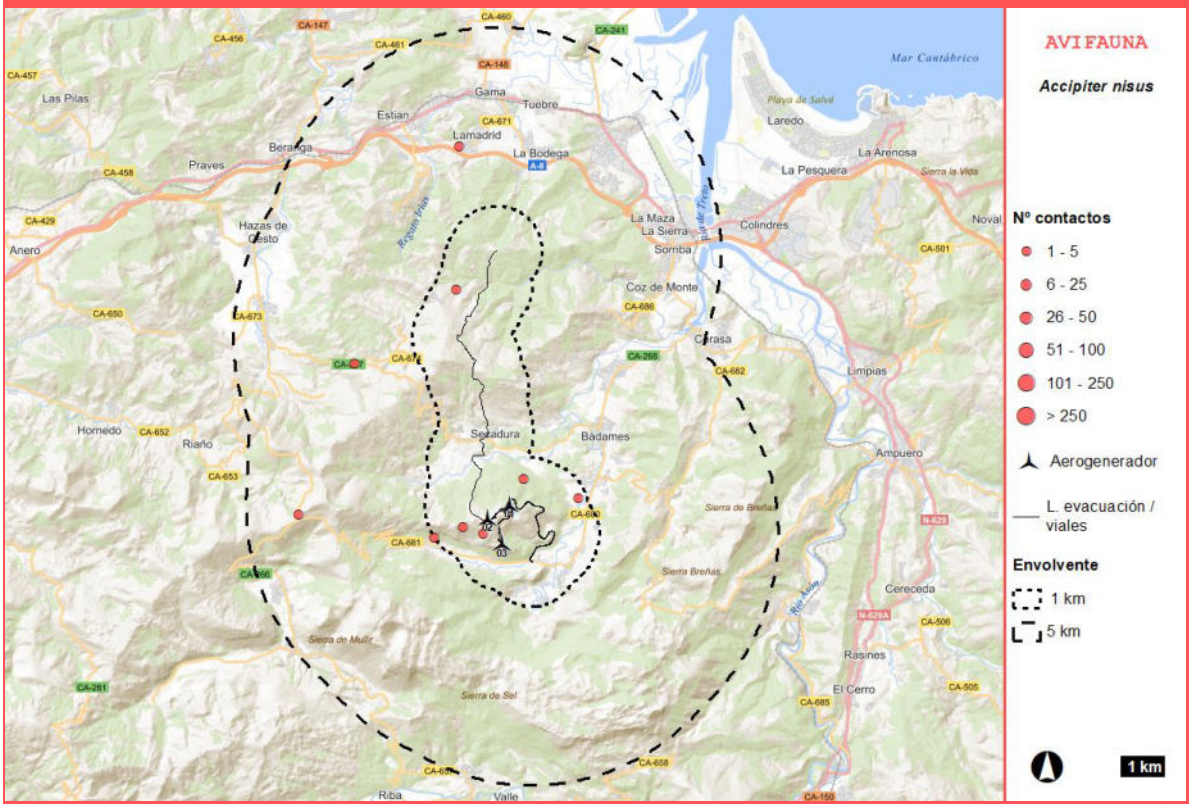


Nacional:
59

Regional:
Desconocido

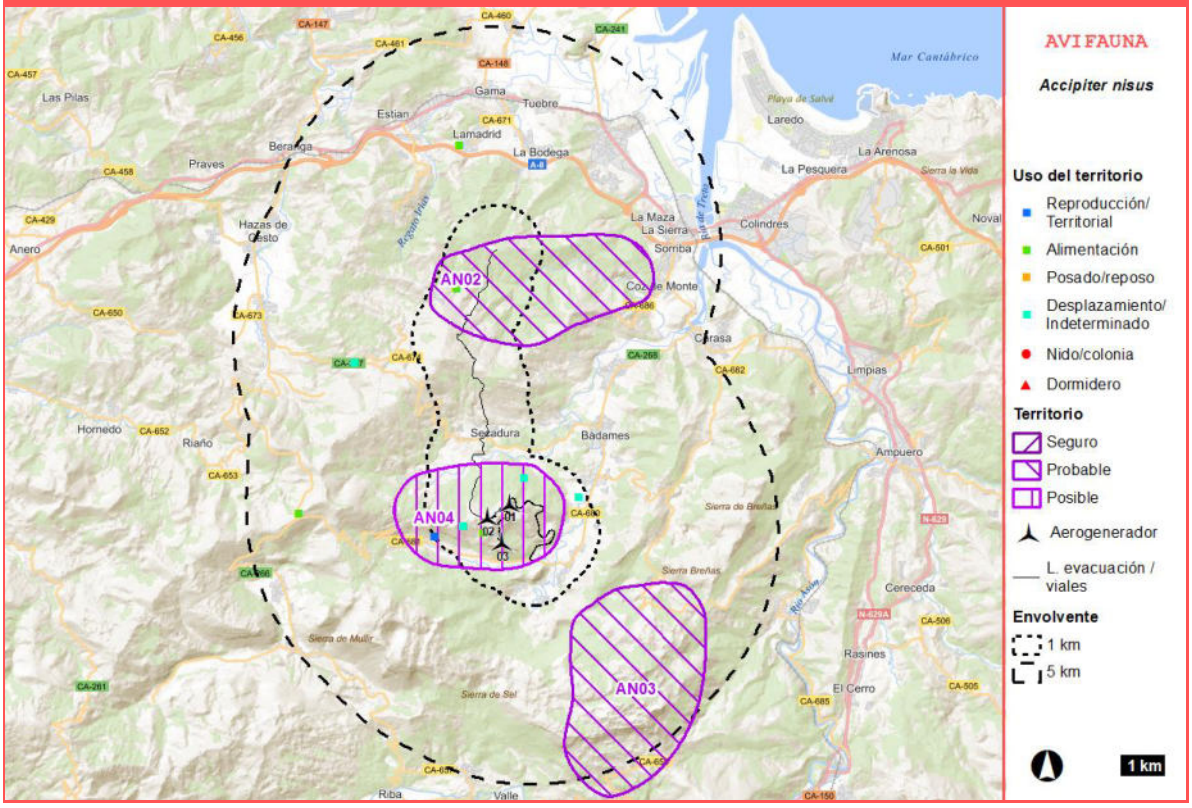
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

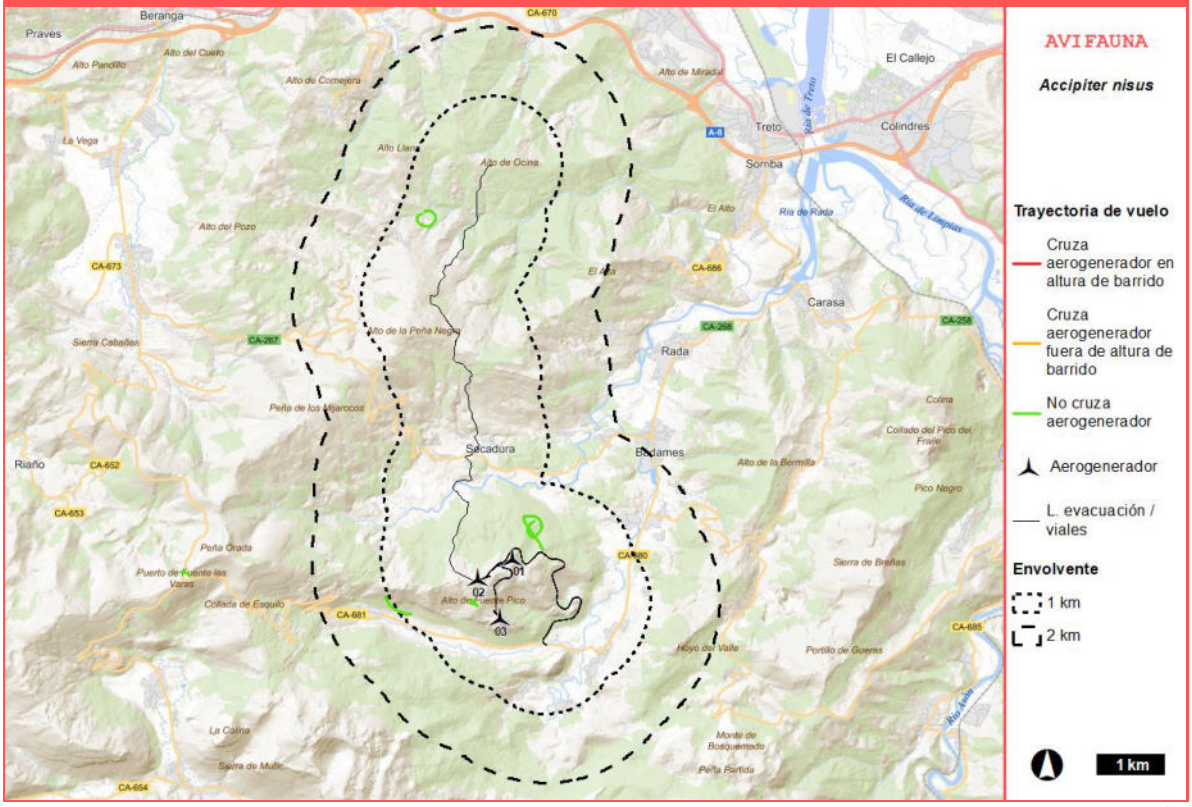


Gavilán común (*Accipiter nisus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Gavilán común (*Accipiter nisus*) (2/2)

Alcotán europeo (*Falco subbuteo*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 800-1.100 pp **Pob. regional:** 46-60 pp

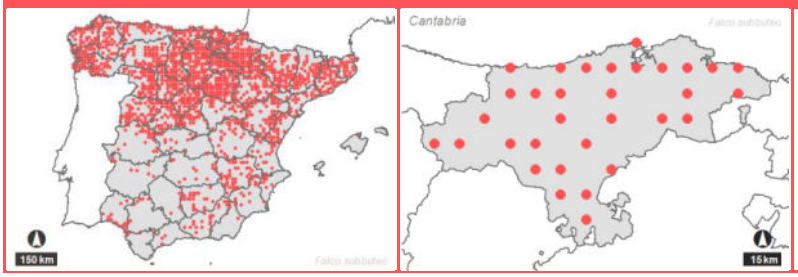
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/EN	II	II

Fenología: E+M	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**
		X										

Requerimientos ecológicos:
Cría en pequeñas manchas forestales (bosquetes de pinos o árboles aislados intercalados en zonas de llanura cerealista), dehesas, sotos fluviales y manchas de roble melojo en áreas más montañosas, o bien en bordes de bosques, bosquetes y campiñas arboladas en la franja cantábrica.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

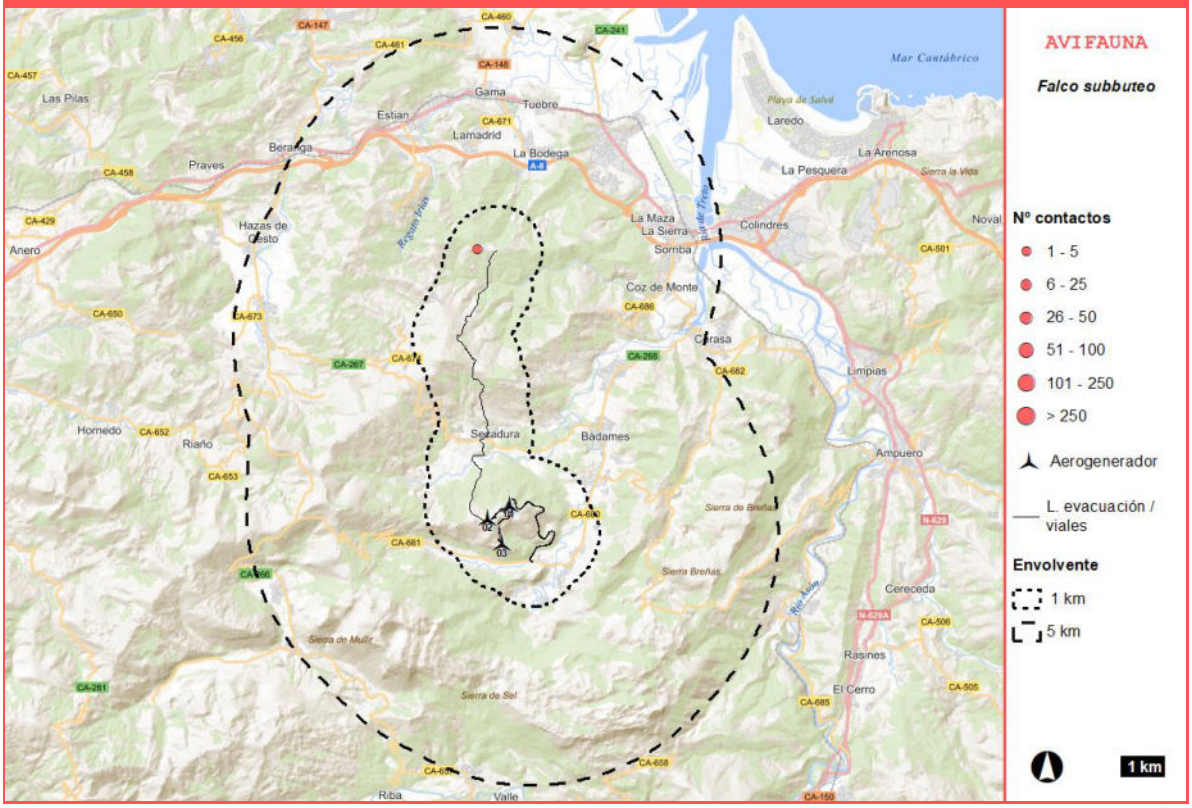


Nacional:
-72,7

Regional:
Desconocido

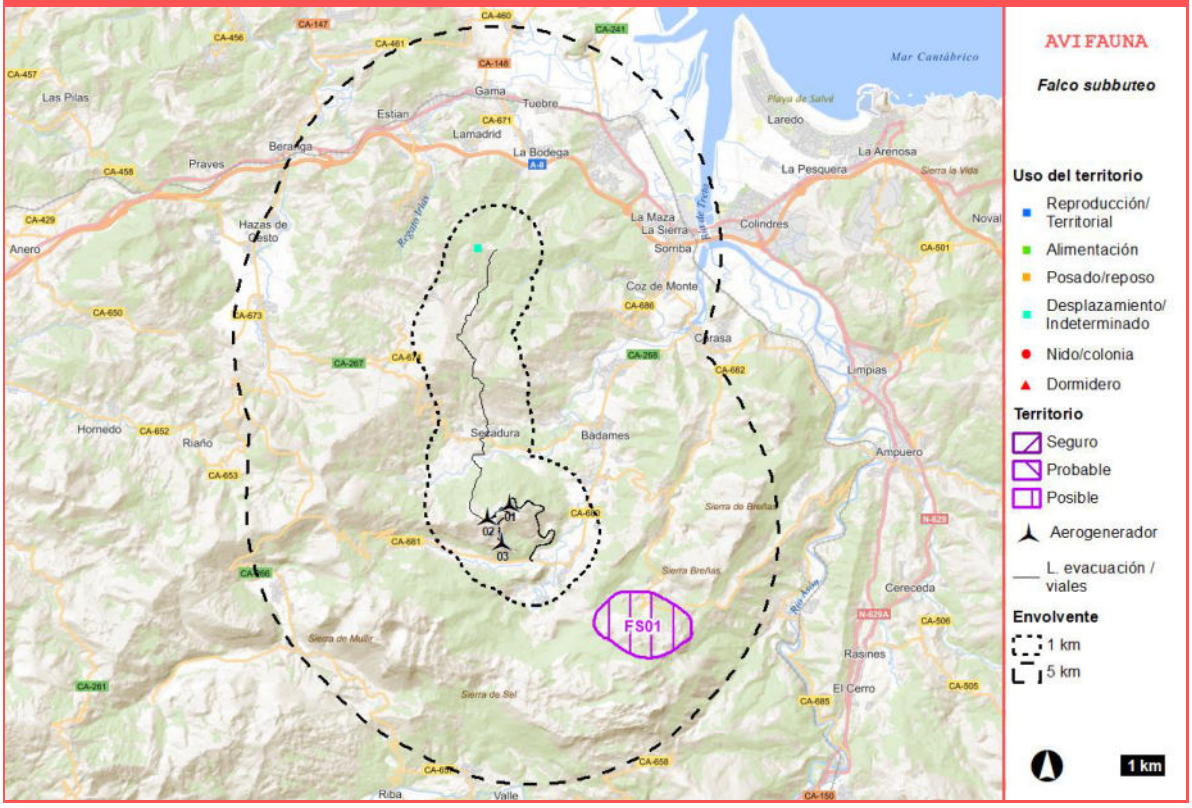
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

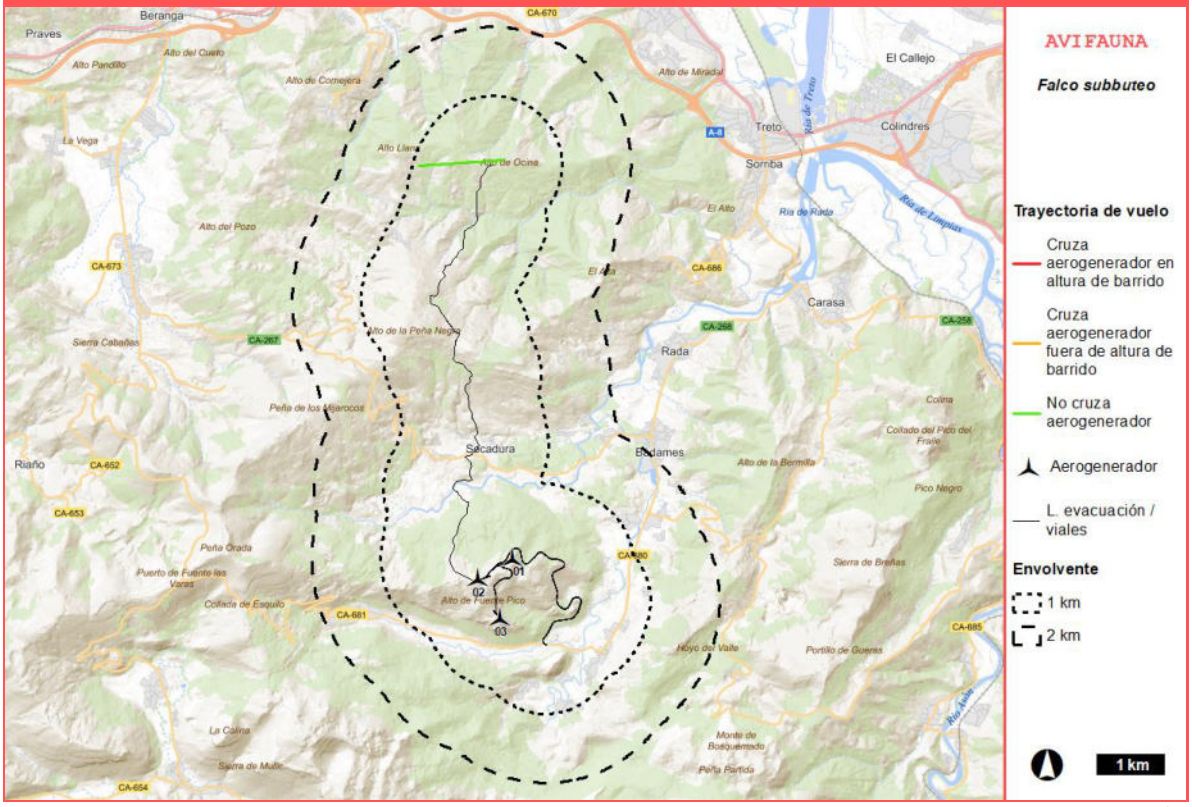


Alcotán europeo (*Falco subbuteo*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Alcotán europeo (*Falco subbuteo*) (2/2)

Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 30.450-31.400 territ. **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/LC	II	II

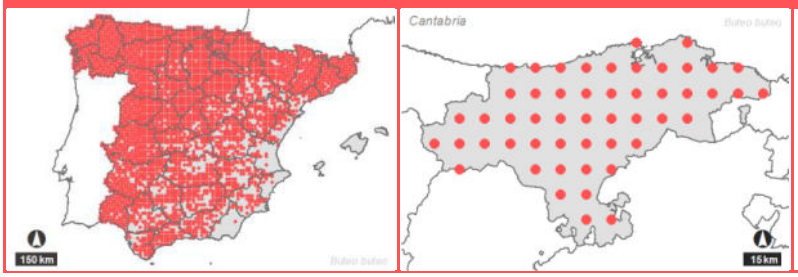
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Requerimientos ecológicos:
Puede encontrarse en una gran variedad de hábitats forestales o parcialmente arbolados, desde bosques densos de montaña hasta dehesas, aunque gusta sobre todo de los paisajes abiertos, en mosaico, donde se alternen las áreas desarboladas con sotos, bosquetes y prados.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

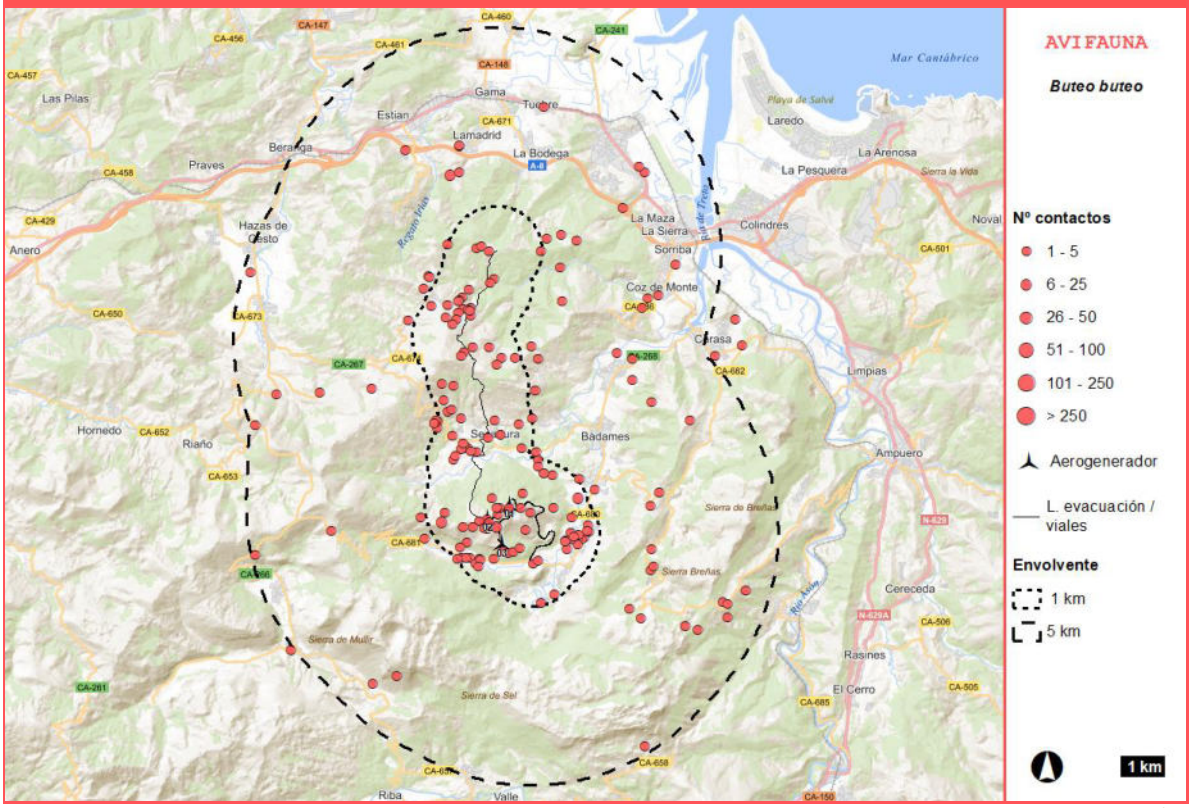


Nacional:
Estable

Regional:
Desconocido

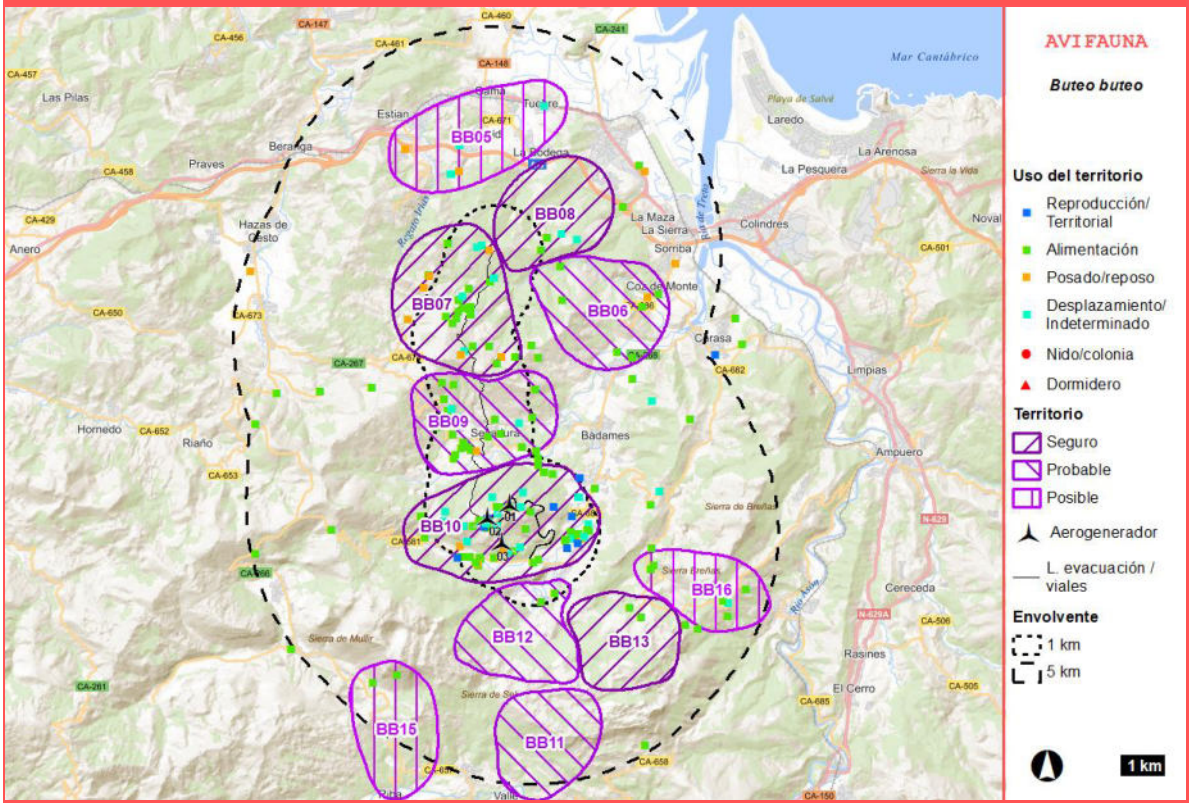
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

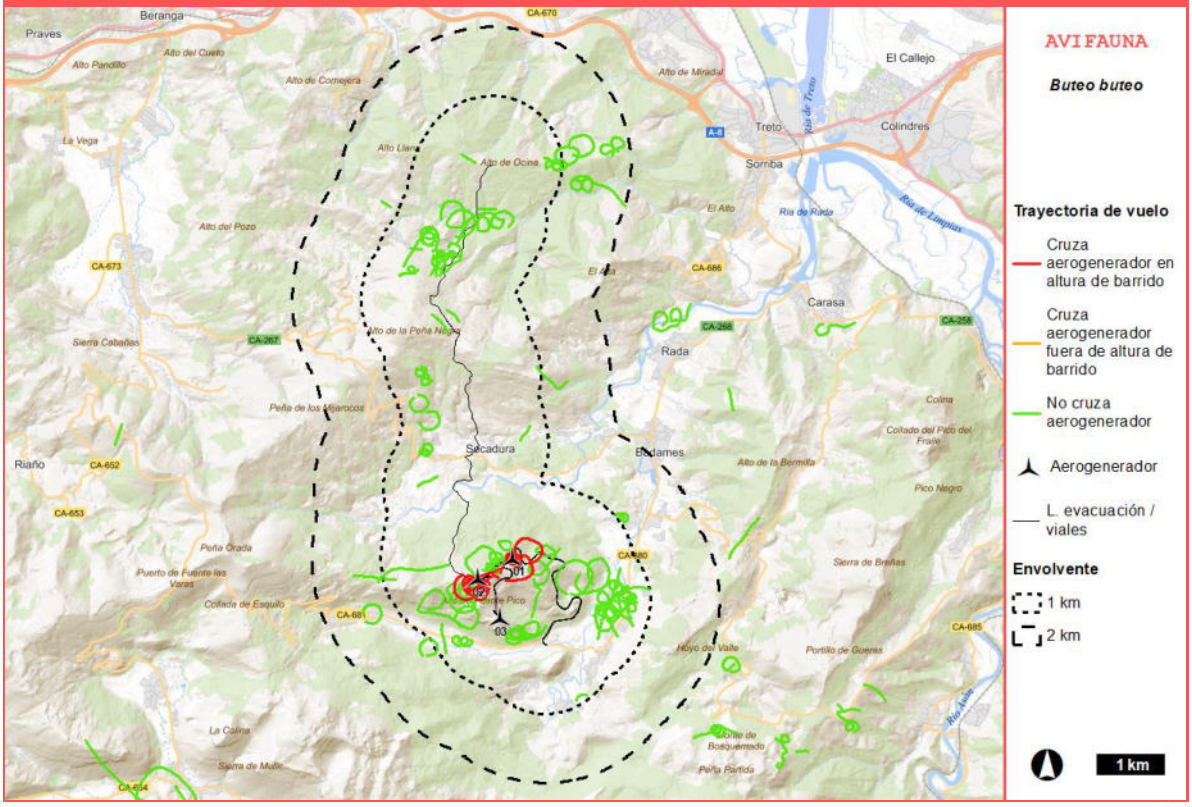


Busardo ratonero (*Buteo buteo*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Busardo ratonero (*Buteo buteo*) (2/2)

Águila pescadora (*Pandion haliaetus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 102 (rep) 204 (inv) indiv **Pob. regional:** 2 (rep) 3 (inv) indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	VU	-	-/EN	II	II

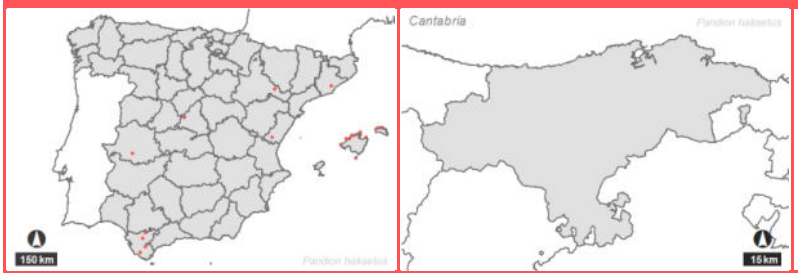
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
			X								

Requerimientos ecológicos:
En Andalucía ocupa enclaves interiores, como son los embalses de Barbate y Guadalcacín en la provincia de Cádiz, y de costa, en este caso las marismas de Odiel en Huelva. En las costas cantábricas, las escasas parejas reproductoras y las aves invernantes utilizan preferentemente marismas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

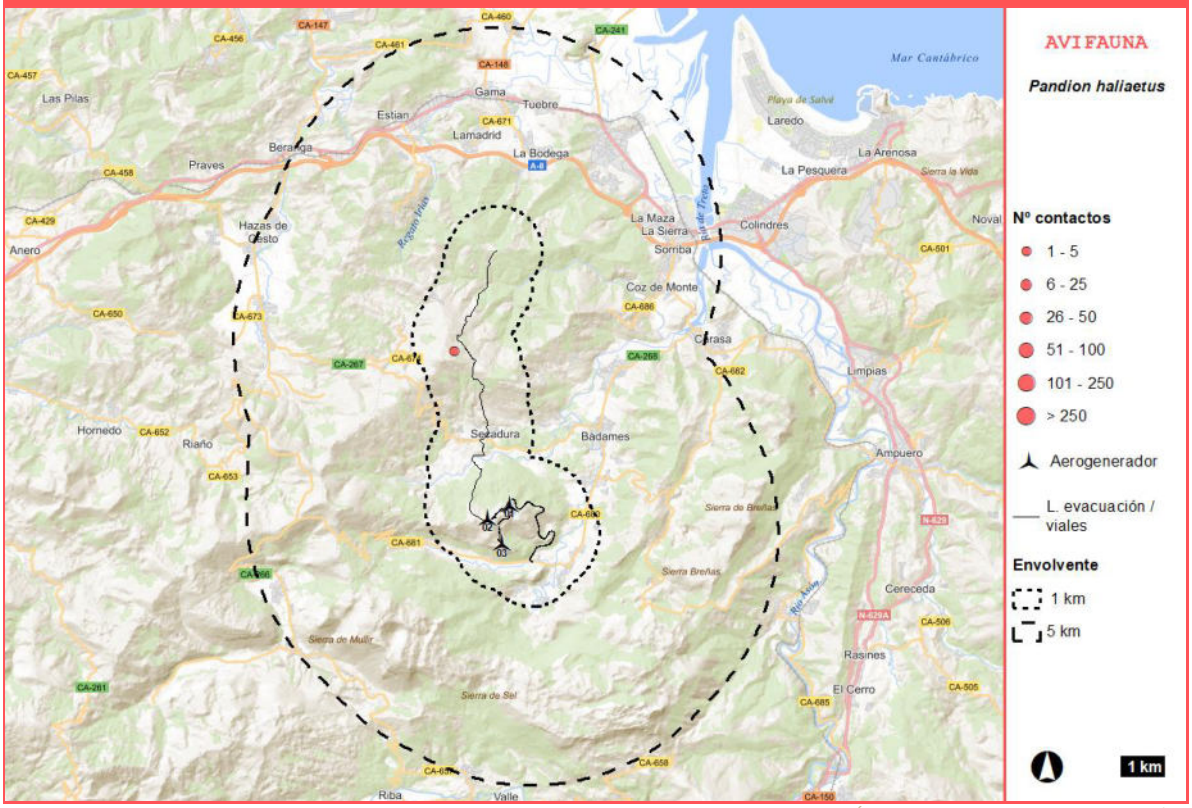


Nacional:
En aumento desde los 90

Regional:
Desconocido

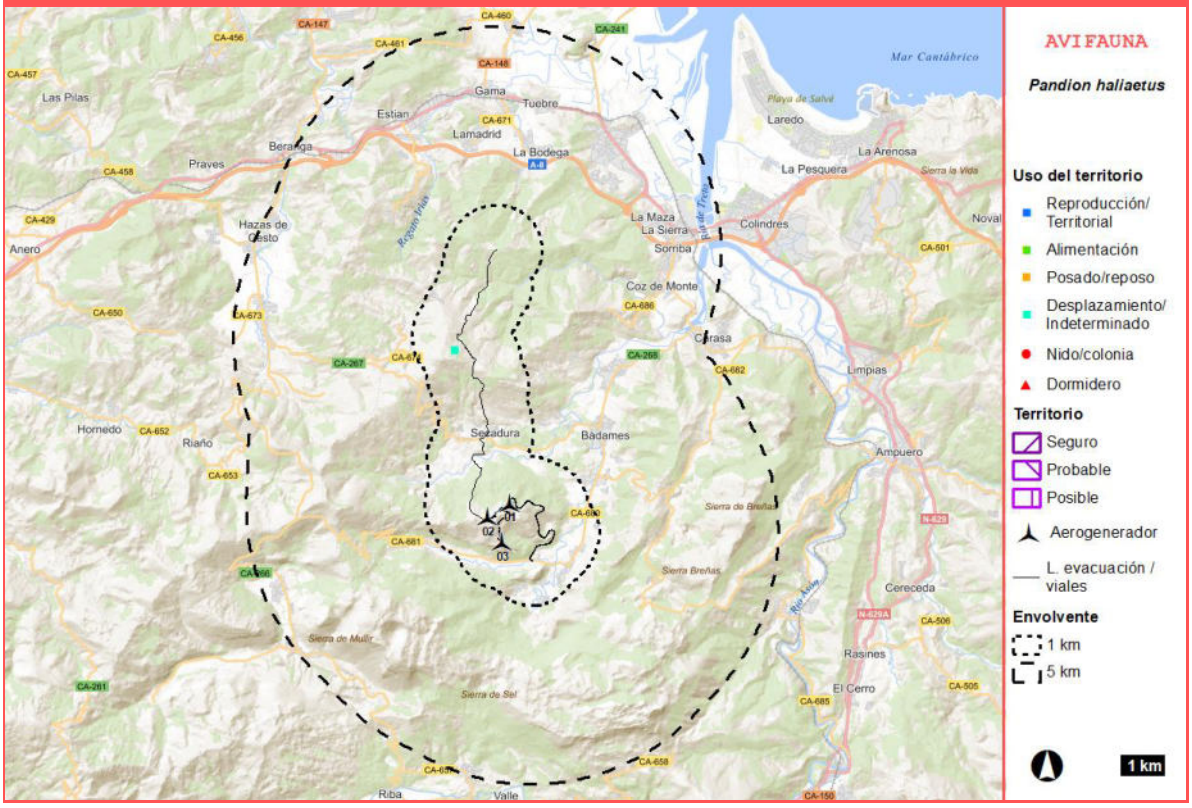
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

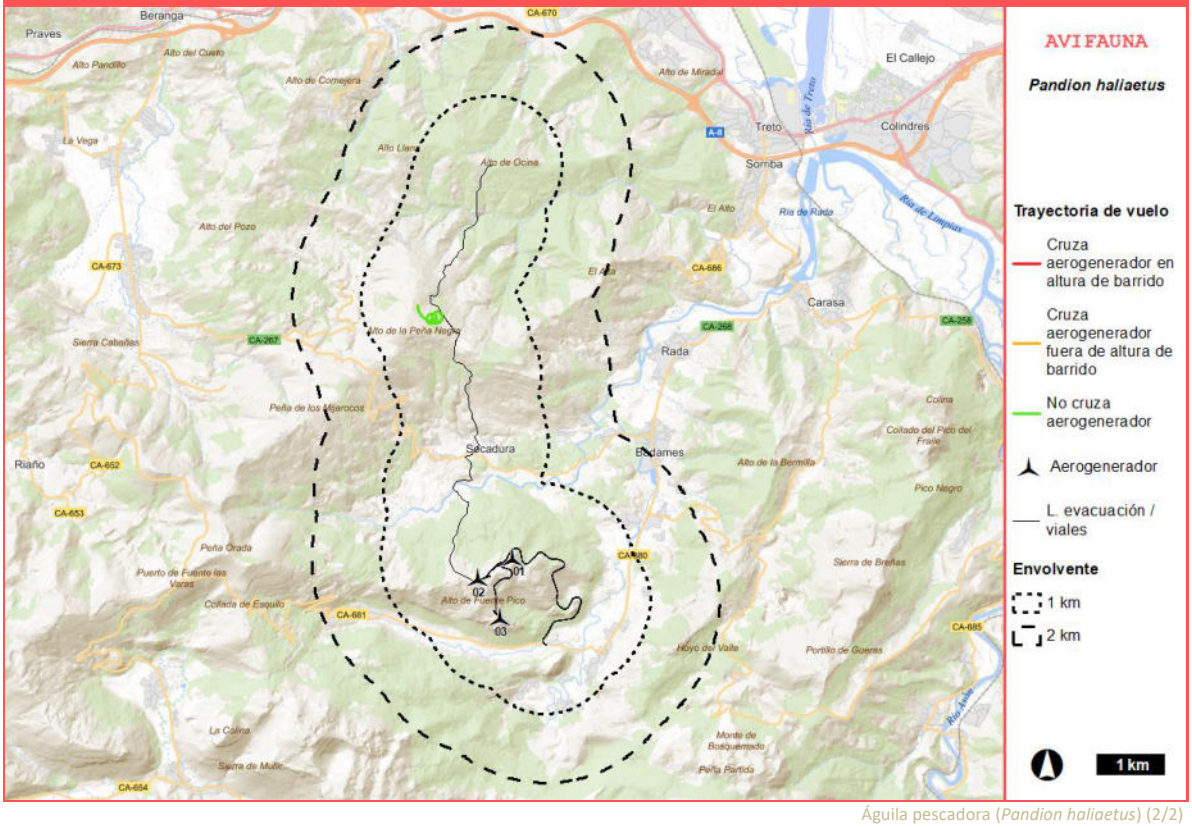


Águila pescadora (*Pandion haliaetus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Águila pescadora (*Pandion haliaetus*) (2/2)

Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 25.000-34.000 individuos **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/EN	II	II

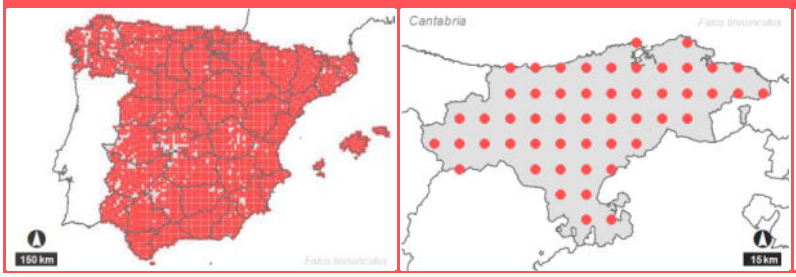
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Requerimientos ecológicos:
Su hábitat óptimo lo forman los paisajes cultivados, más o menos abiertos, con alternancia de barbechos, rastrojeras, eriales y restos de vegetación natural, en los que se practique una agricultura extensiva tradicional.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

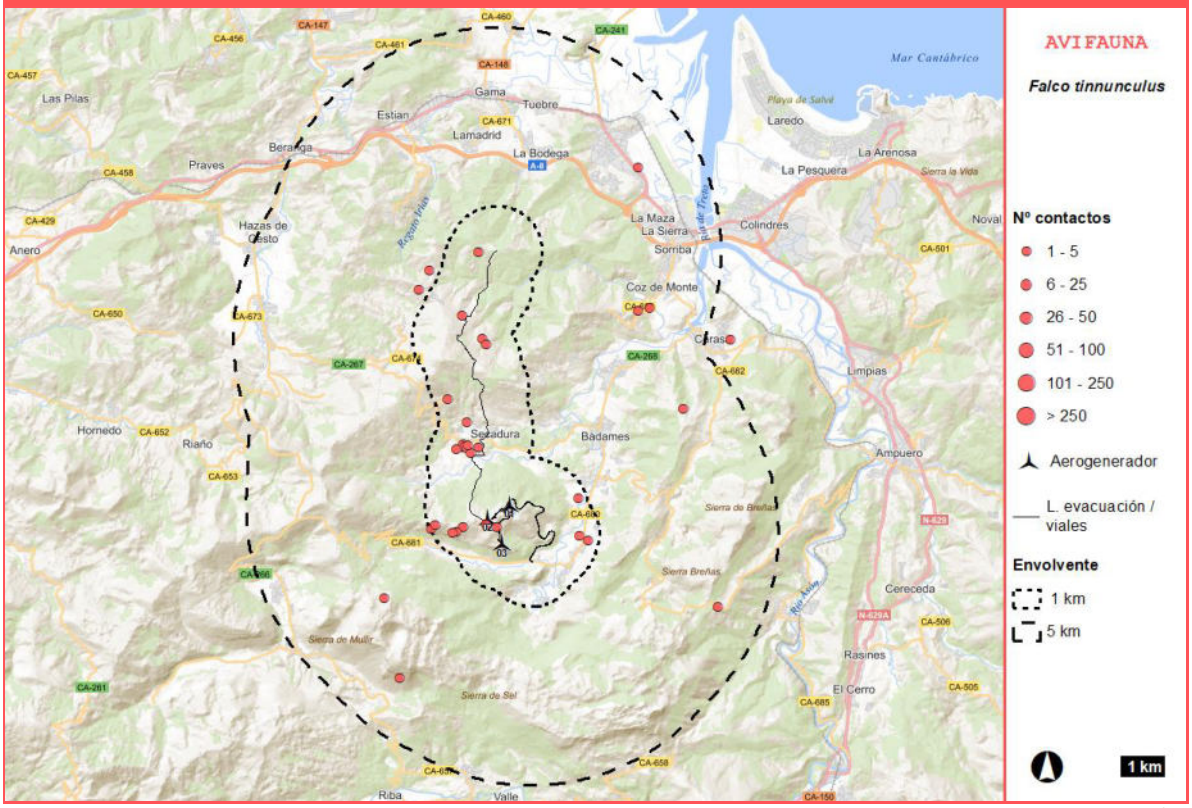


Nacional:
-39

Regional:
Desconocido

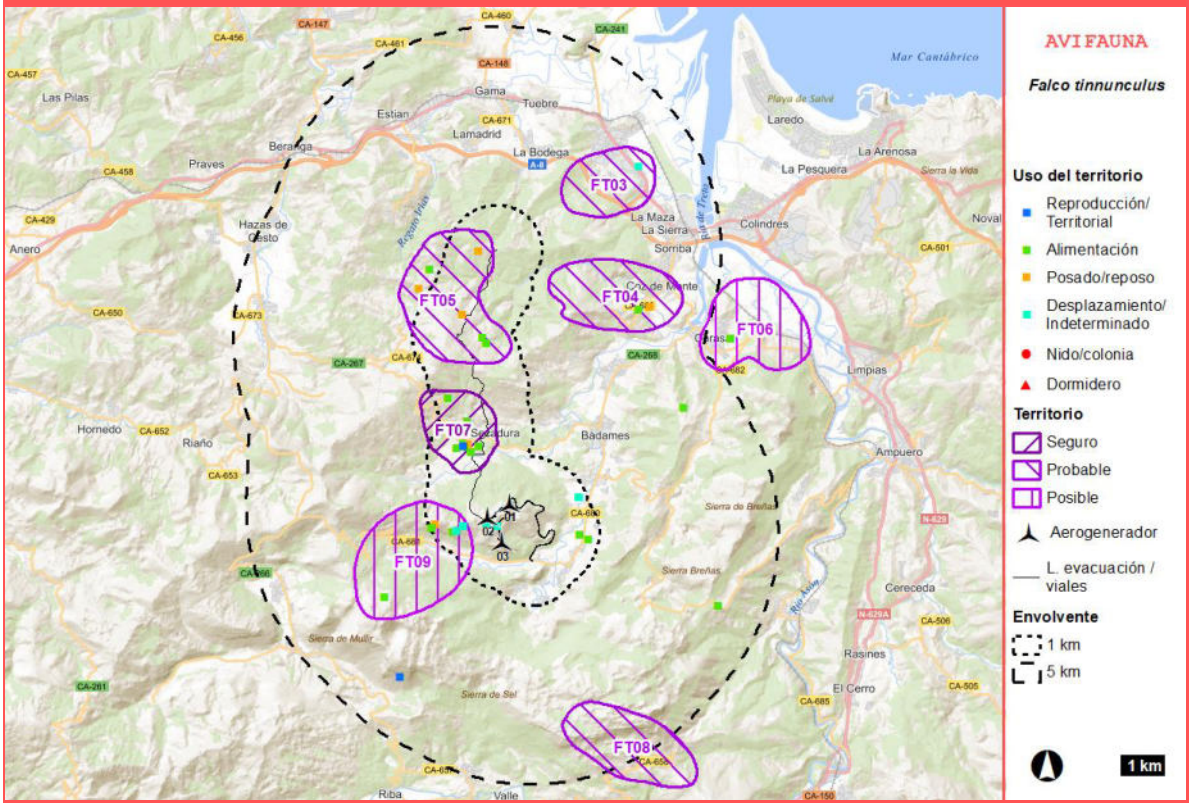
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

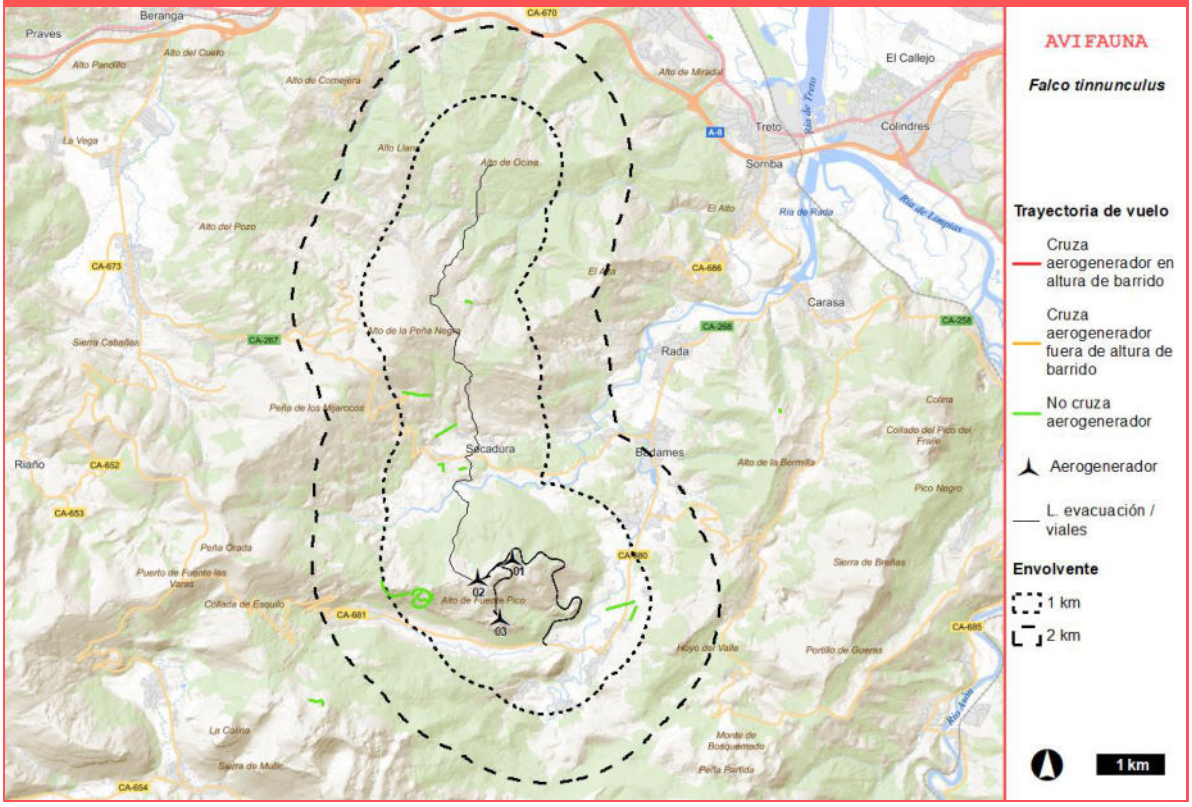


Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) (2/2)

Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 2.462-2.804 pp **Pob. regional:** 101 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	IE	-/NT	II	II

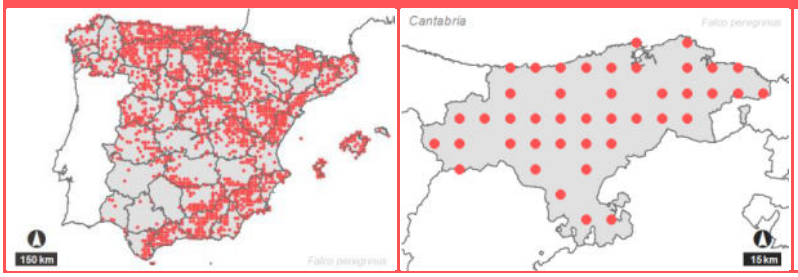
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X				X	X	X				X

Requerimientos ecológicos:
Disposición de espacios abiertos en los que cazar, presas abundantes y algún lugar apropiado (un cortado rocoso, un talud arenoso o incluso un edificio) para instalar el nido, preferiblemente cortados rocosos. También es común en canteras de piedra.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de superficie de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

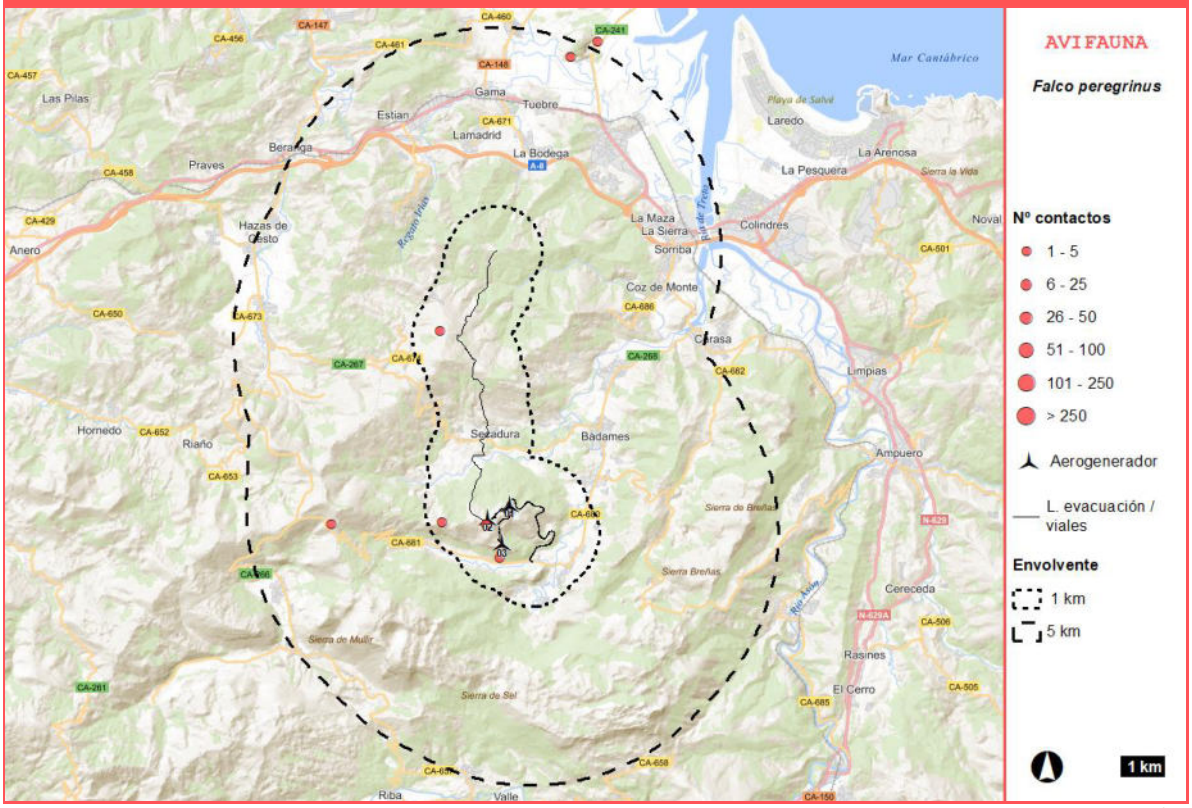


Nacional:
10,1

Regional:
Ligero incremento

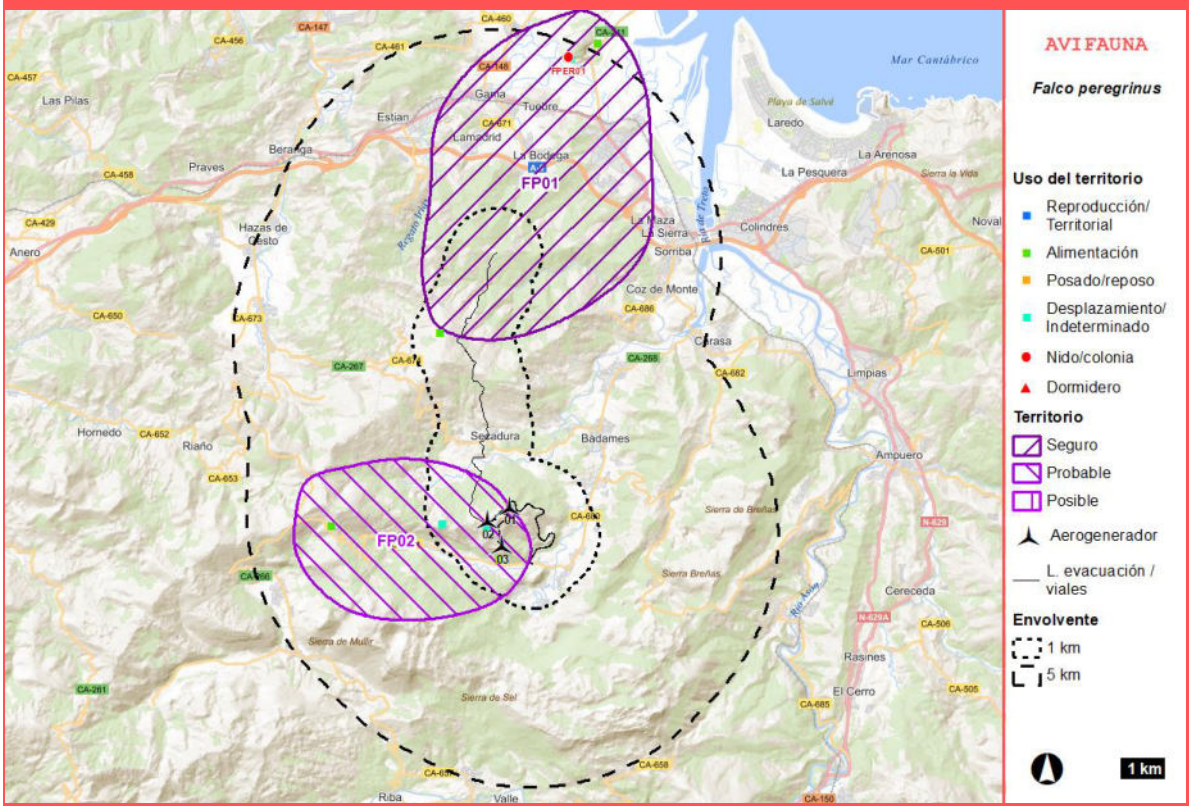
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

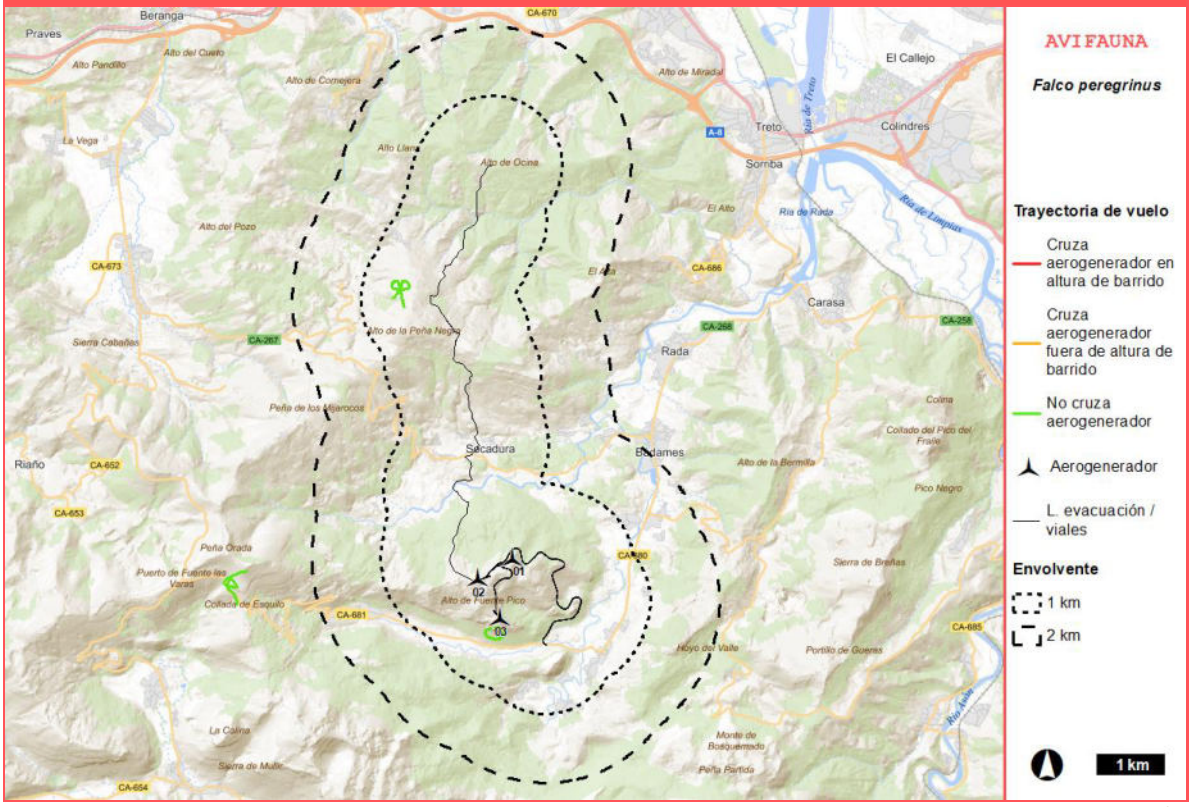


Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) (2/2)

Gallineta común (*Gallinula chloropus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 116800 inds **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	NT/LC	III	-

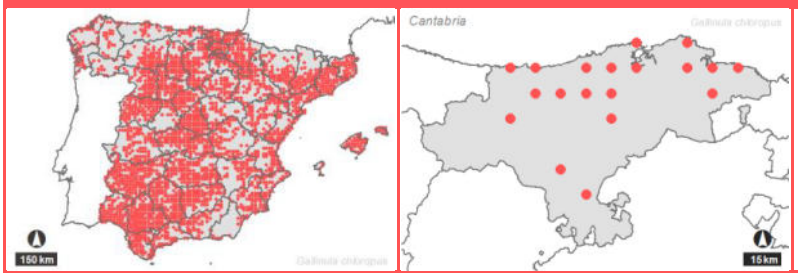
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
					X						

Requerimientos ecológicos:
Cauces fluviales de curso lento y humedales.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

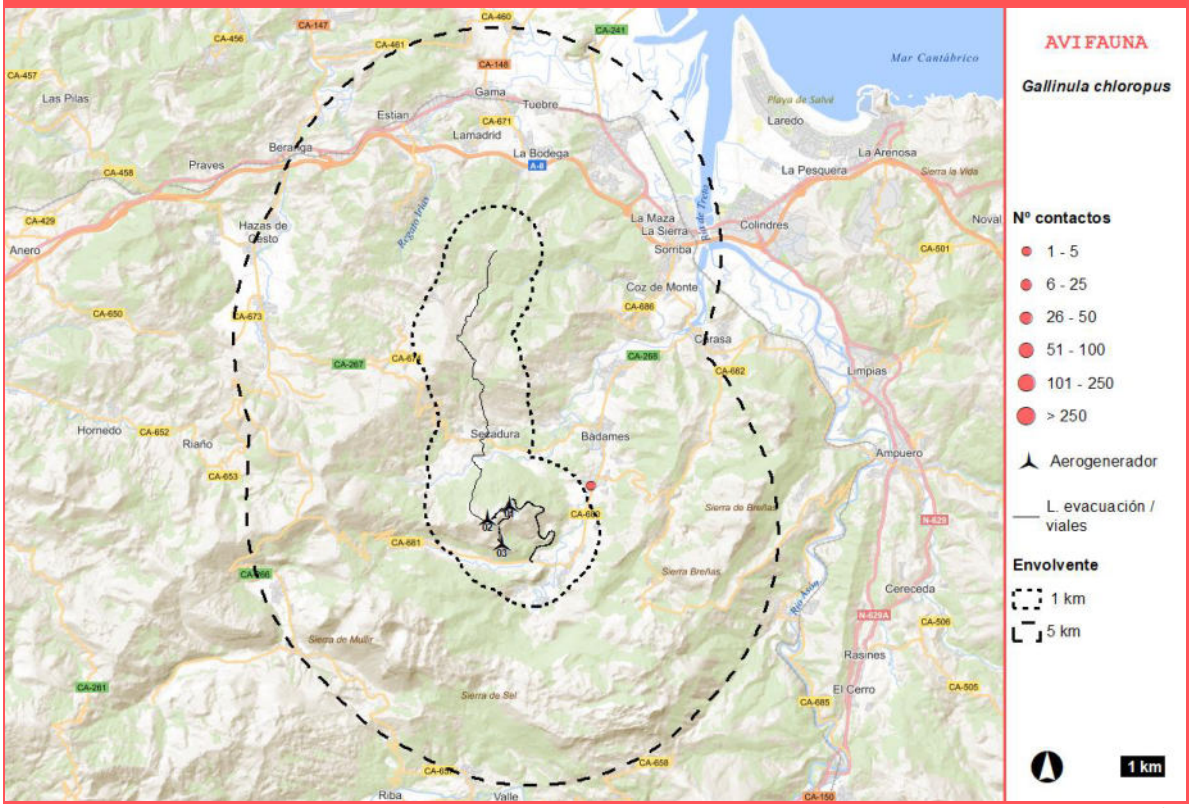


Nacional:
En ligero aumento

Regional:
Desconocido

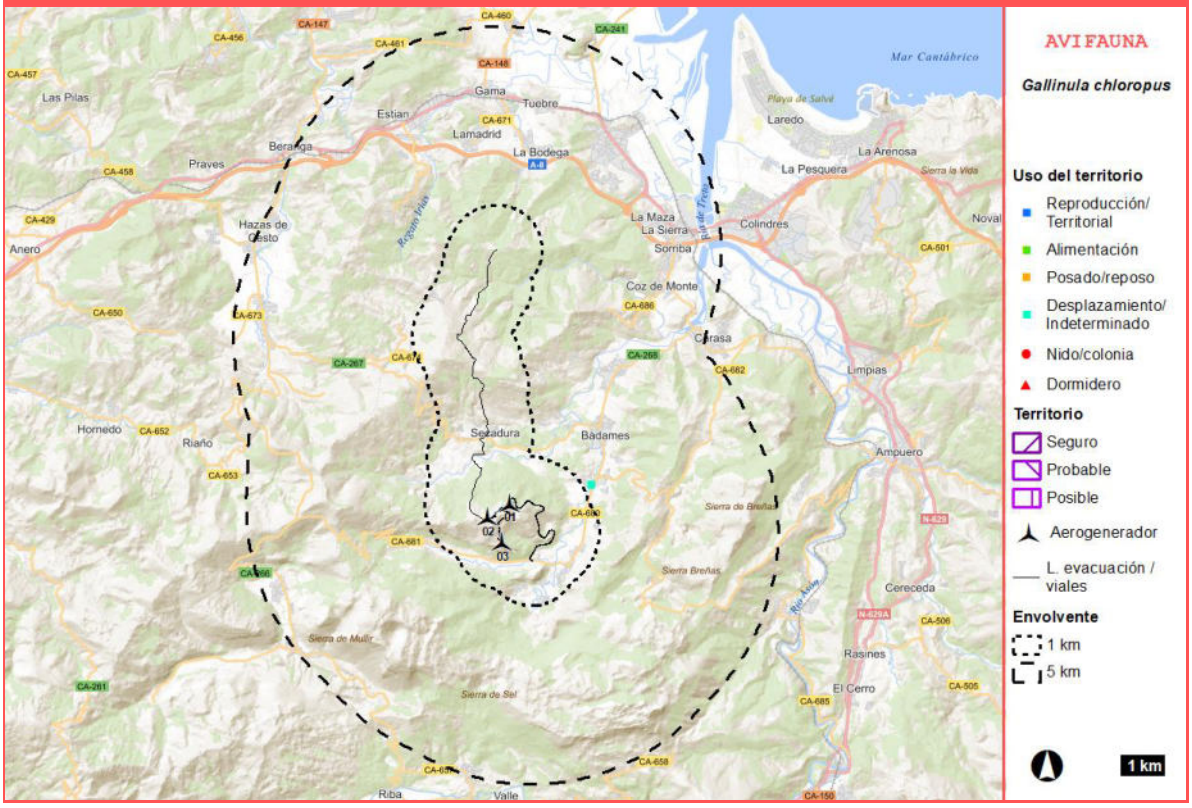
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

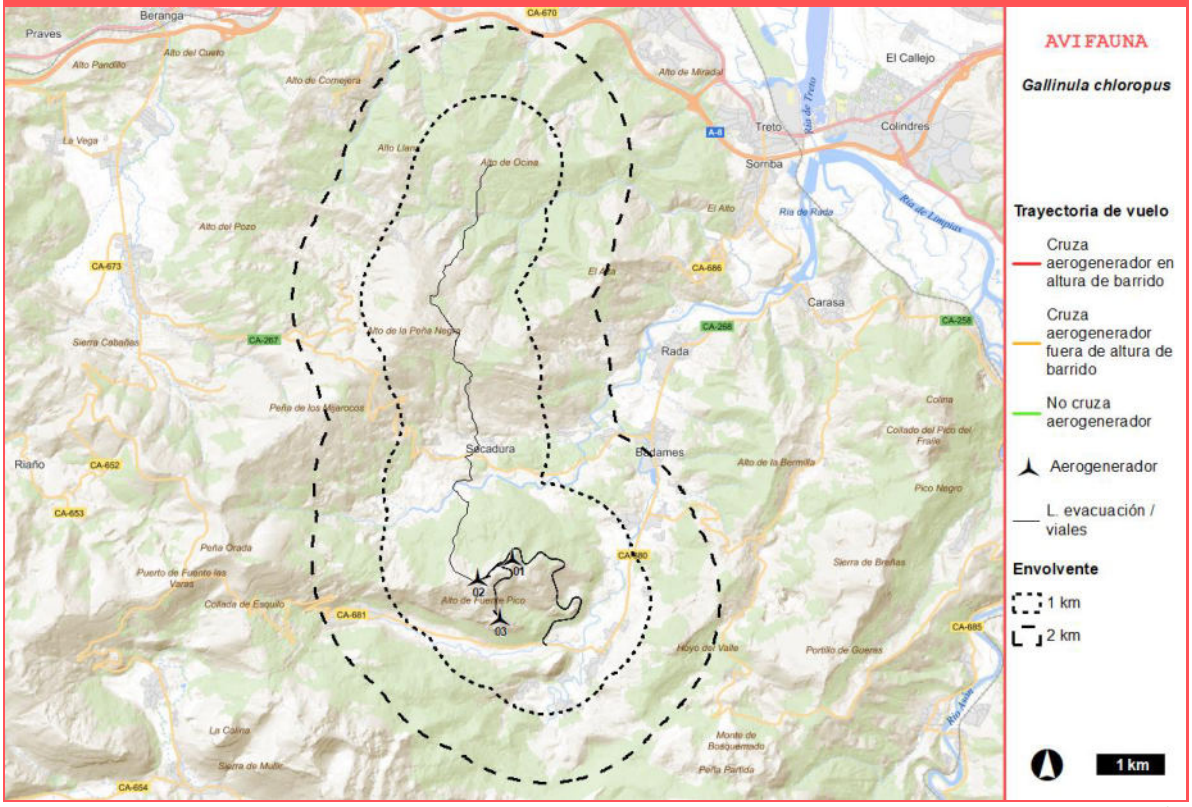


Gallineta común (*Gallinula chloropus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Gallineta común (*Gallinula chloropus*) (2/2)

Ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 39-51 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	SAH	LC/EN	III	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
							X				

Requerimientos ecológicos:
Islotes para nidificar, tanto en su costa rocosa como playas arenosas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

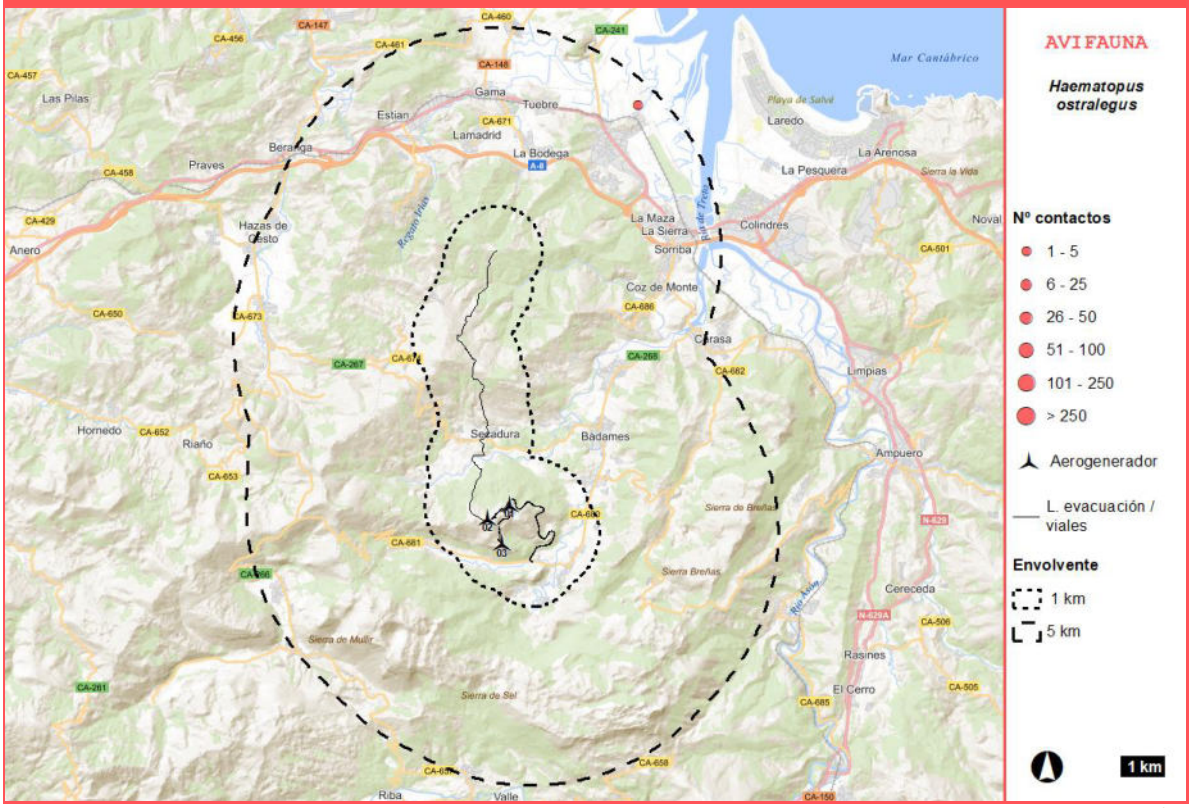
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Estable

Regional:
Desconocido

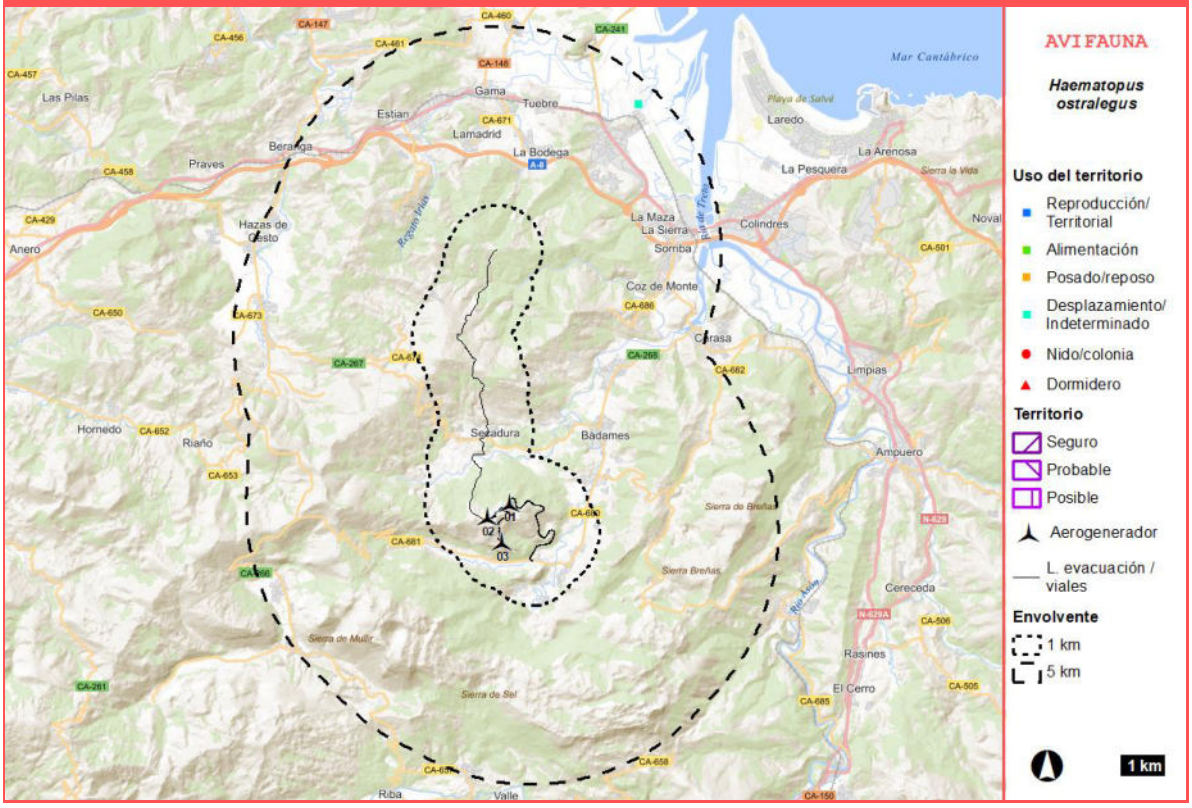
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

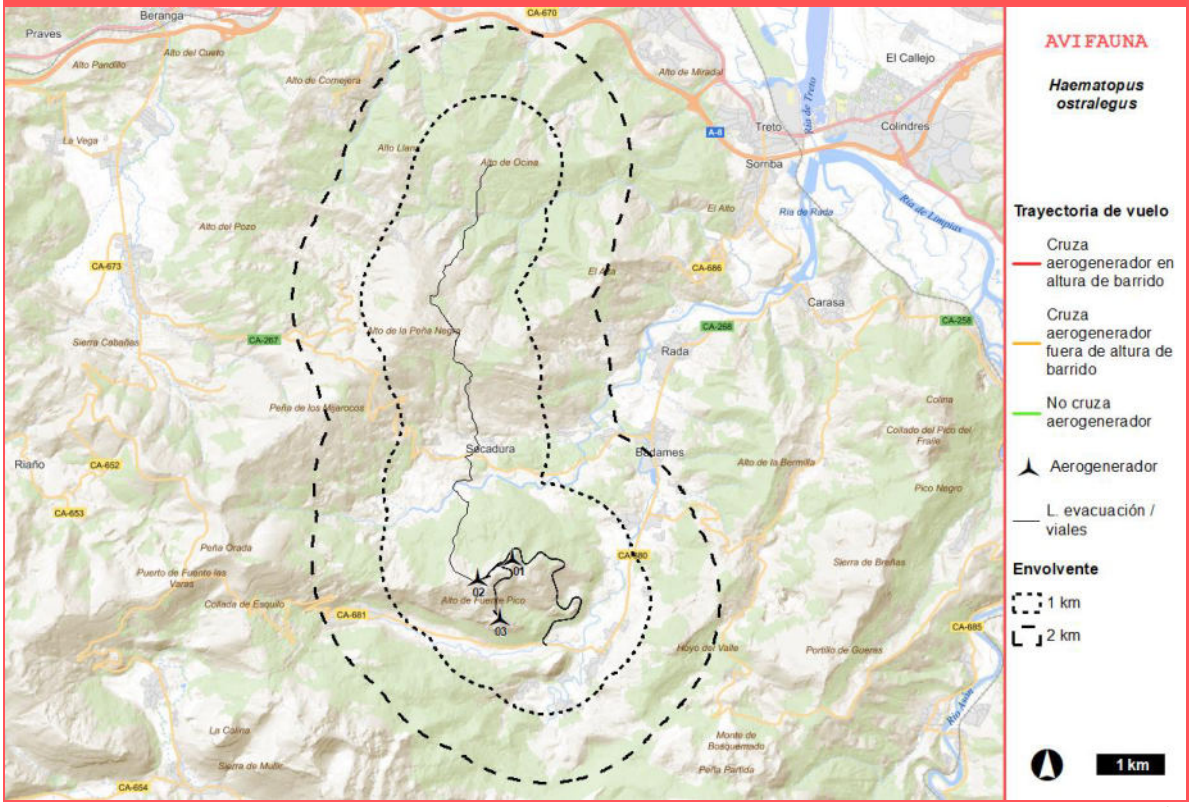


Ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*) (2/2)

Chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/NE	II	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X		X									

Requerimientos ecológicos:
Zonas arenosas amplias que cuenten con emplazamientos de descanso por encima de la línea de pleamar.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

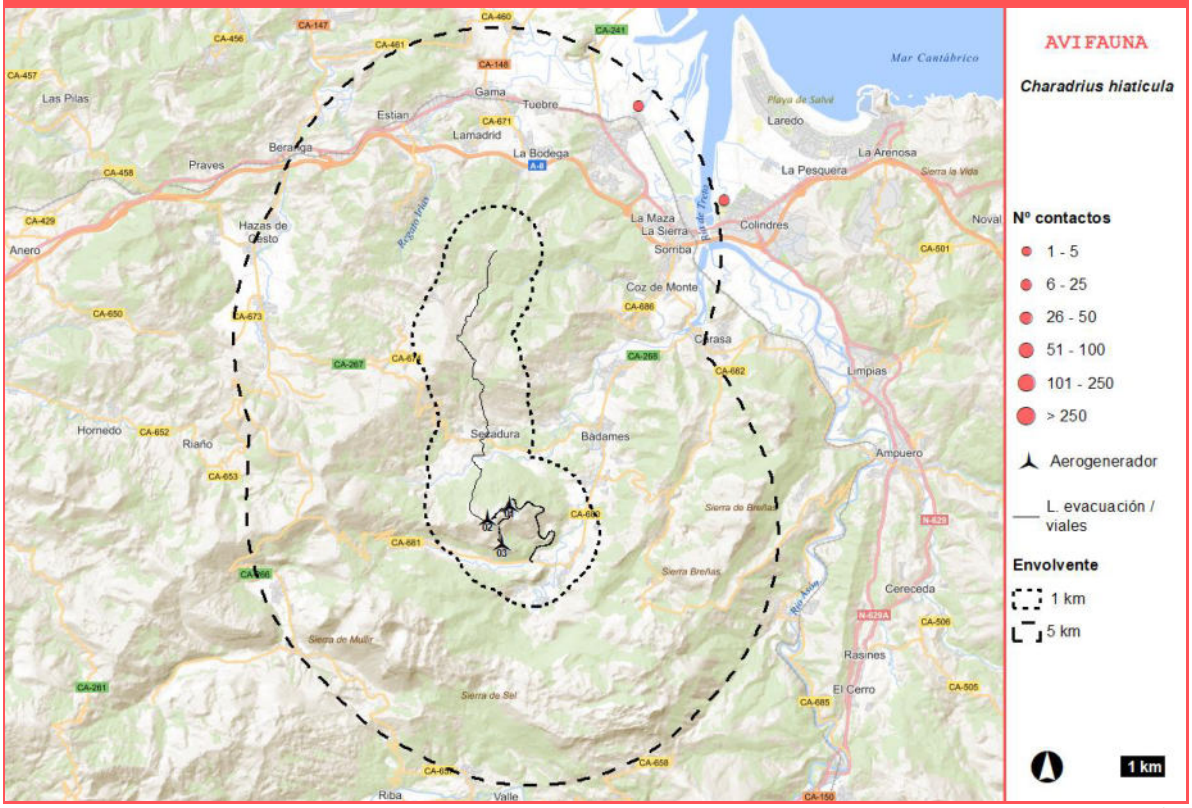
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

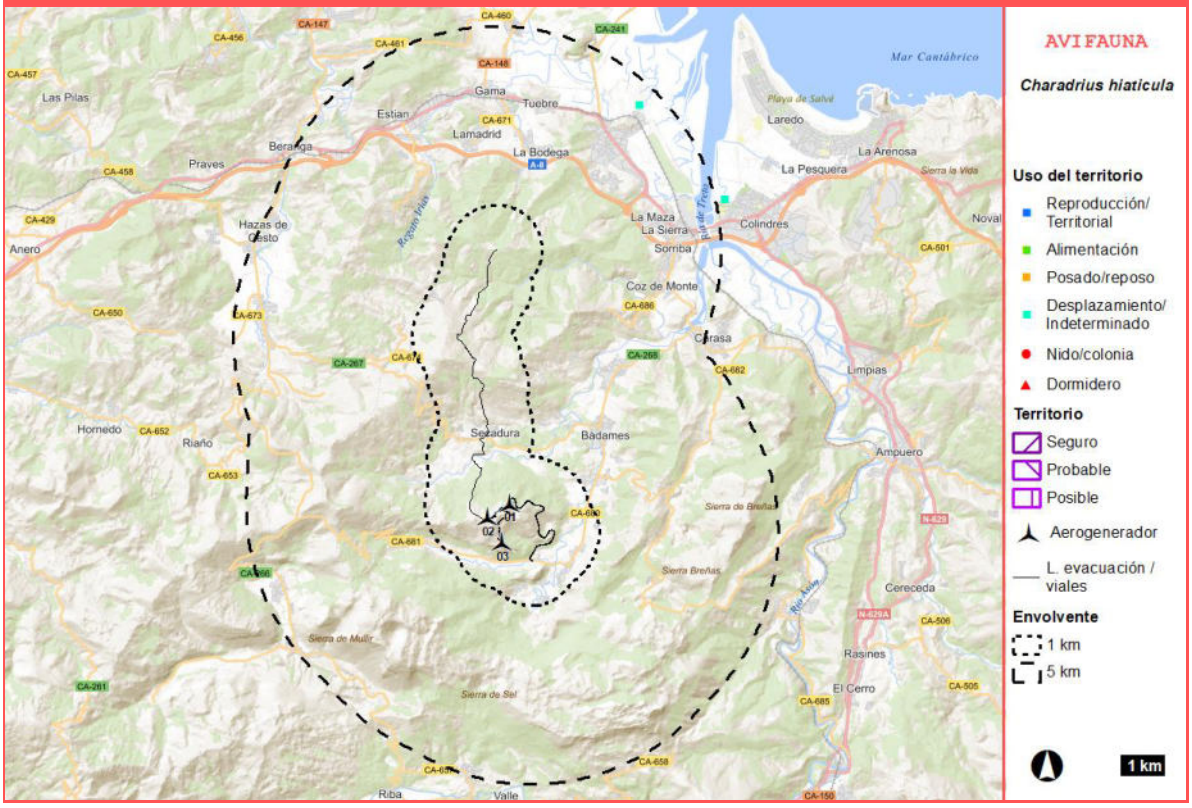
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

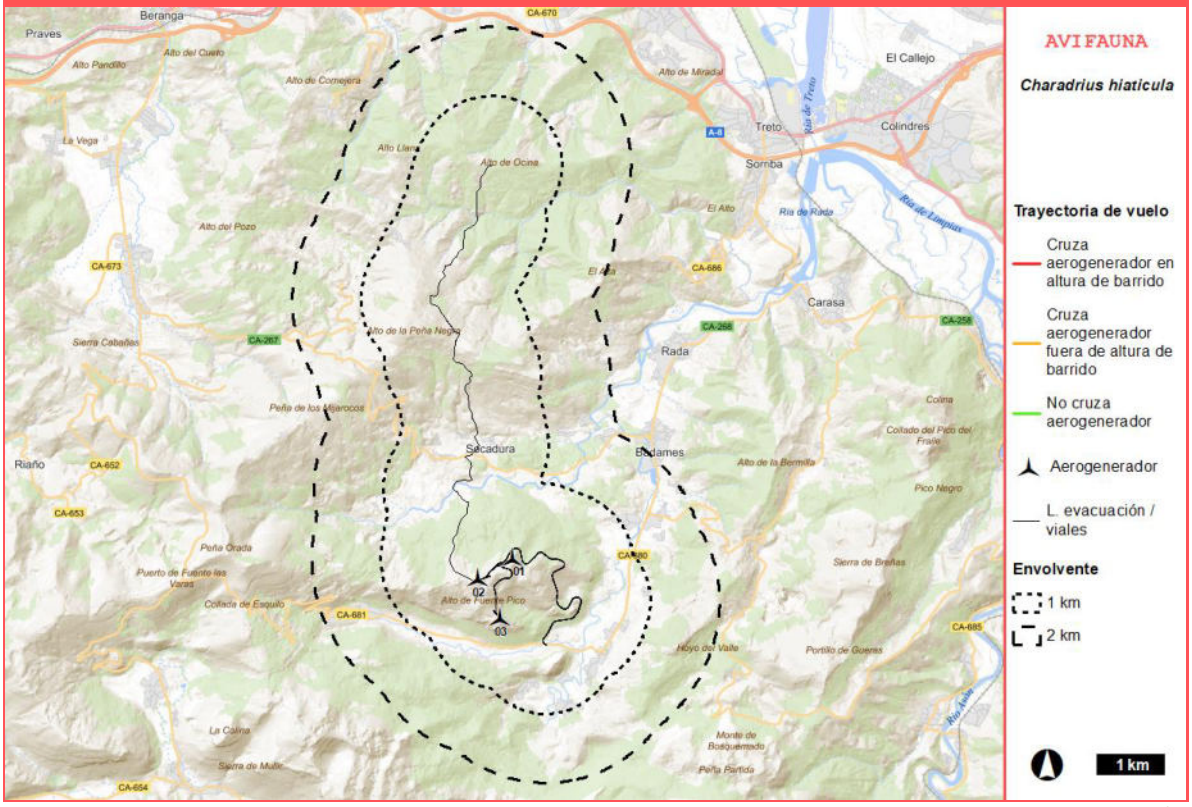


Chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*) (2/2)

Chorlito gris (*Pluvialis squatarola*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/-	III	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X							X				

Requerimientos ecológicos:
Playas con extensas áreas intermareales o zonas húmedas del interior.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

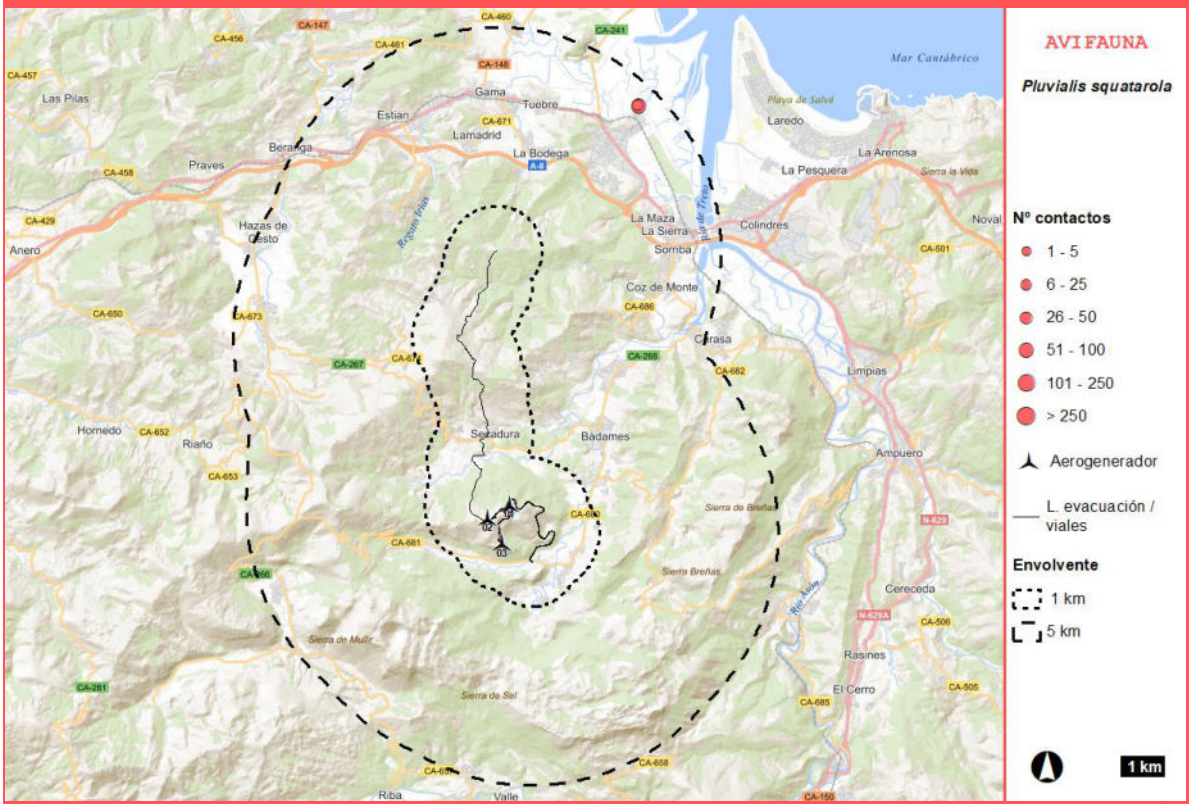
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

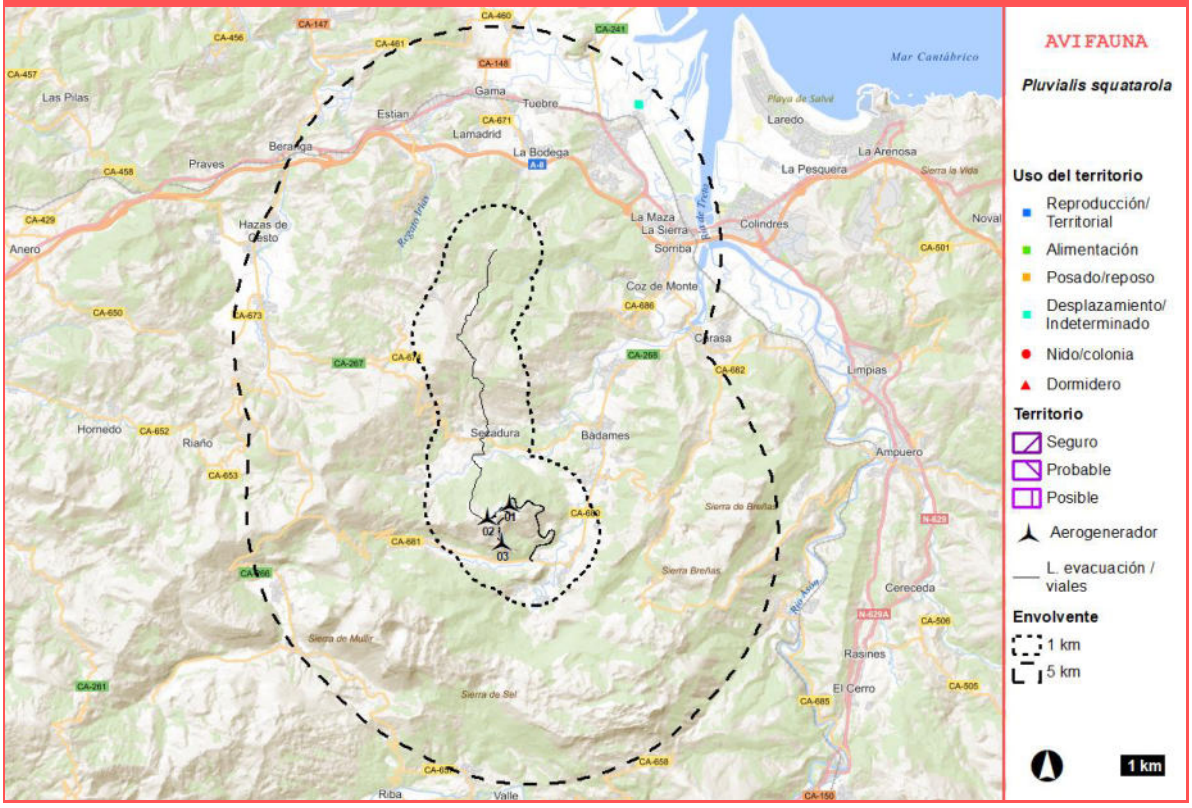
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

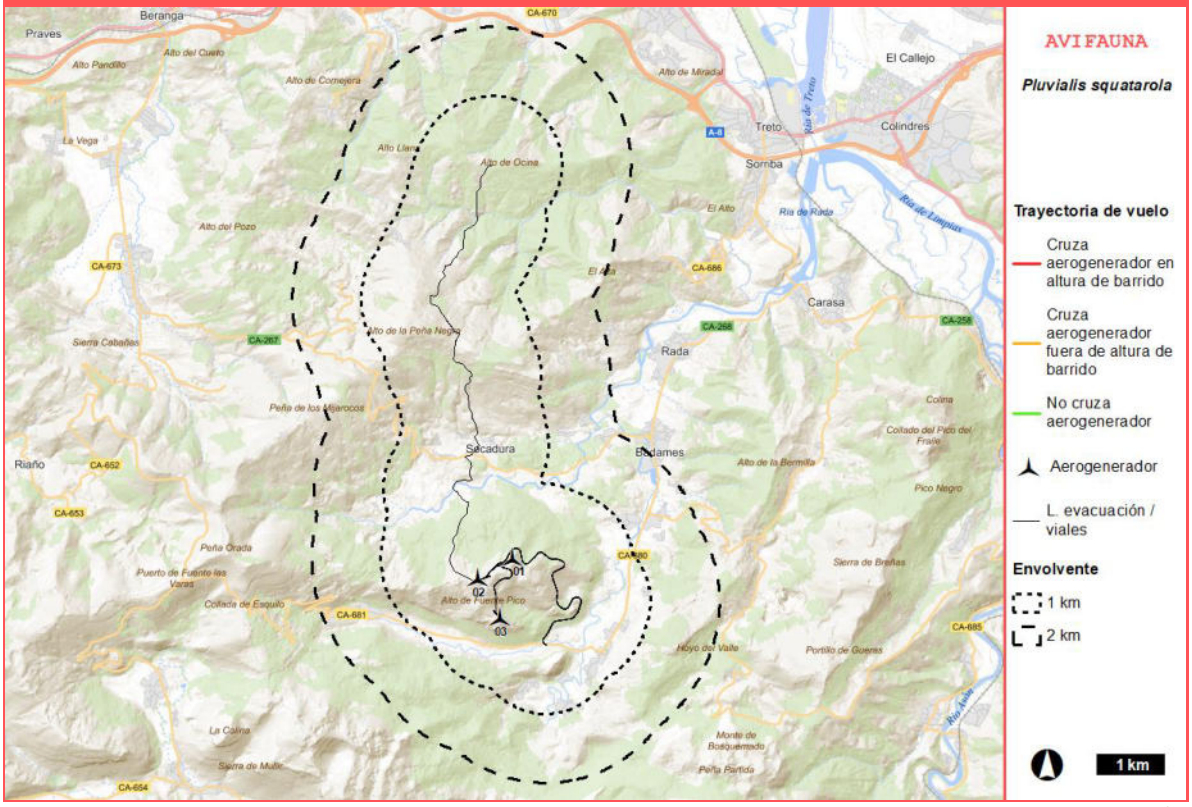


Chorlito gris (*Pluvialis squatarola*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Chorlito gris (*Pluvialis squatarola*) (2/2)

Correlimos común (*Calidris alpina*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/-	II	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X		X									

Requerimientos ecológicos:
Llanuras intermareales, esturarios, lagunas costeras y orillas de aguas interiores.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

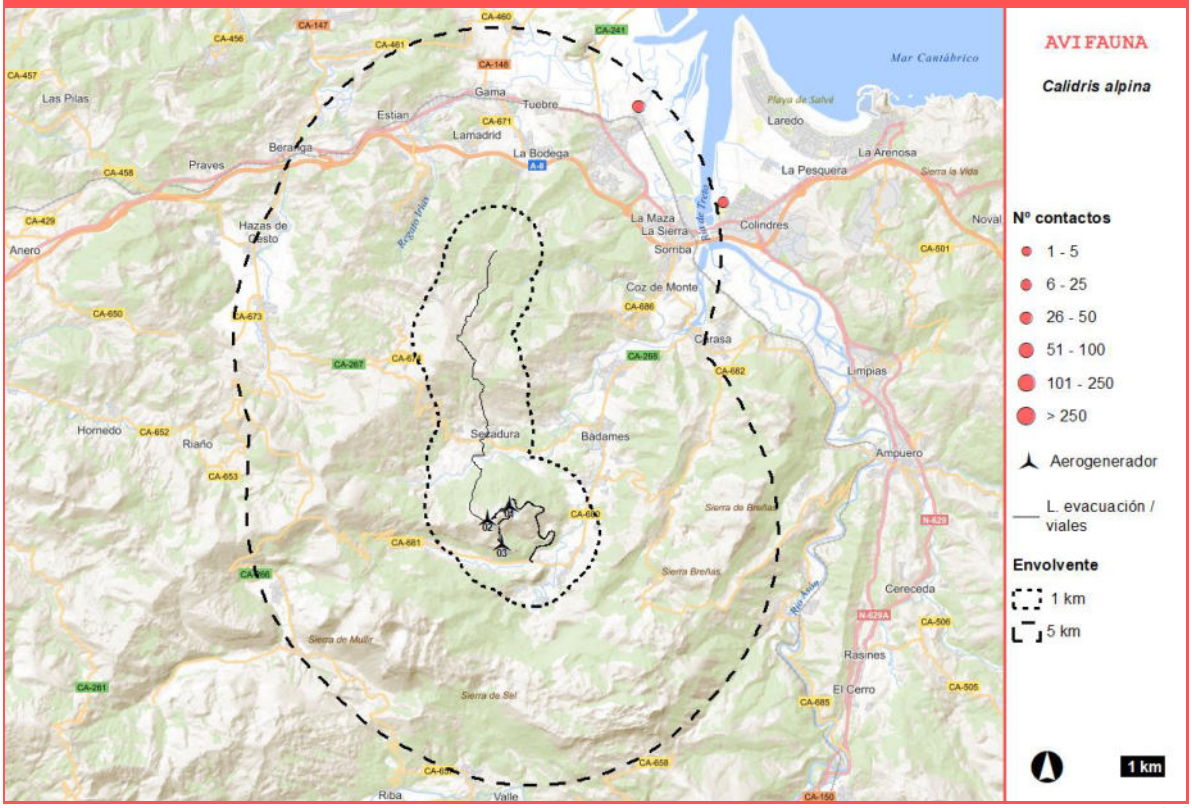
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

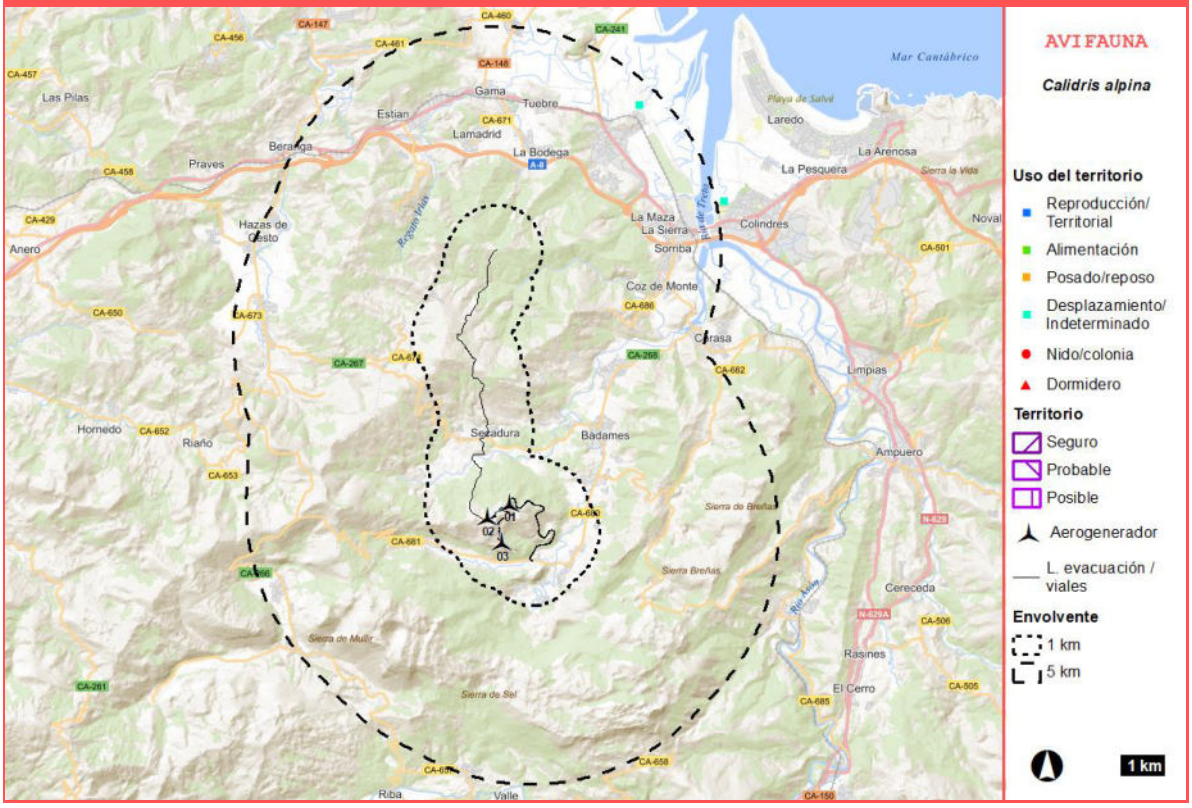
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

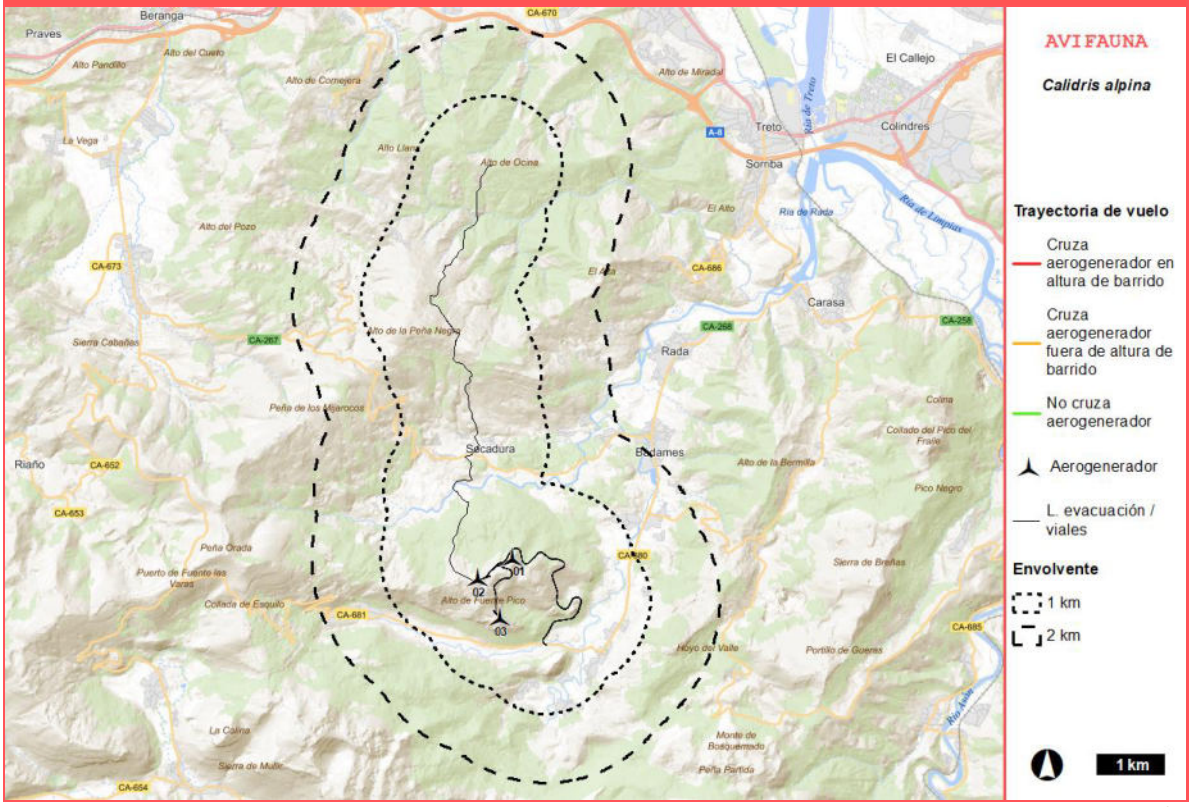


Correlimos común (*Calidris alpina*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Correlimos común (*Calidris alpina*) (2/2)

Vuelvepiedras común (*Arenaria interpres*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/-	II	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X											

Requerimientos ecológicos:
Orillas rocosas, pedregosas o cubiertas de algas. También en estructuras artificiales costeras.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

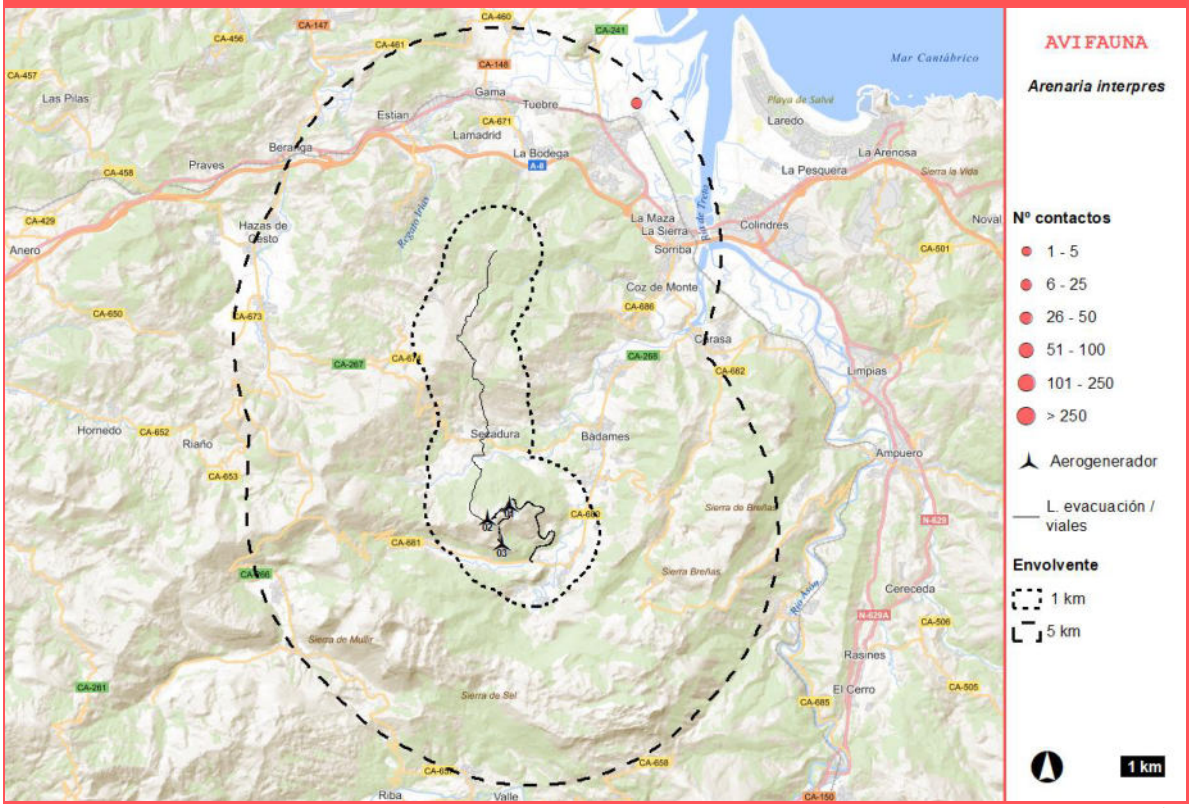
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

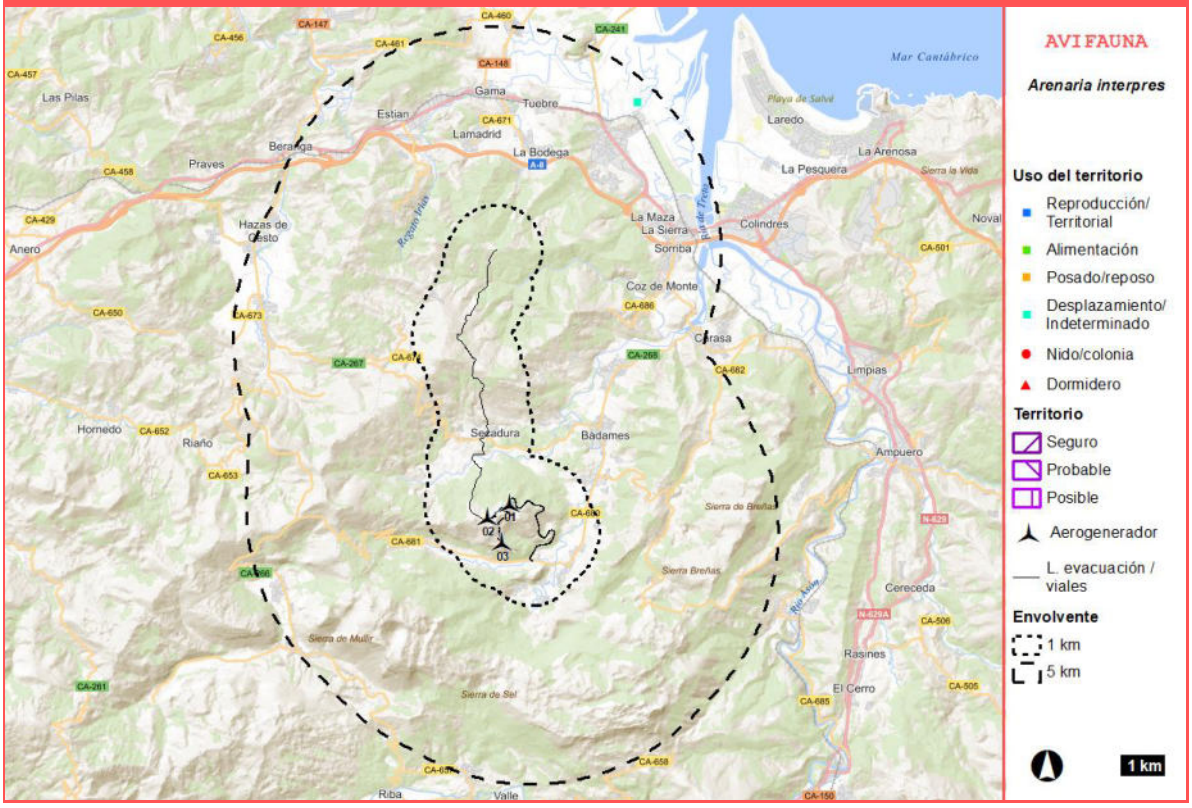
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

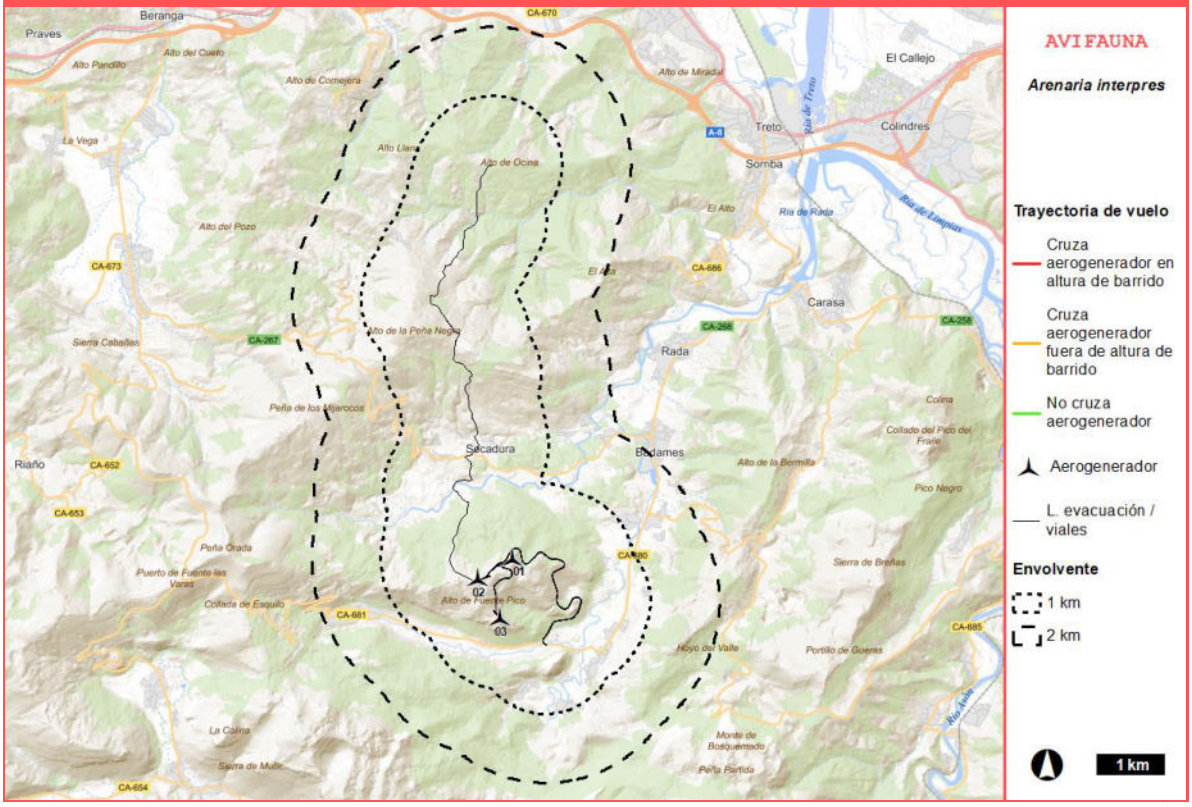


Vuelvepiedras común (*Arenaria interpres*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Vuelvepiedras común (*Arenaria interpres*) (2/2)

Zarapito real (*Numenius arquata*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 3-5 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	VU	LC/CR	III	II

Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X		X					X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Prados de siega, rodeados de brezal-tojal y turberas que utiliza como zonas de alimentación y de cría.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

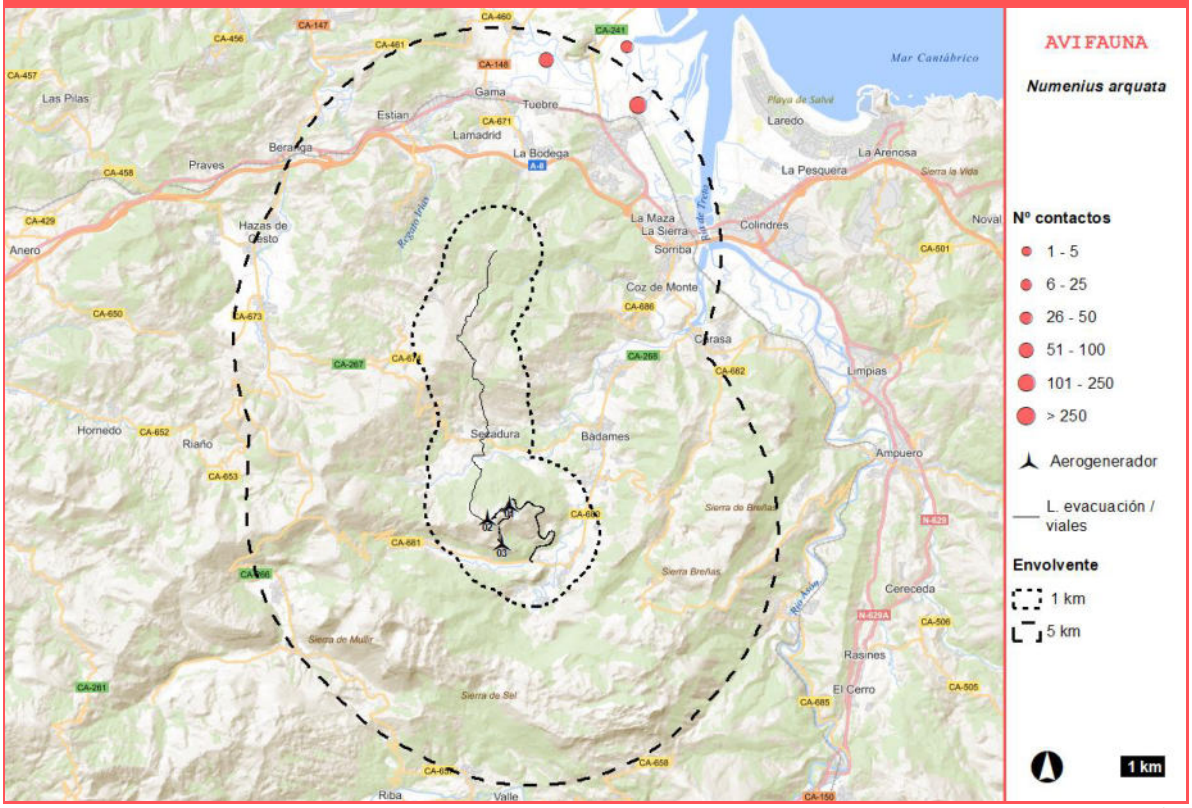
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
En declive

Regional:
Desconocido

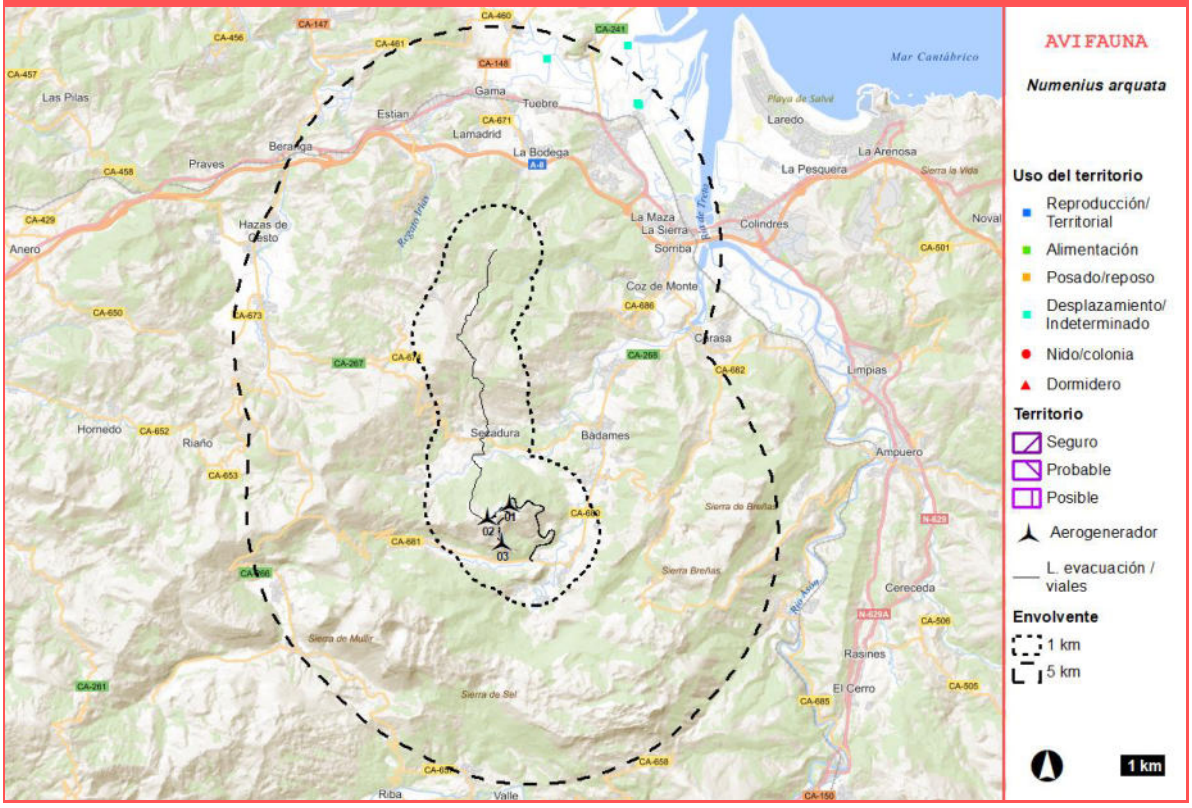
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

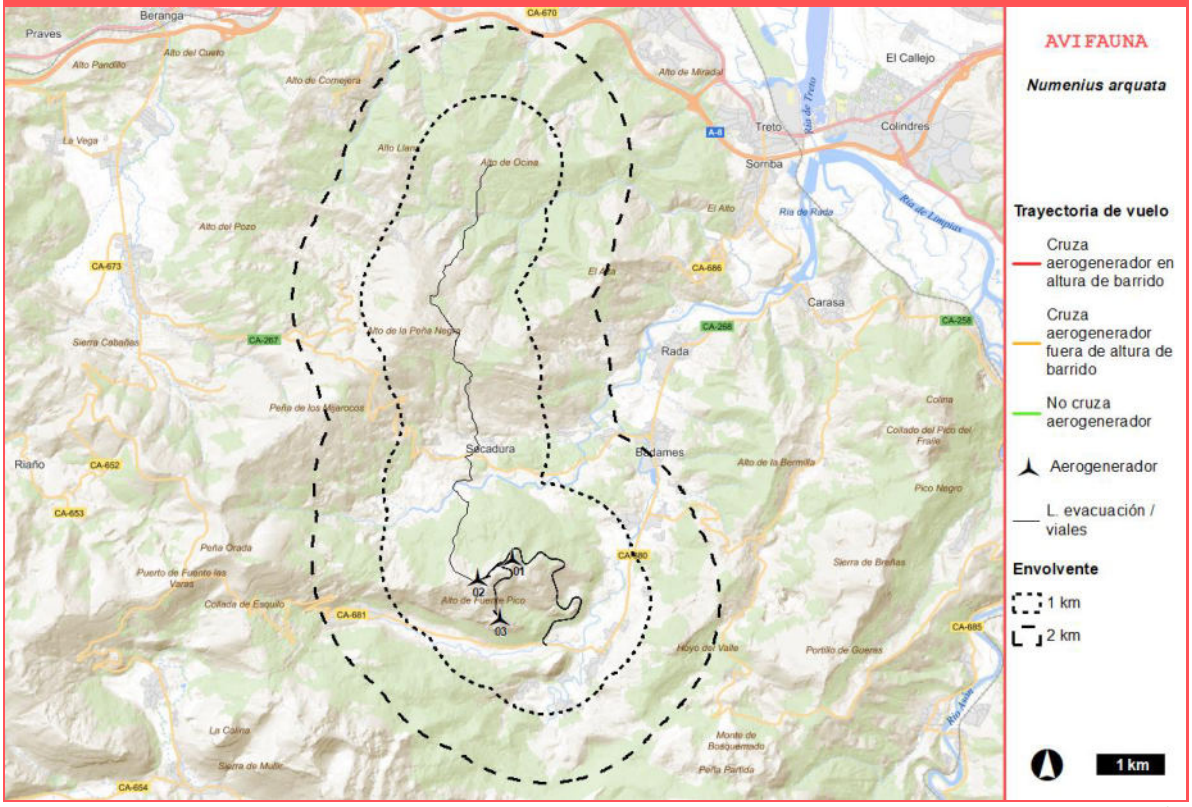


Zarapito real (*Numenius arquata*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Zarapito real (*Numenius arquata*) (2/2)

Zarapito trinador (*Numenius phaeopus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/-	III	II

Fenología: M	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**
								X				

Requerimientos ecológicos:
Marismas, zonas intermareales o estuarios.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

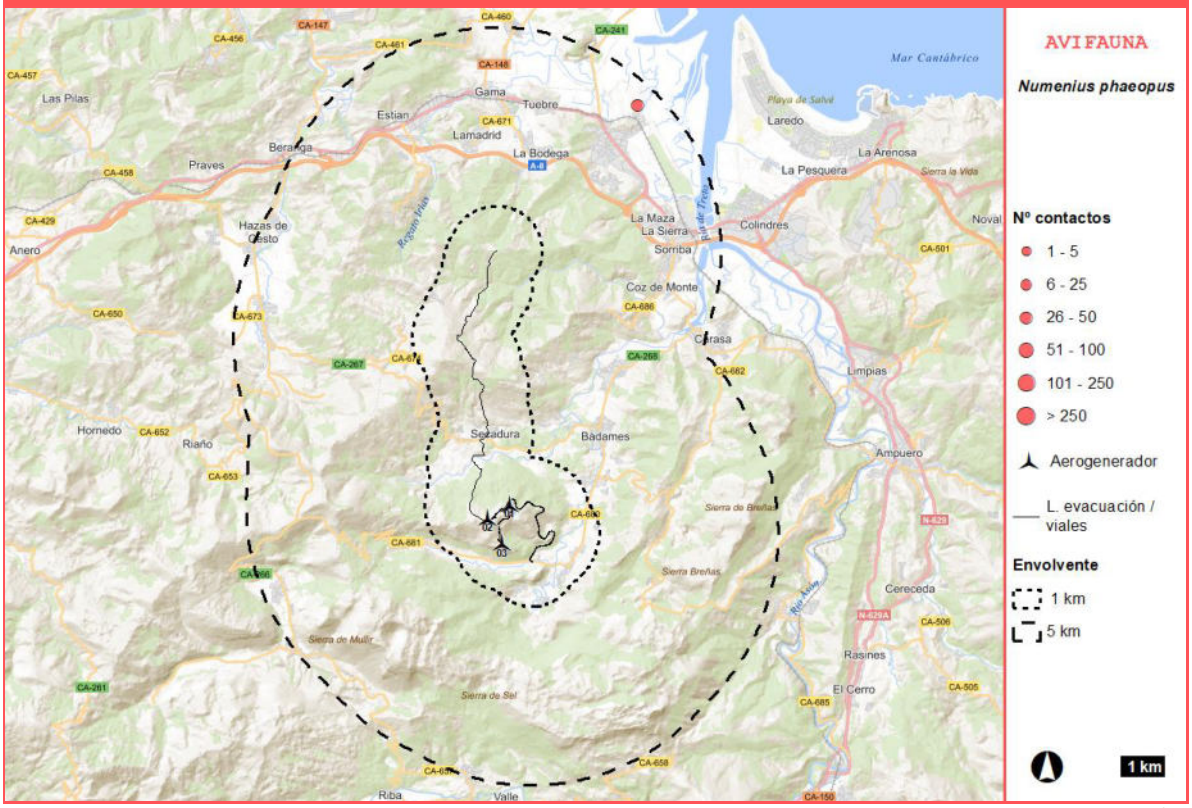
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

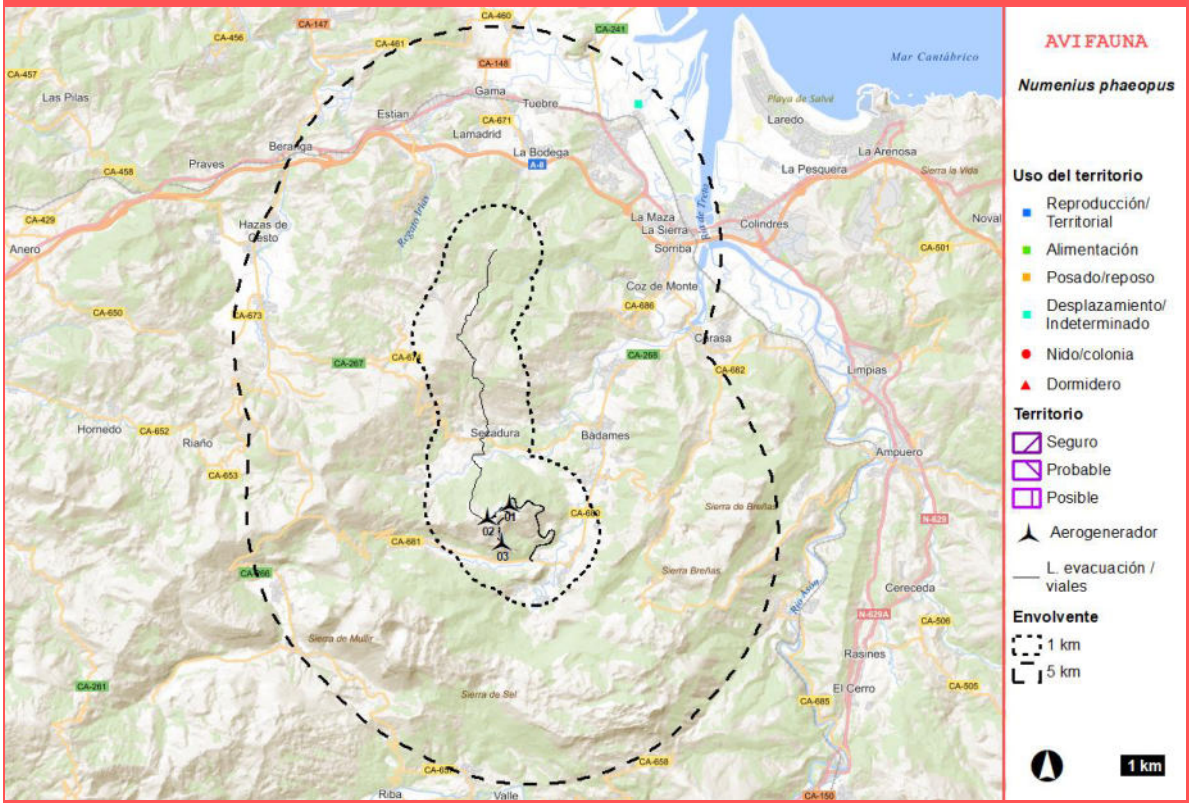
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

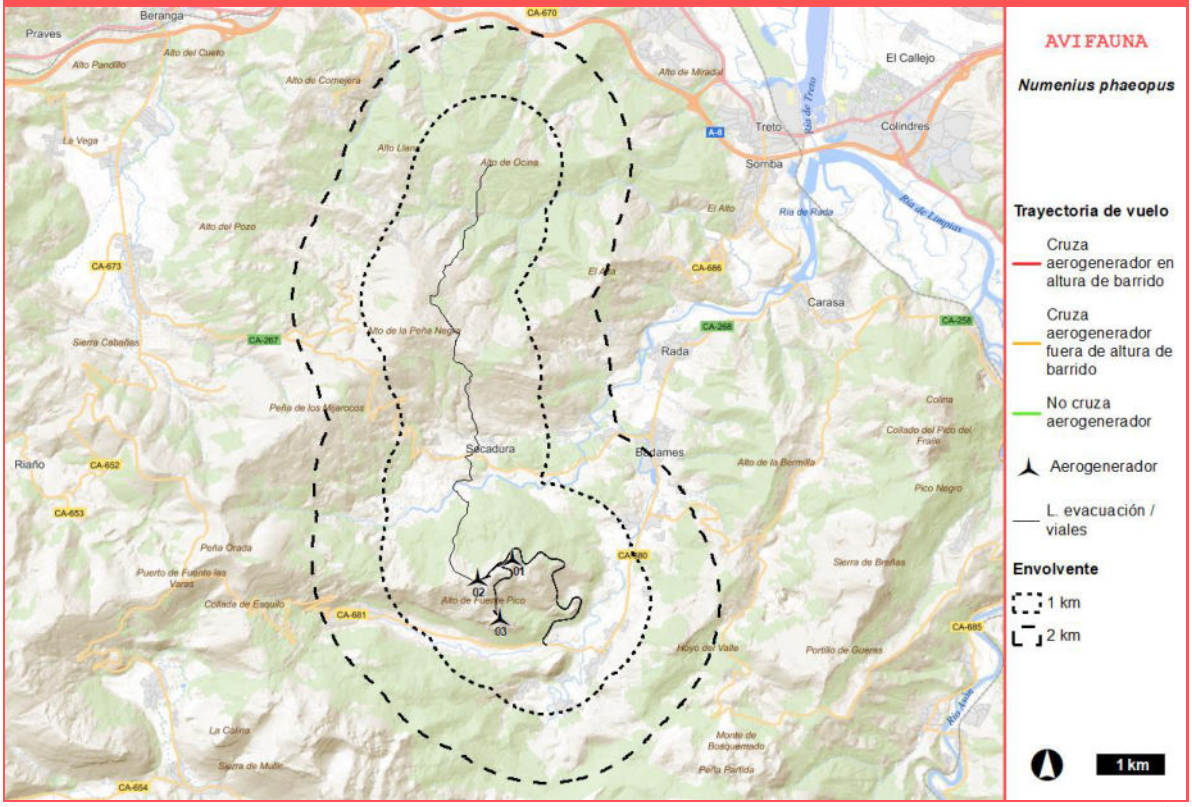


Zarapito trinador (*Numenius phaeopus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Zarapito trinador (*Numenius phaeopus*) (2/2)

Archibebe oscuro (*Tringa erythropus*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** Desconocido			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/-	III	II

Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
										X	

Requerimientos ecológicos:
Aguas costeras y masas de agua interiores.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

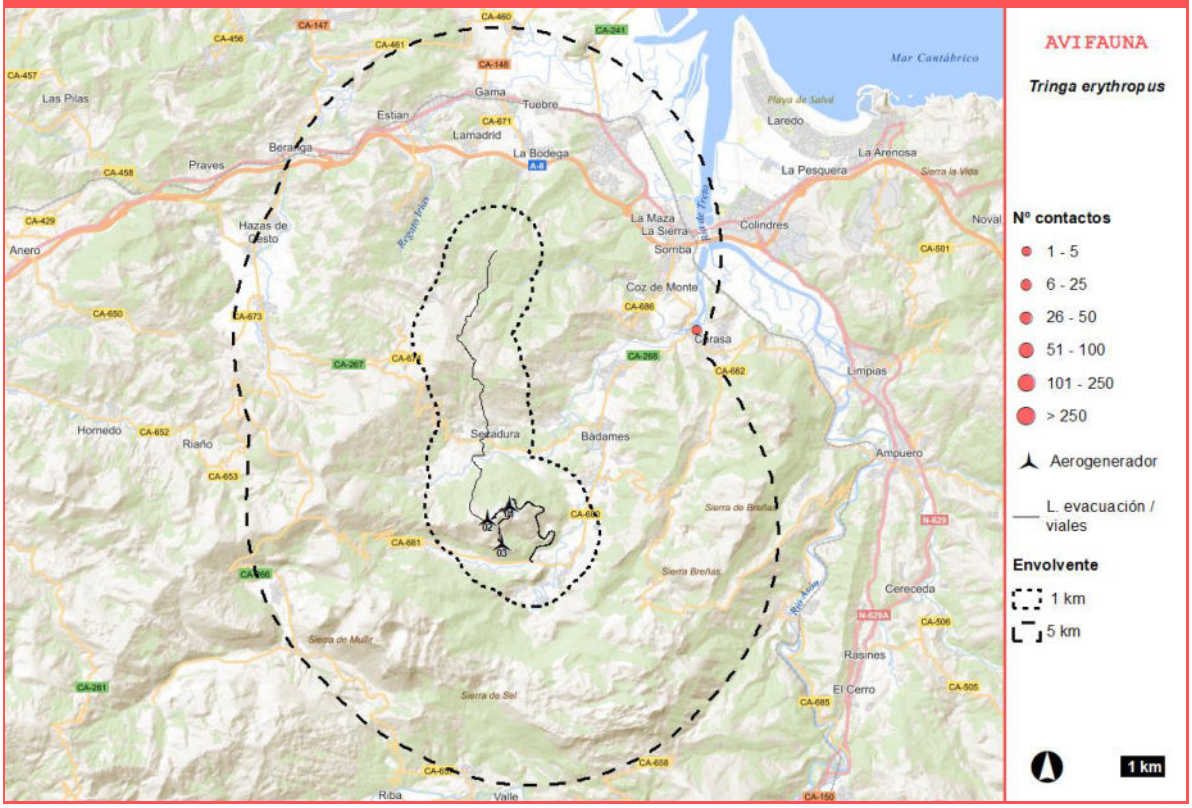
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

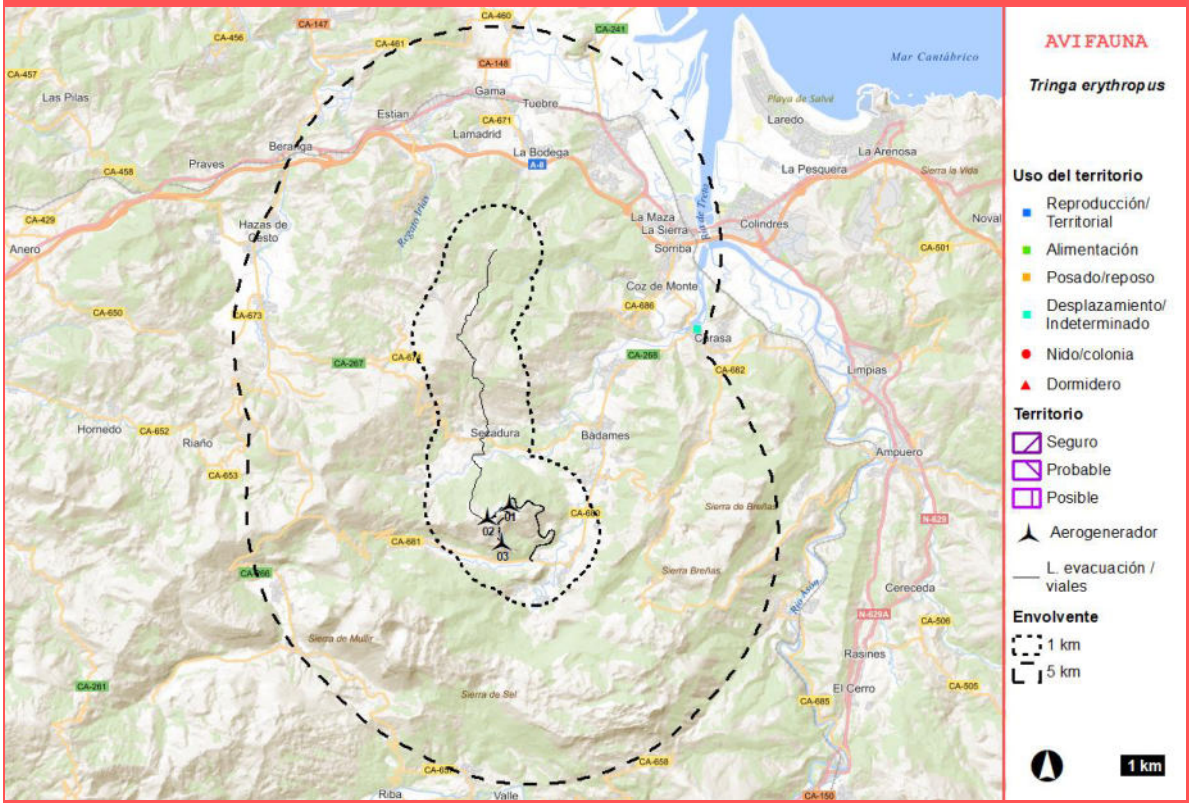
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

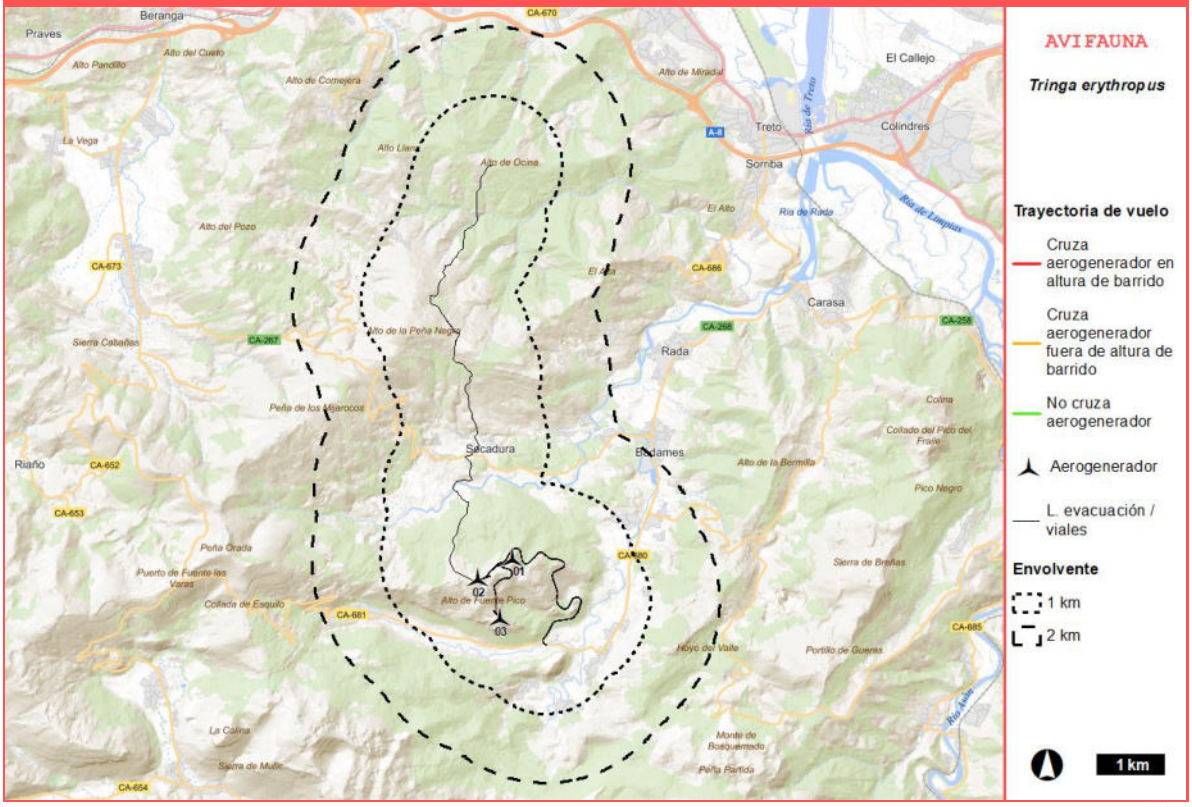


Archibebe oscuro (*Tringa erythropus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Archibebe oscuro (*Tringa erythropus*) (2/2)

Archibebe claro (*Tringa nebularia*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/-	III	II

Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X						X			X		

Requerimientos ecológicos:
Gran variedad de hábitats acuáticos, como estuarios, marismas, lagunas interiores, etc.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

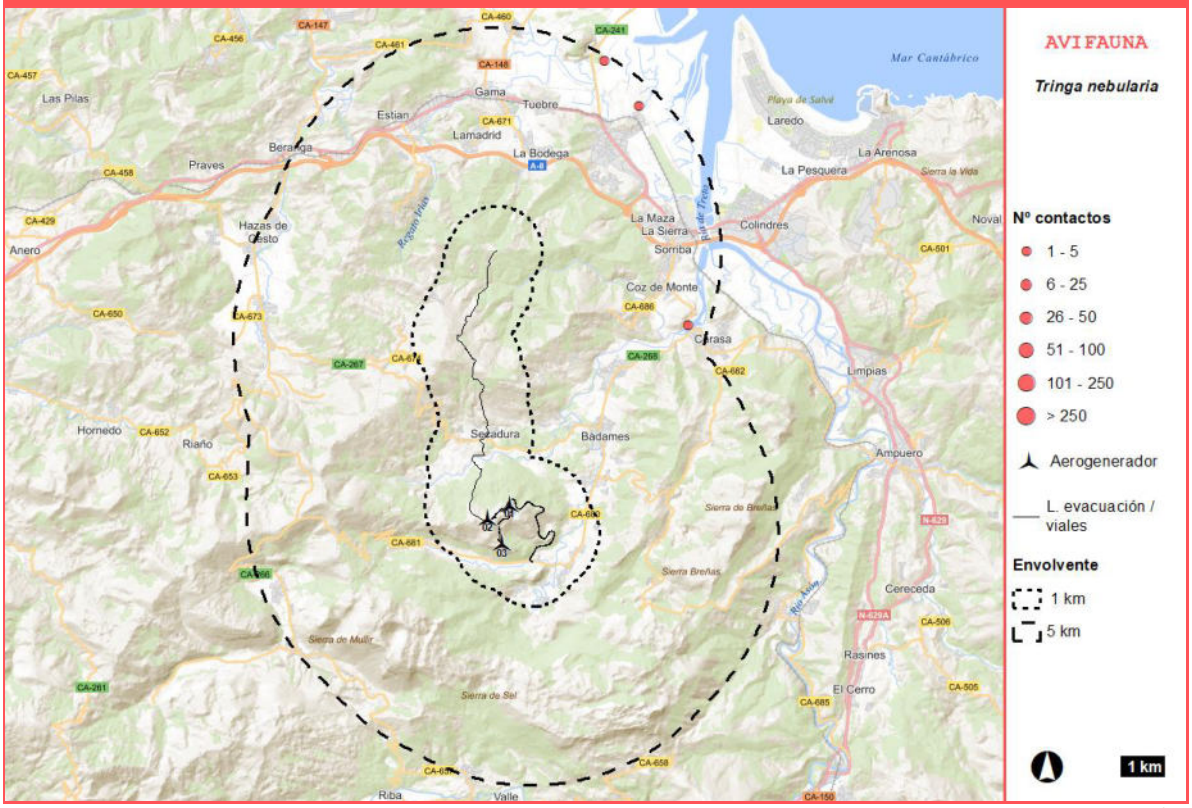
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

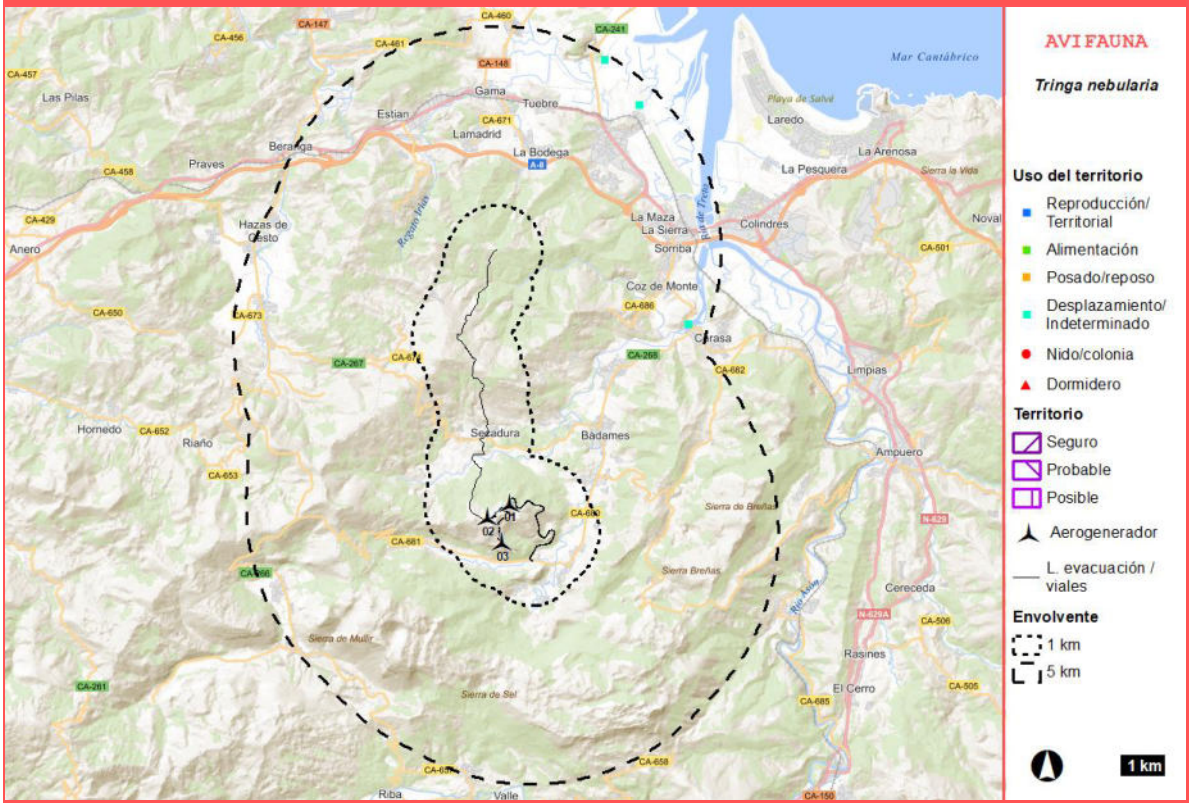
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

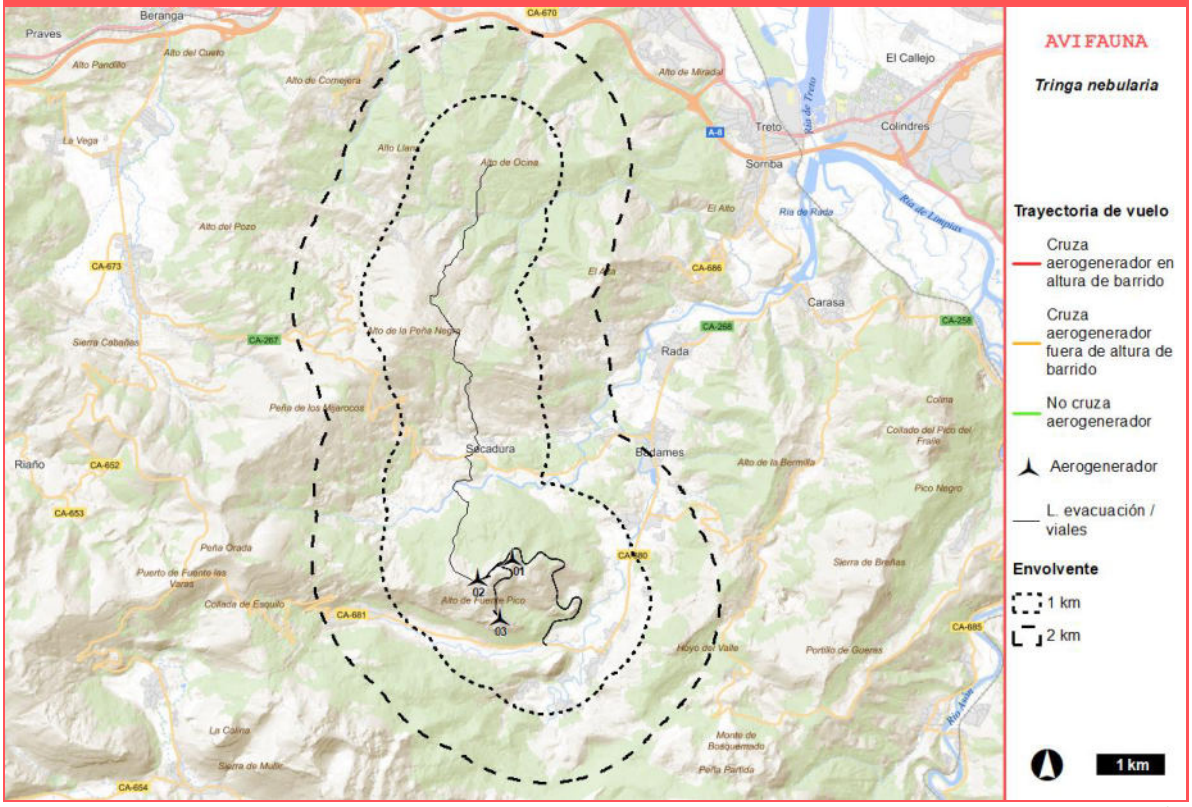


Archibebe claro (*Tringa nebularia*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Archibebe claro (*Tringa nebularia*) (2/2)

Archibebe común (*Tringa totanus*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** 6.240 ejemplares invernantes/5.600 ejemplares			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/DD	III	II

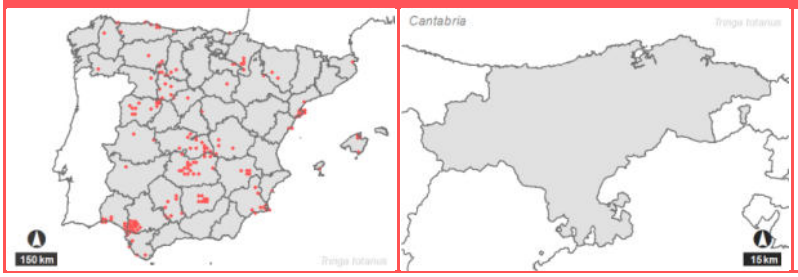
Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X			X						X	X	

Requerimientos ecológicos:
Hábitats interiores y costeros con cobertura vegetal.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

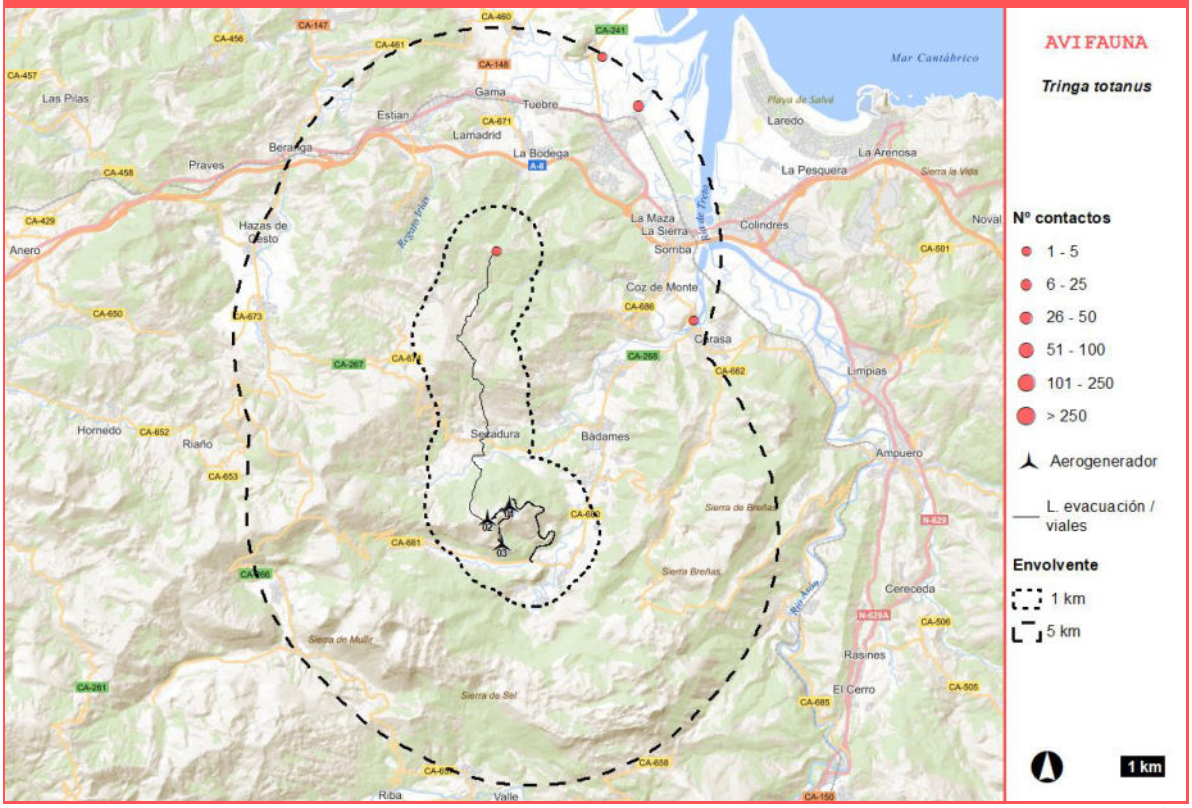


Nacional:
En ligero aumento

Regional:
Desconocido

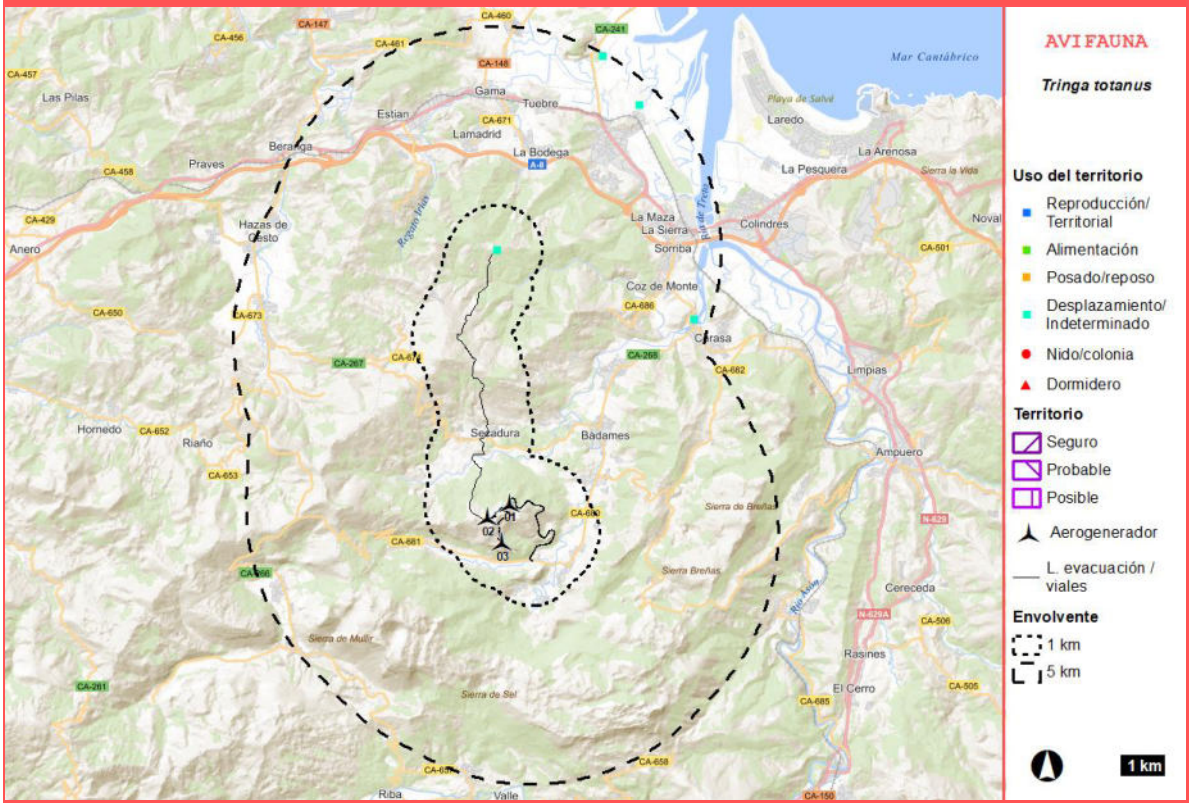
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

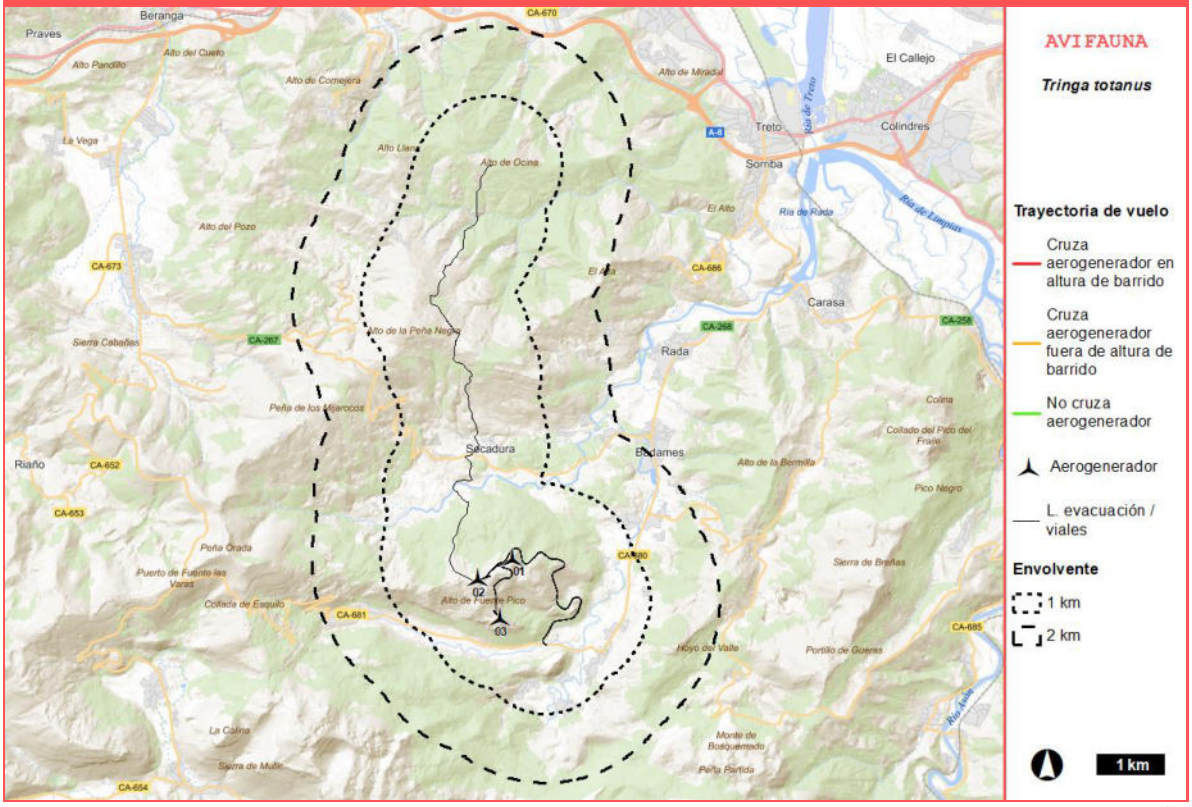


Archibebe común (*Tringa totanus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Archibebe común (*Tringa totanus*) (2/2)

Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 1.611-3.000 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	S	NT/NT	II	II

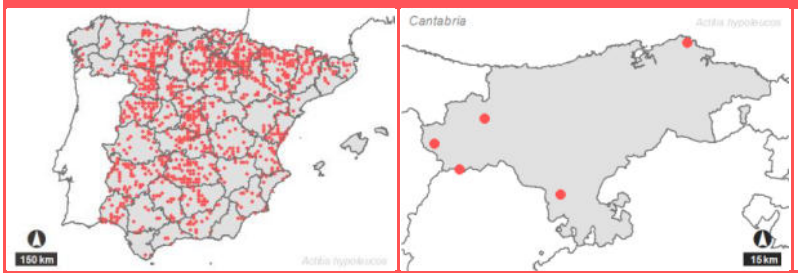
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
						X				X	X

Requerimientos ecológicos:
Cría de forma muy dispersa por ríos, arroyos y embalses de la Península, donde ocupa ensenadas, bancos arenosos y acumulaciones de grava. En migración e invernada puede aparecer también en estuarios, marismas, playas y áreas rocosas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

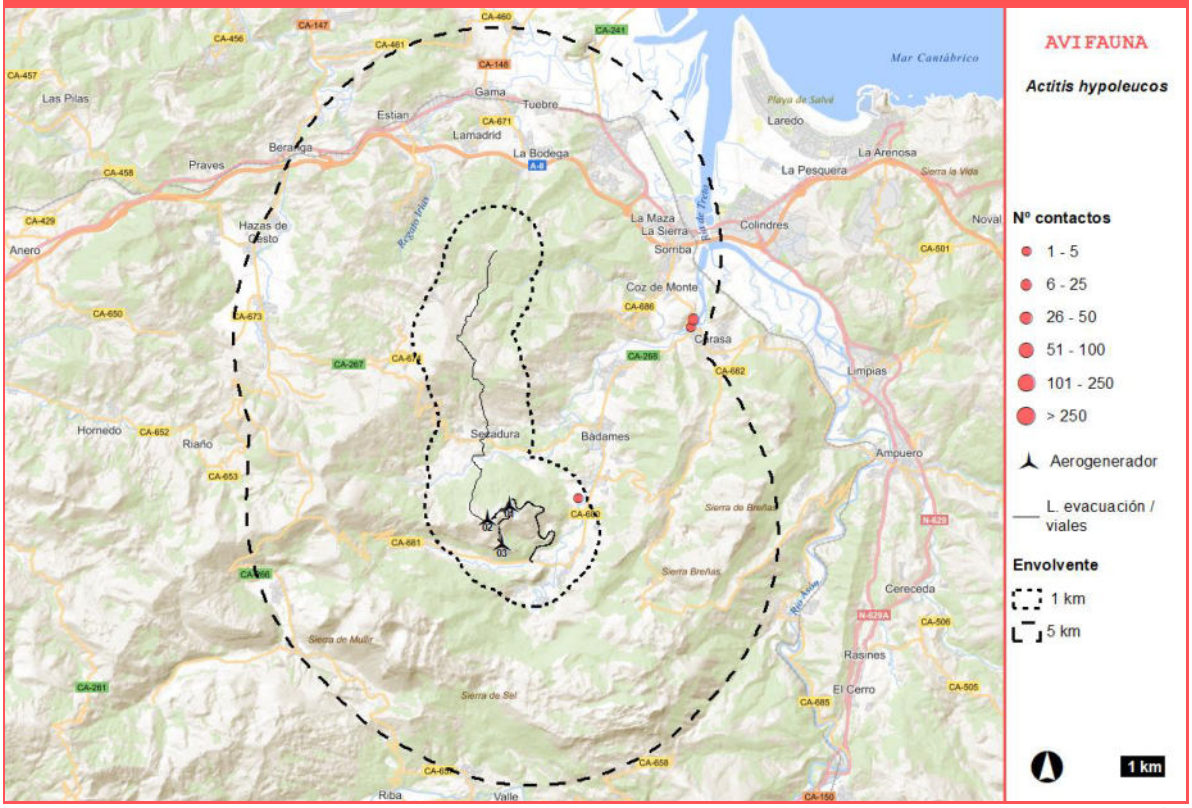


Nacional:
Sin cambio definido

Regional:
Desconocido

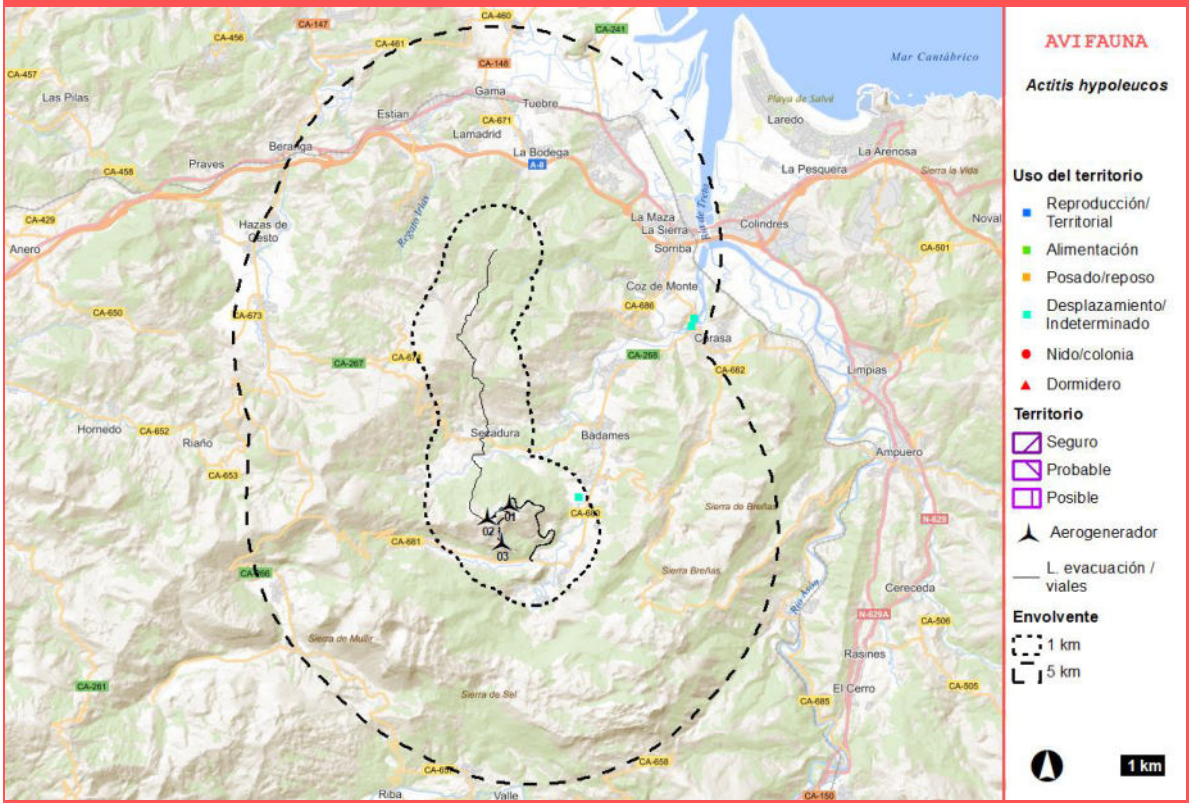
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

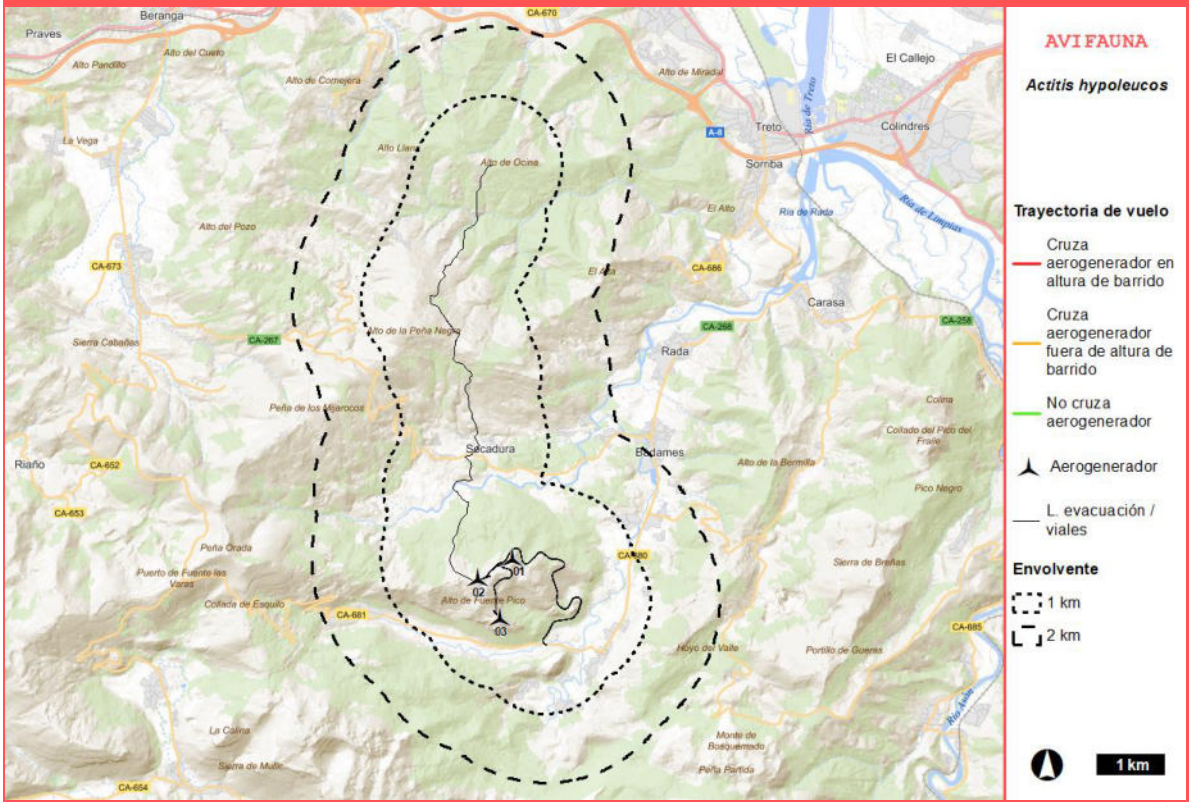


Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*) (2/2)

Gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 9148 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	LC/-	III	-

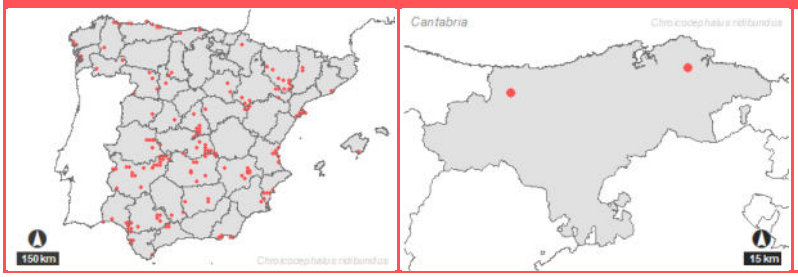
Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
						X	X			X	

Requerimientos ecológicos:
Humedales costeros, de forma dispersa también en el interior.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

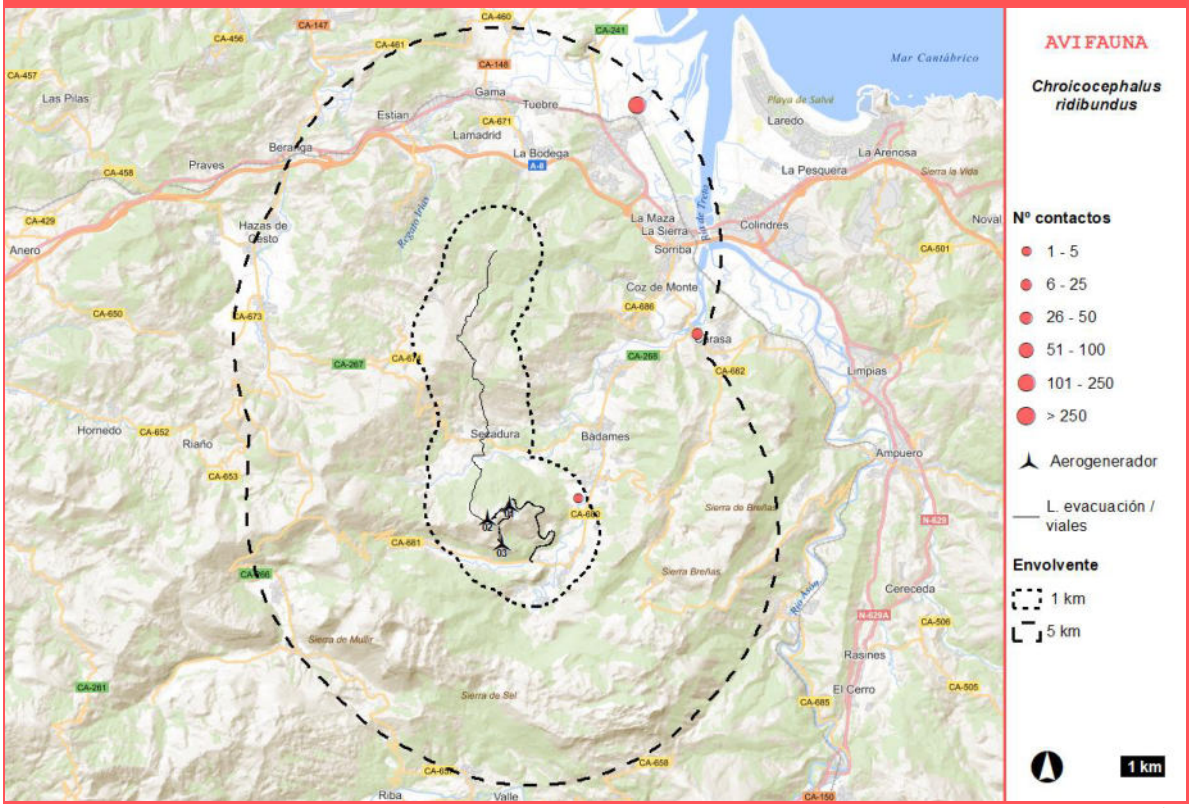


Nacional:
En aumento

Regional:
Desconocido

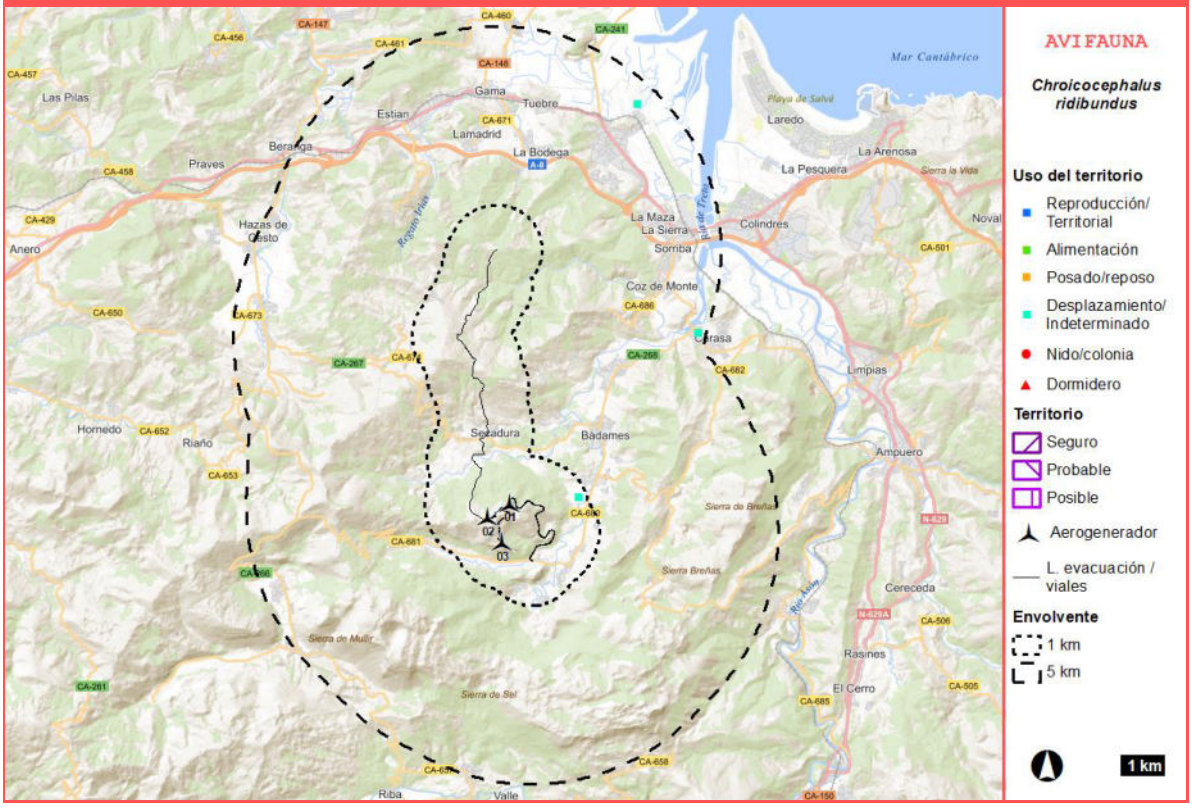
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

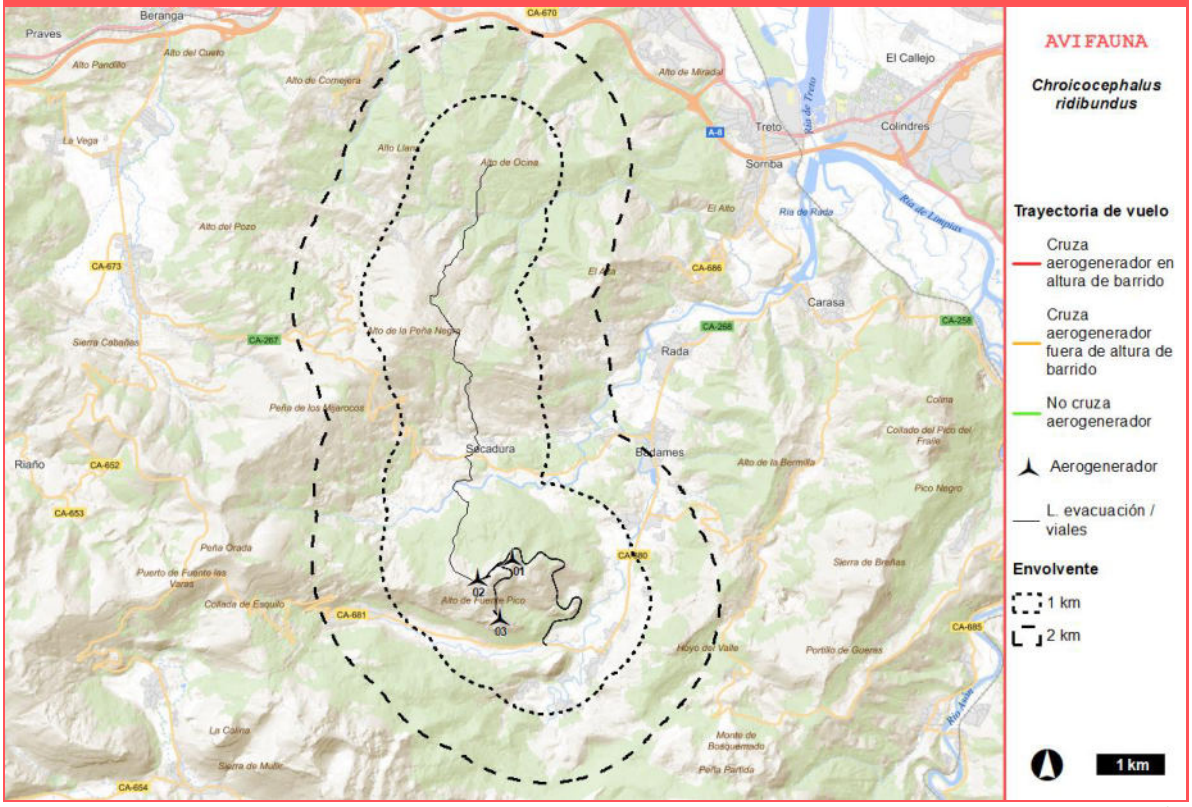


Gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*) (2/2)

Gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 52-54 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	NT/-	II	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
						X					

Requerimientos ecológicos:
Nidifica en áreas con vegetación baja, cerca del agua e incluso en zonas de inundación, normalmente en estuarios, deltas, marismas, lagunas, lagos, etc. Se trata de una gaviota principalmente continental, que se alimenta sobre todo de invertebrados en terrenos agrícolas, ligados al regadío.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

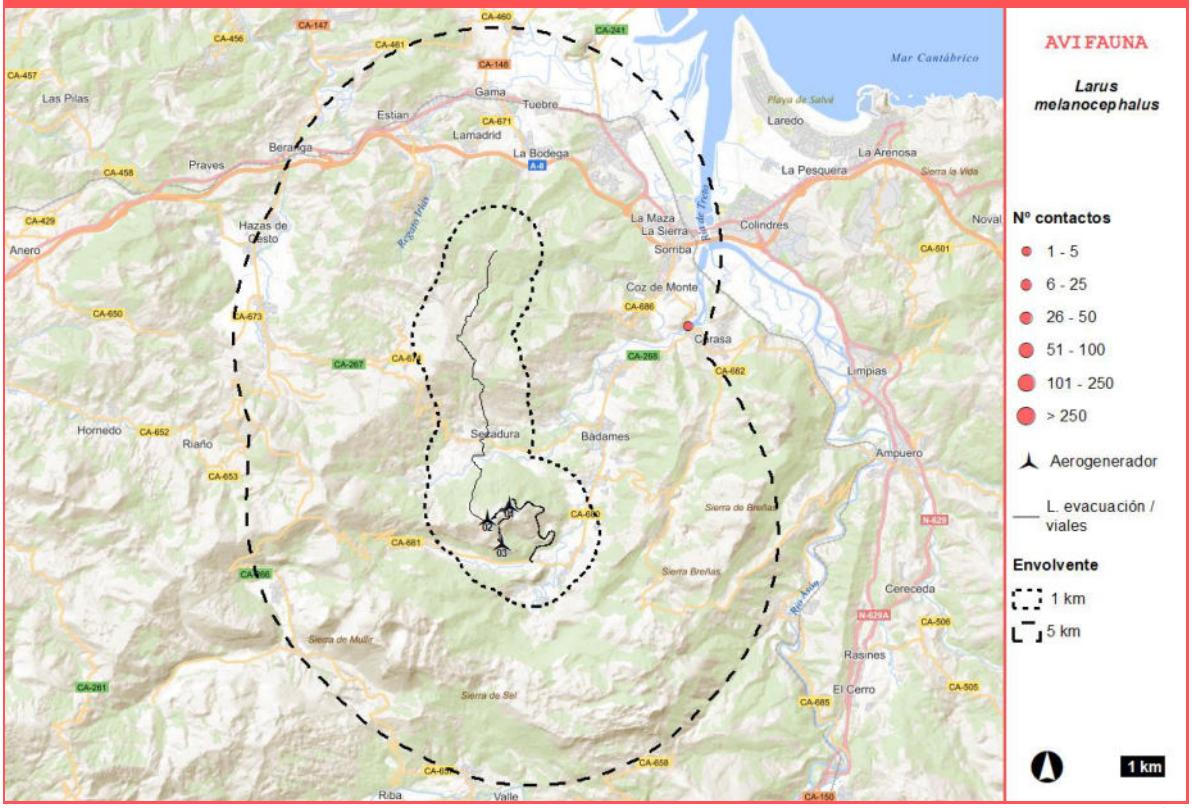
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Incremento moderado

Regional:
Desconocido

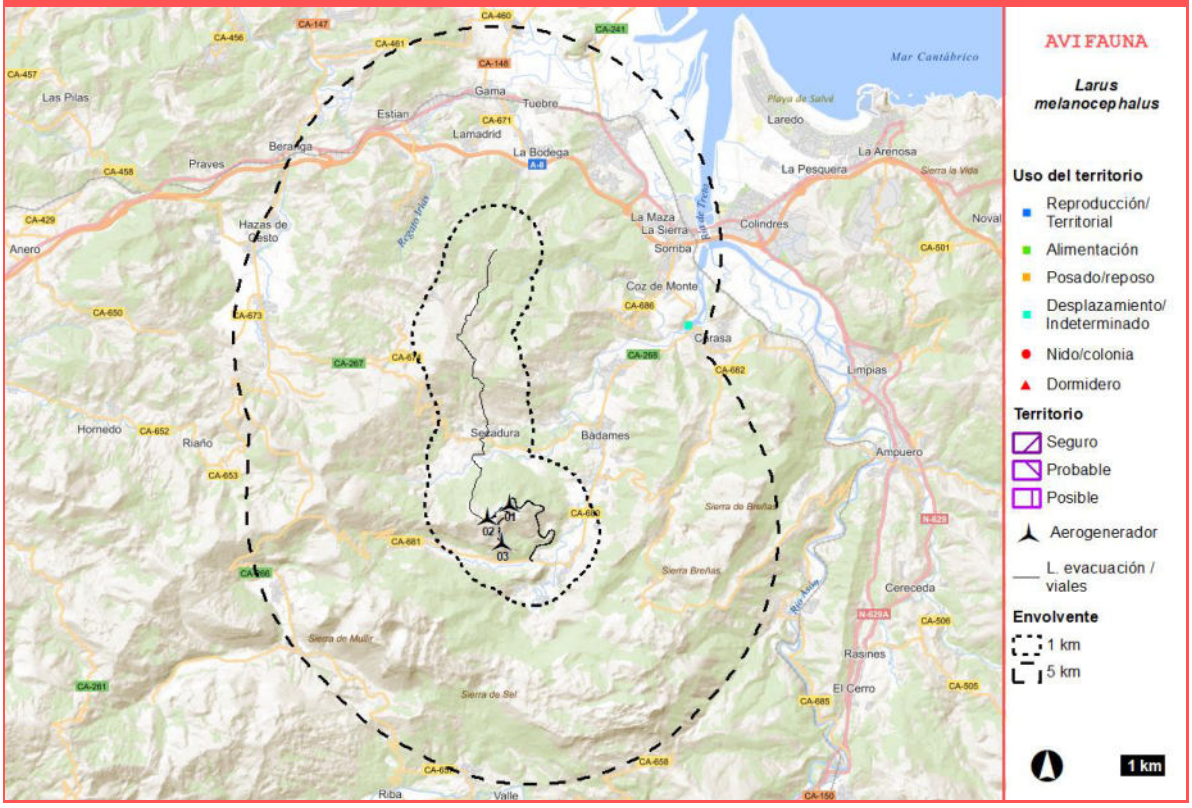
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

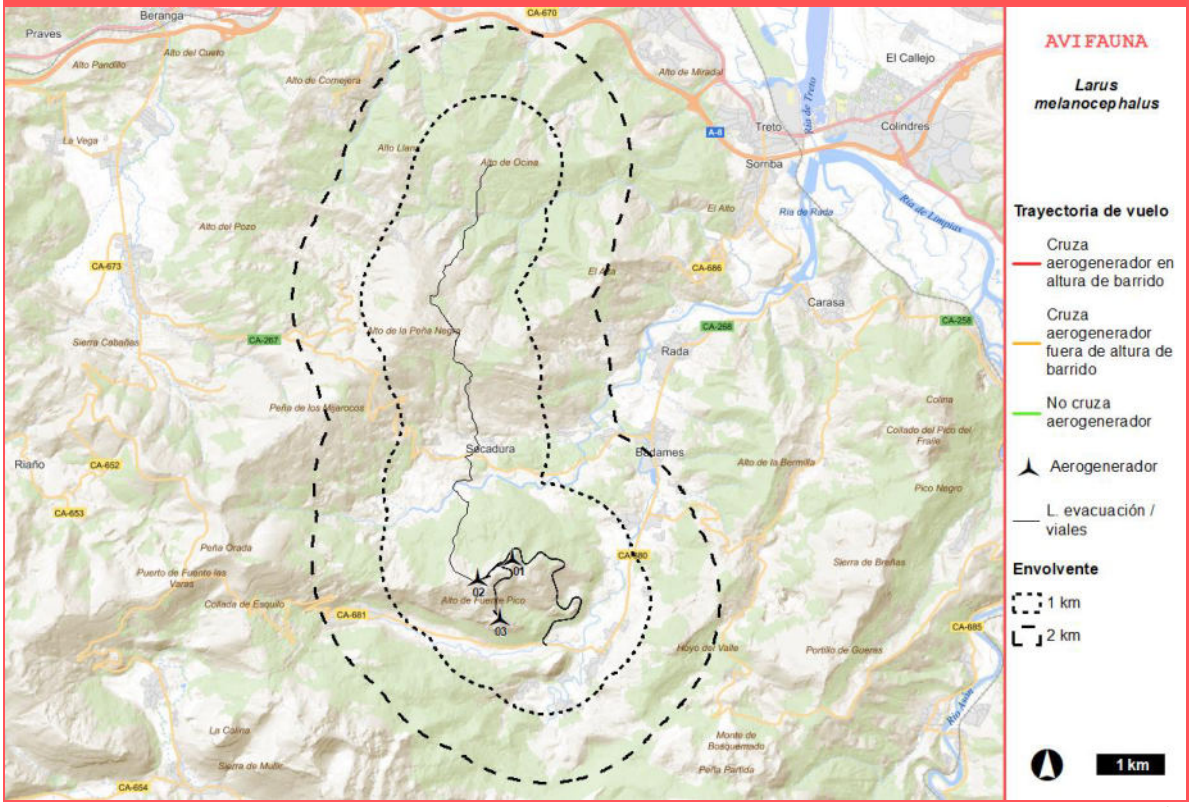


Gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*) (2/2)

Gaviota argéntea europea (*Larus argentatus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	NE/-	-	-

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
							X				

Requerimientos ecológicos:
Diversidad de hábitats cercanos al mar. Durante la nidificación escoge zonaas de pendiente.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

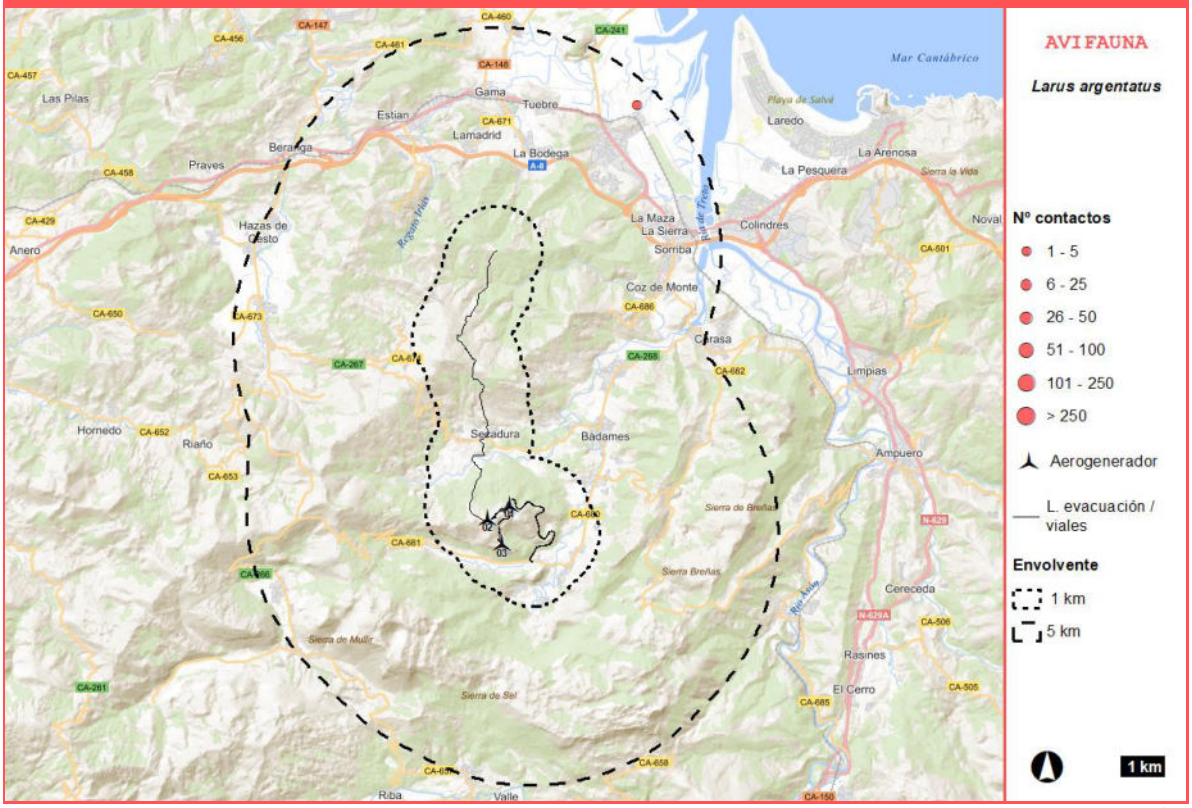
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

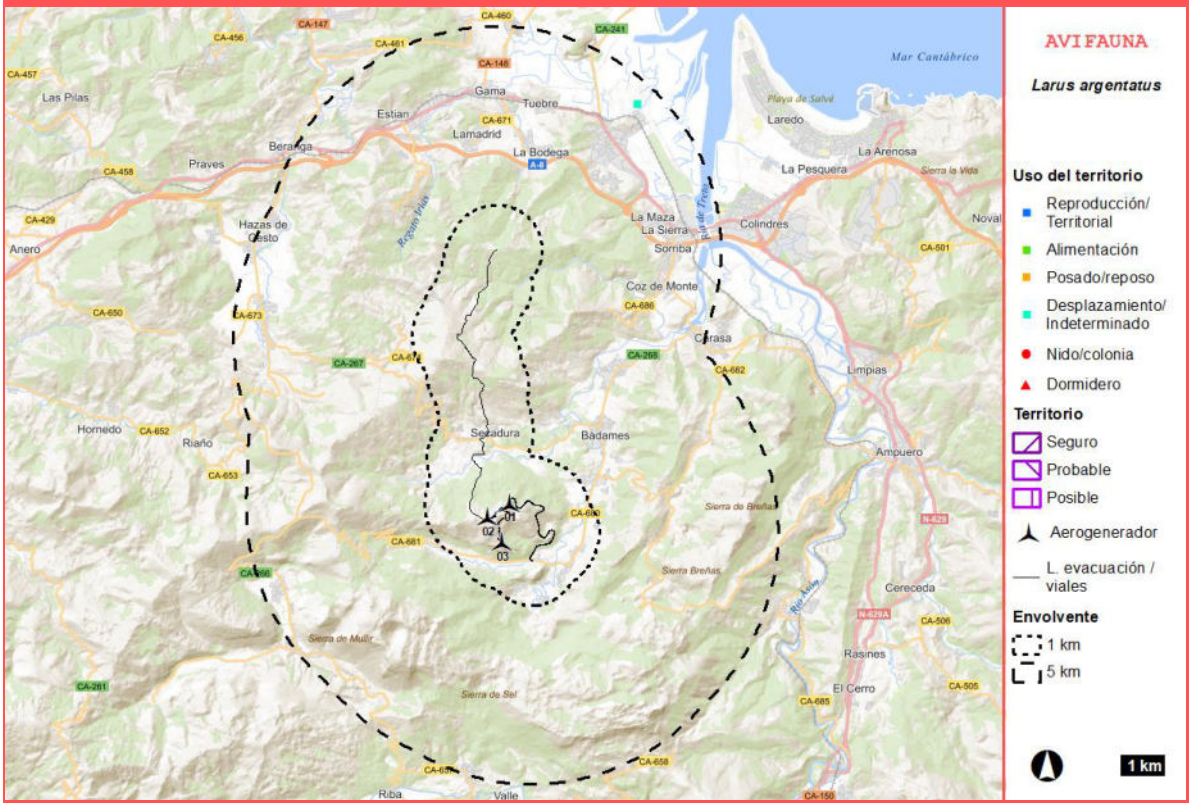
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

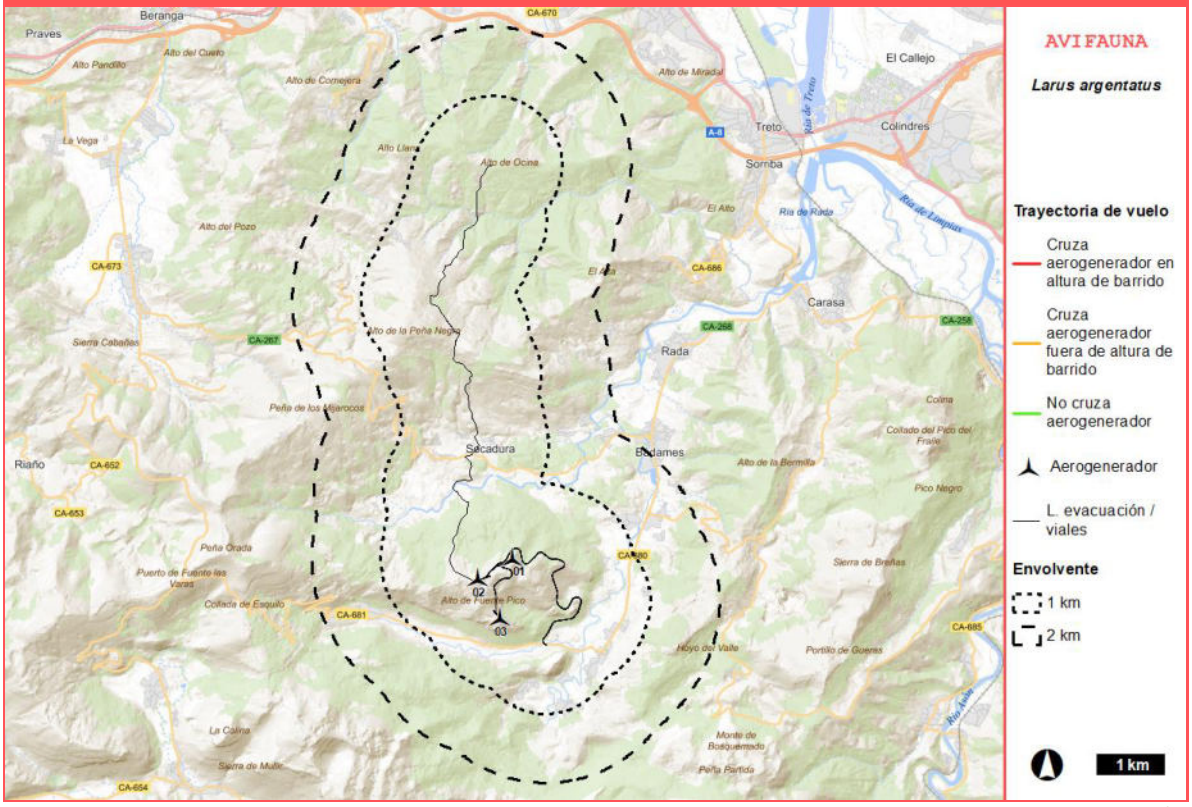


Gaviota argéntea europea (*Larus argentatus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Gaviota argéntea europea (*Larus argentatus*) (2/2)

Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 123.900-126.449 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	-/NT	III	-

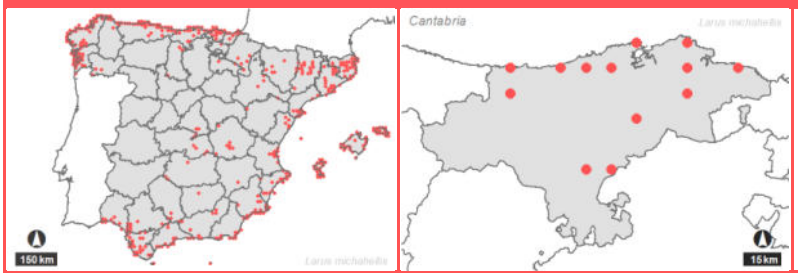
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X		X				X				

Requerimientos ecológicos:
Utiliza para la nidificación acantilados de de islas e islotes.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

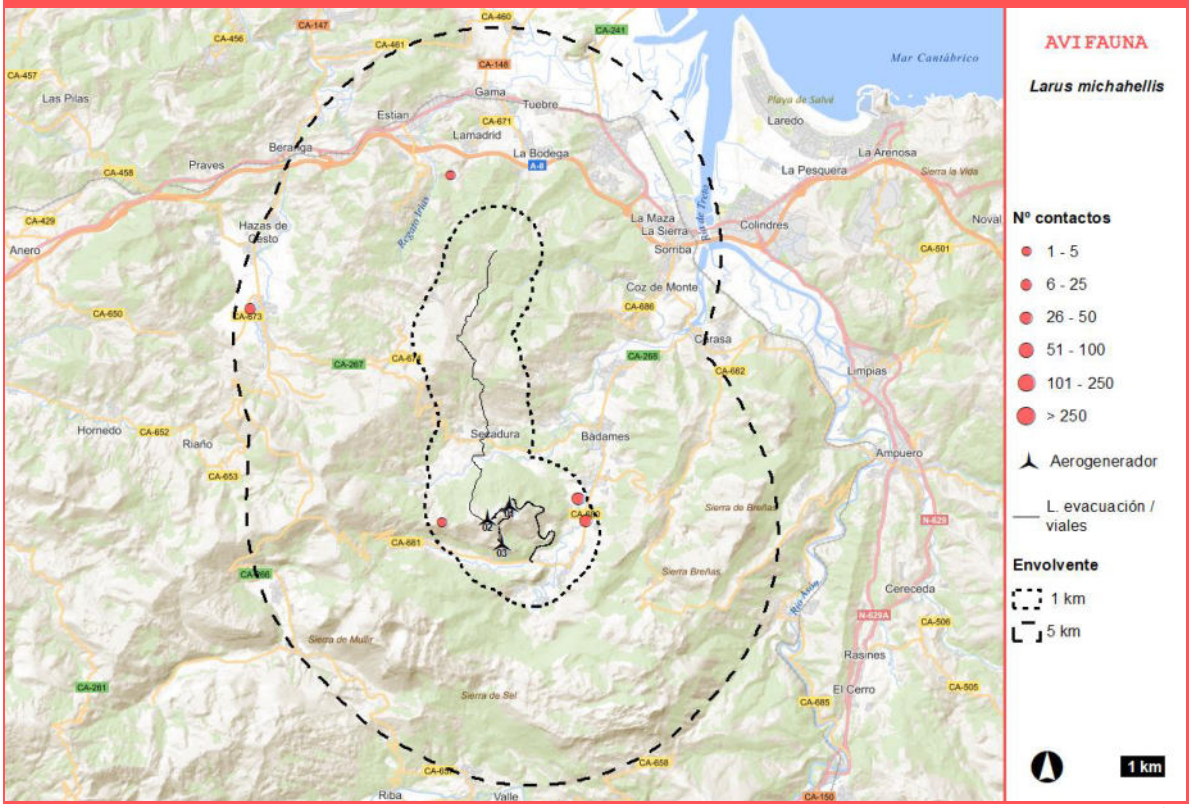


Nacional:
En ligero declive

Regional:
Desconocido

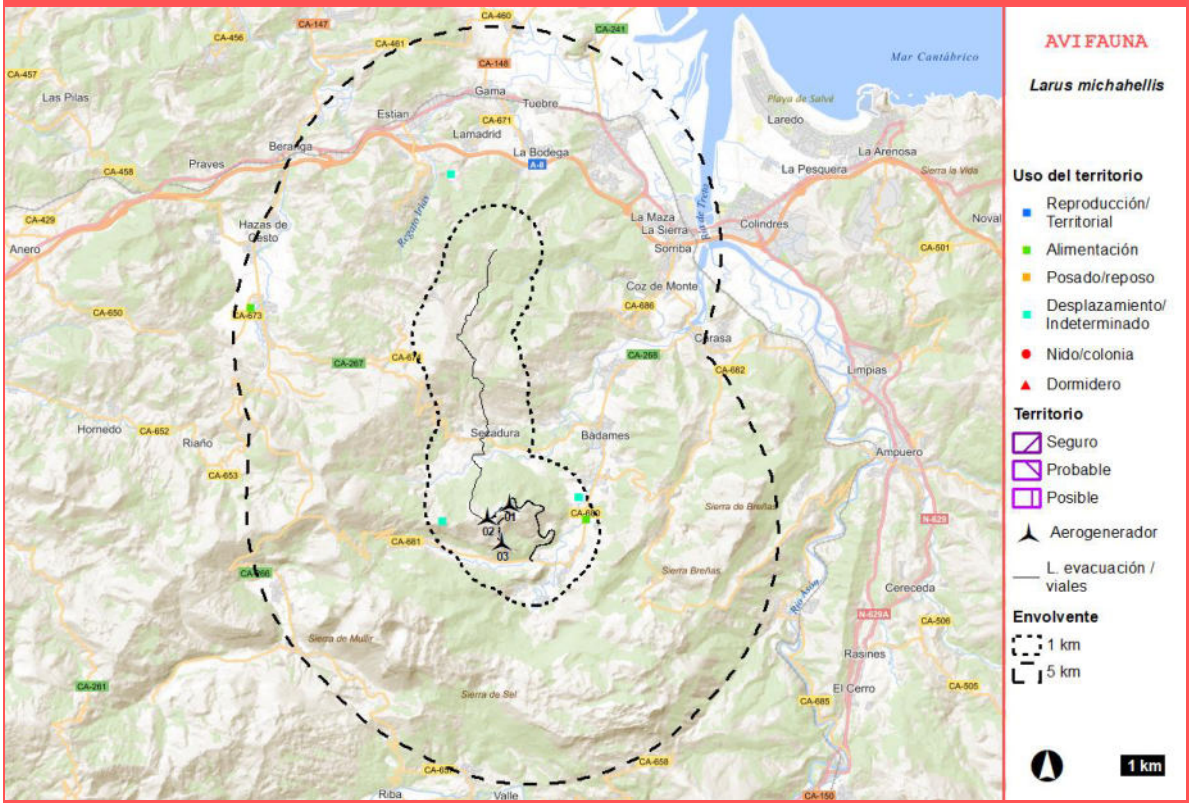
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

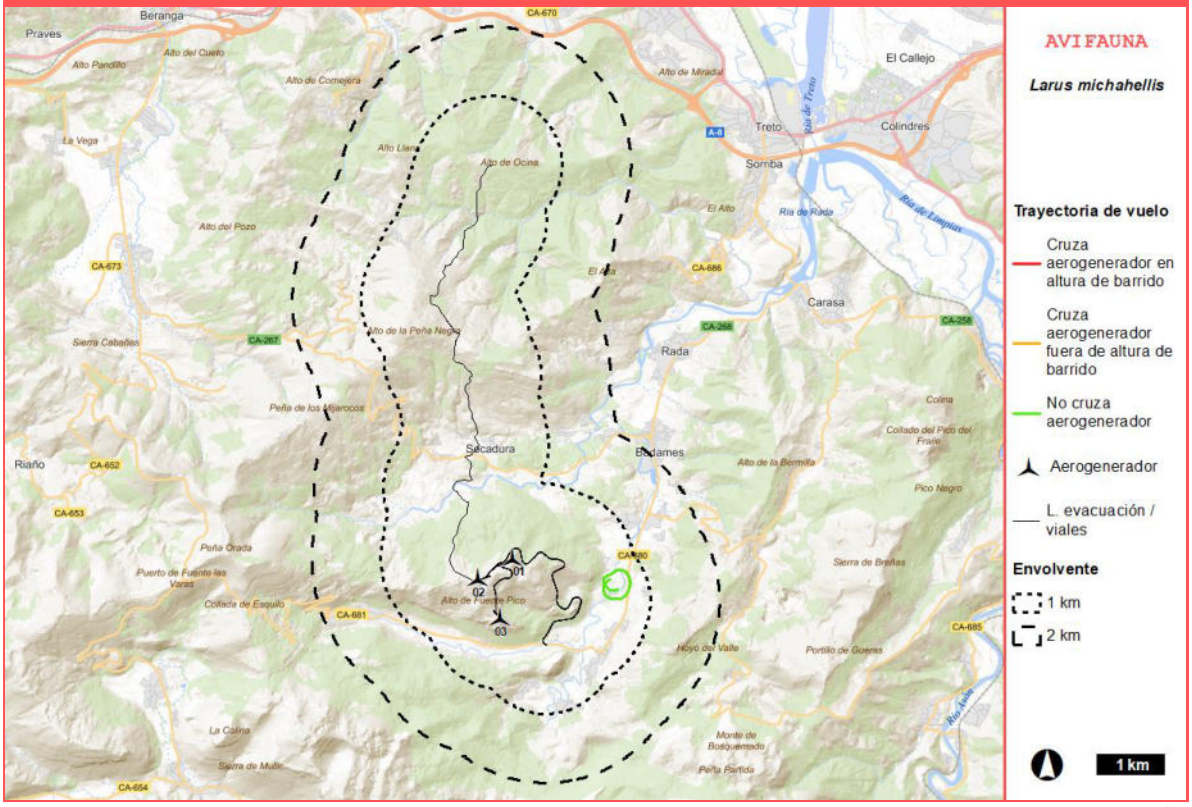


Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) (2/2)

Gavión atlántico (*Larus marinus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 10-14 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	LC/-	-	-

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
						X	X	X			

Requerimientos ecológicos:
Islotes rocosos con ausencia de depredadores.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

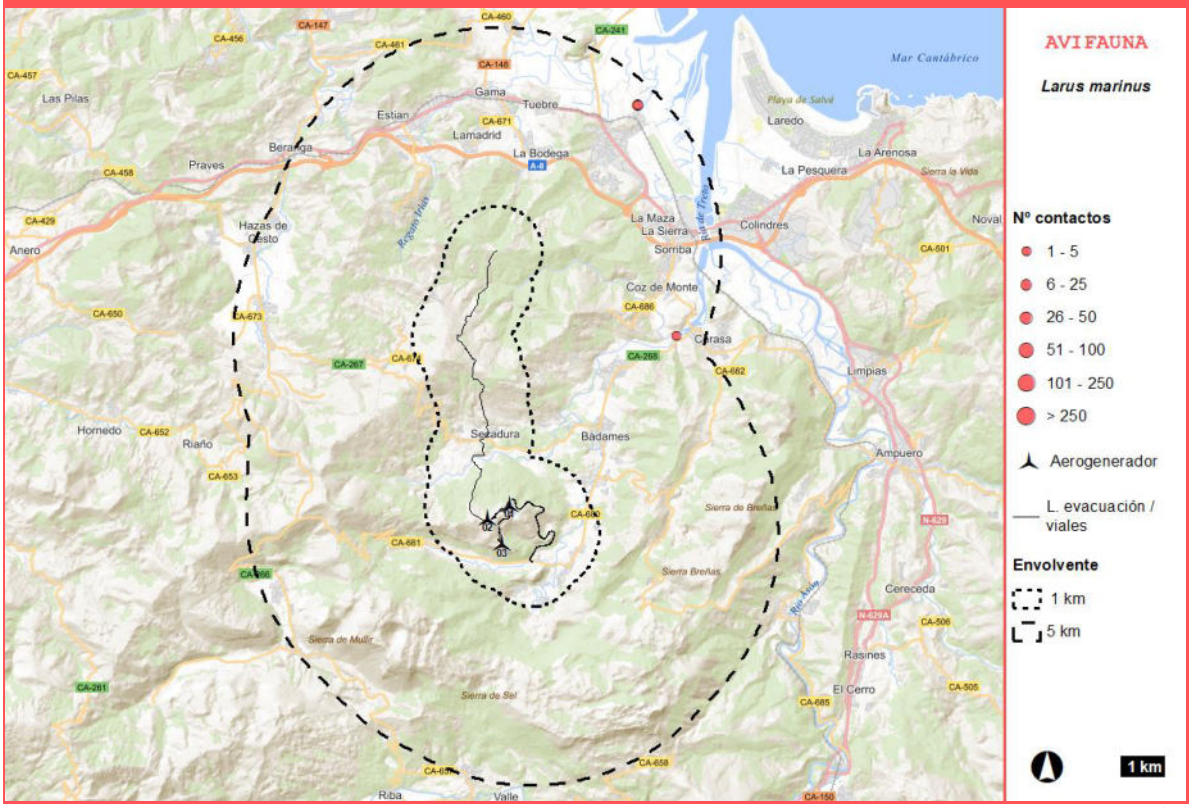
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Estable

Regional:
Desconocido

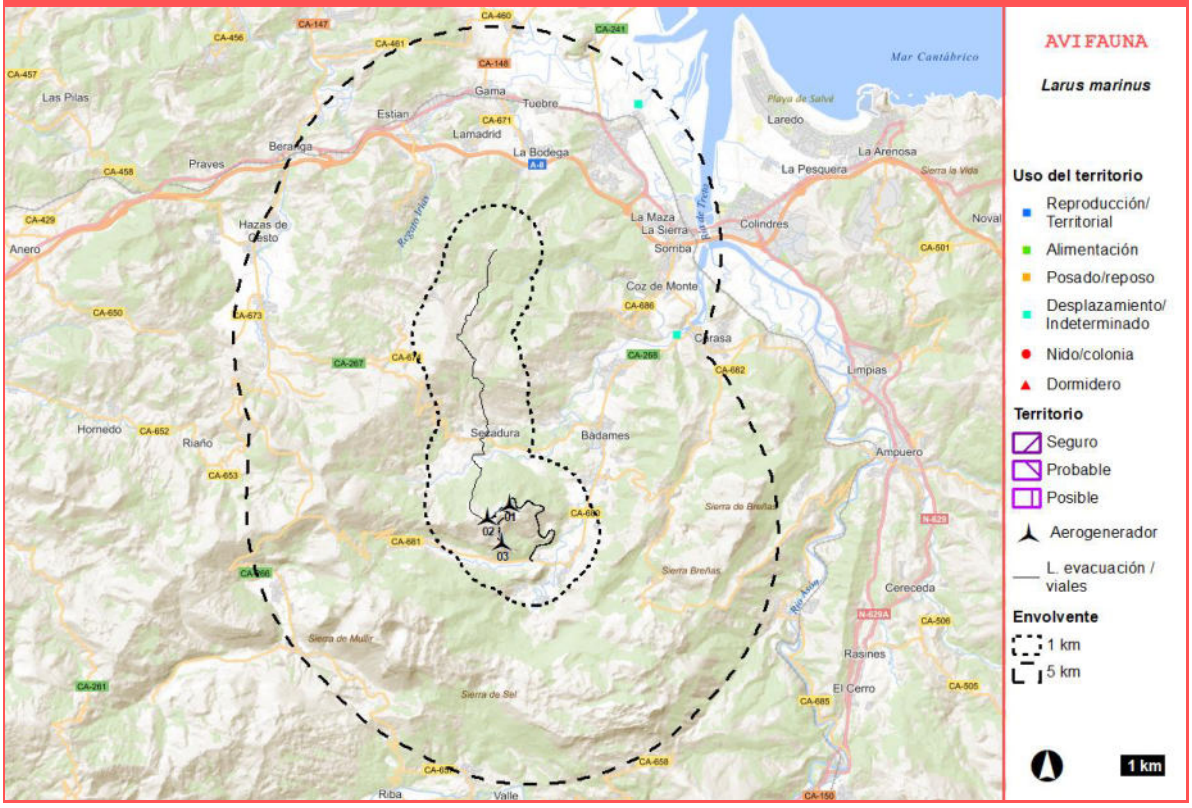
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

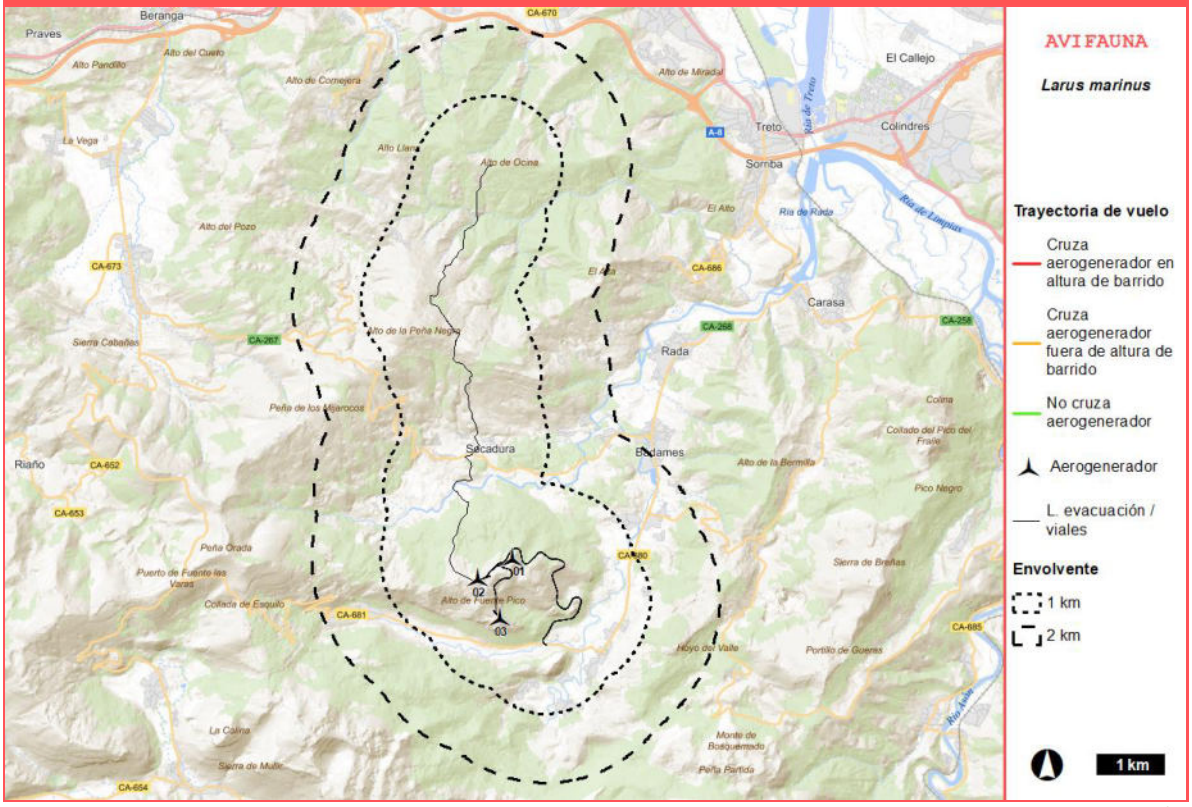


Gavión atlántico (*Larus marinus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Gavión atlántico (*Larus marinus*) (2/2)

Gaviota enana (*Hydrocoloeus minutus*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** Desconocido			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	NE/-	II	-

Fenología: O

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
										X	

Requerimientos ecológicos:
Humedales interiores de aguas someras con orillas encharcadas y marismas. Durante el invierno ocupa zonas costeras.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

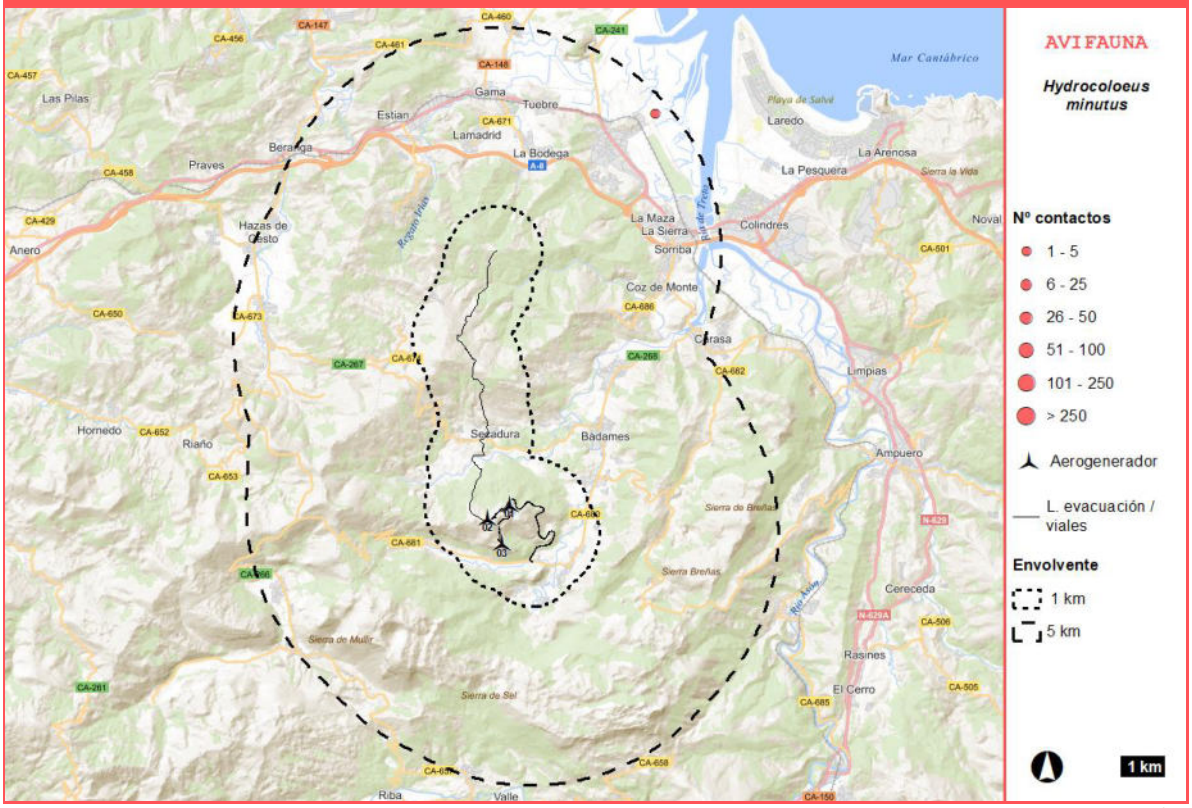
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

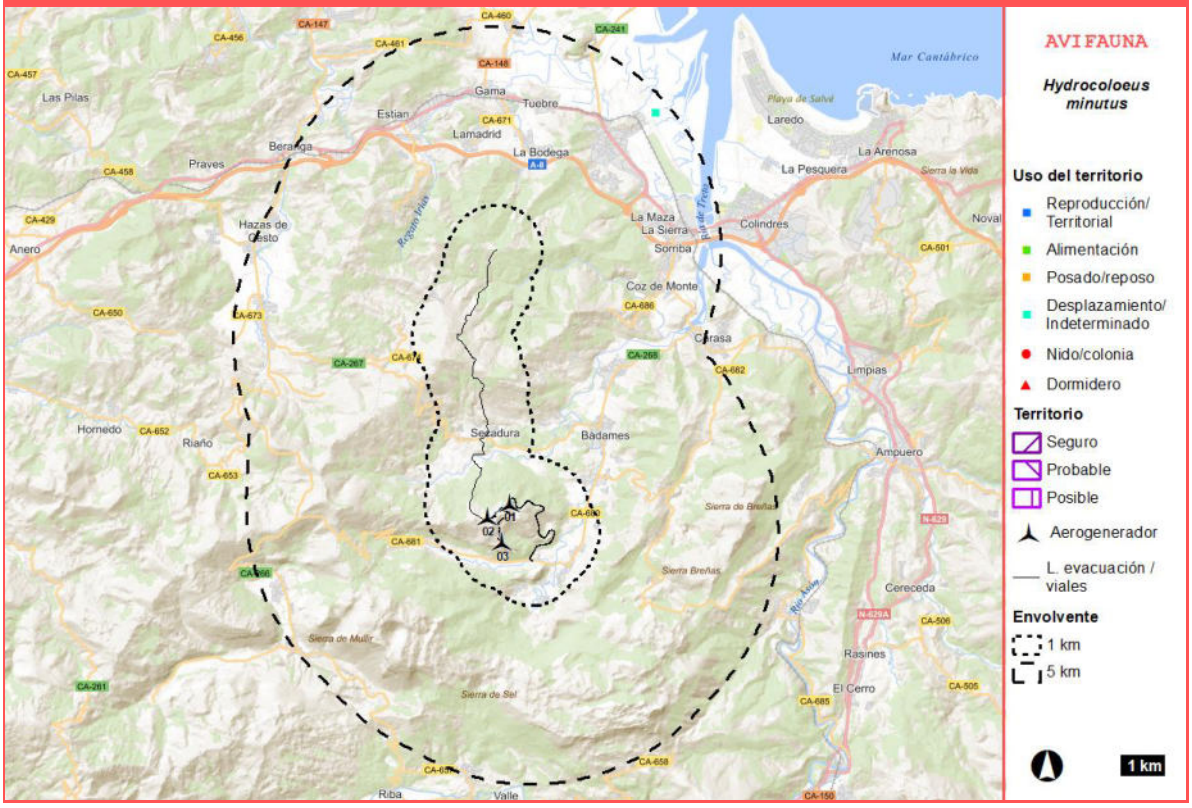
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

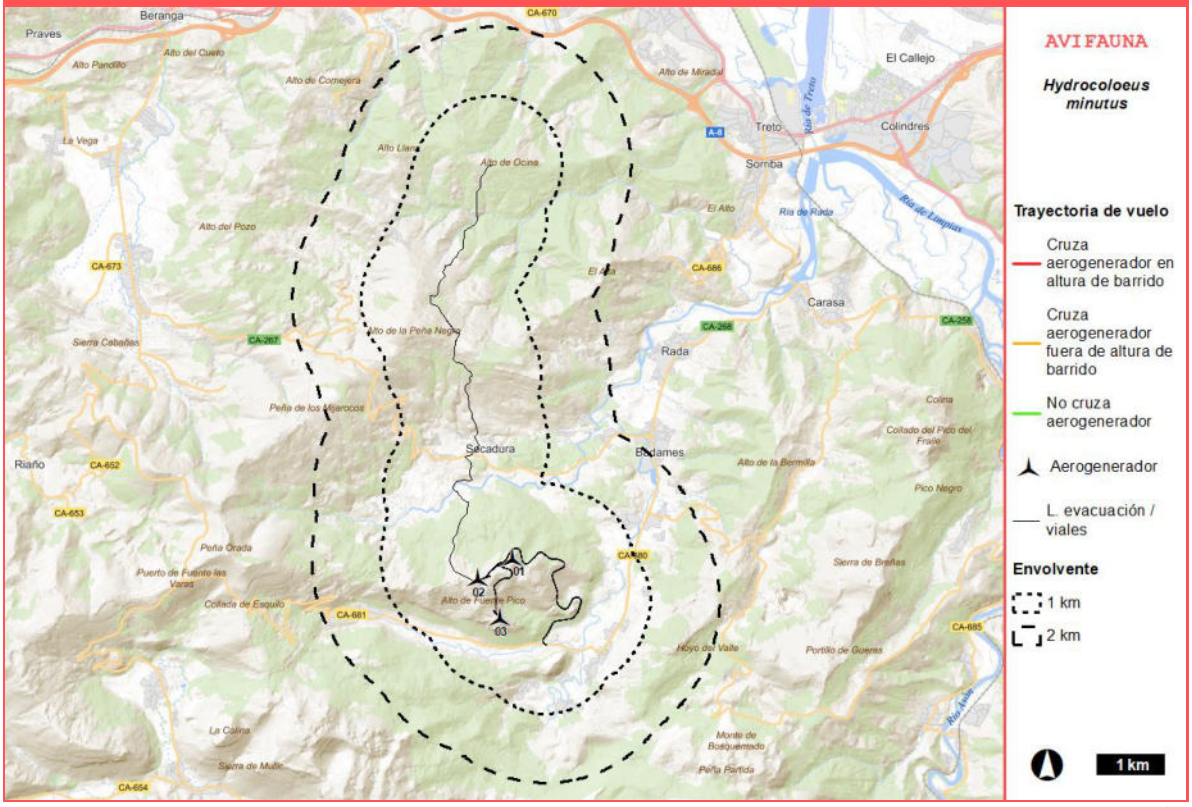


Gaviota enana (*Hydrocoloeus minutus*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Gaviota enana (*Hydrocoloeus minutus*) (2/2)

Charrán patinegro (*Thalasseus sandvicensis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 3.544 pp **Pob. regional:** 33 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/VU	II	II

Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X						X		X		

Requerimientos ecológicos:
Estrictamente costero durante todo el año, habita, principalmente, aguas templadas. Para reproducirse elige generalmente zonas con acceso inmediato a aguas limpias, ya sean lagunas costeras salobres, mares interiores, salinas, etc.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

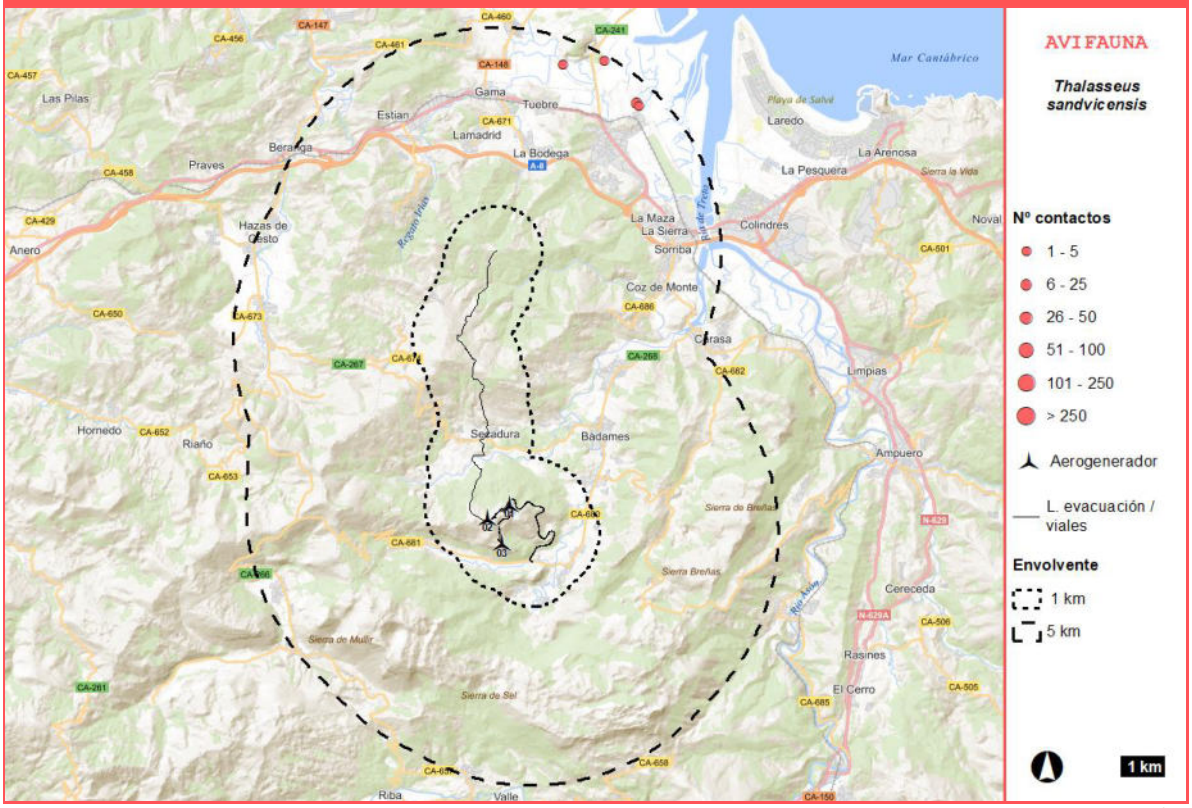
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Fluctuante

Regional:
Ligero incremento

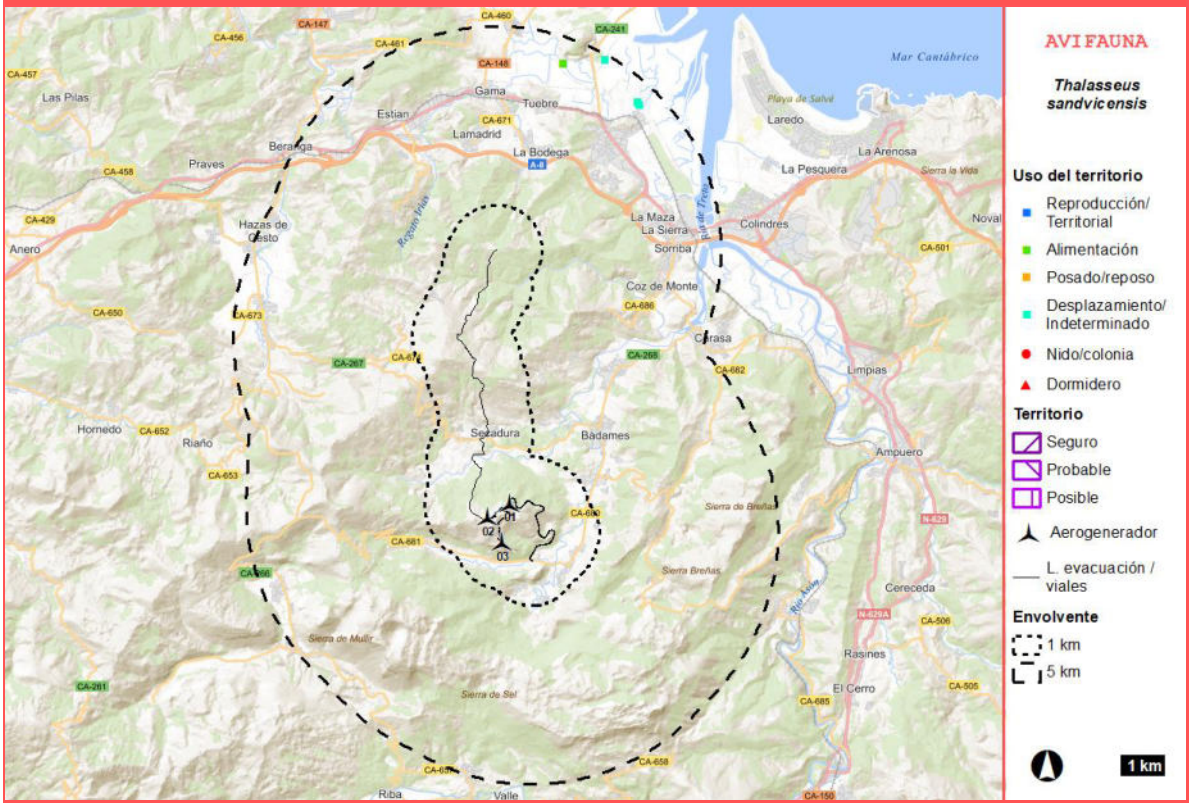
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

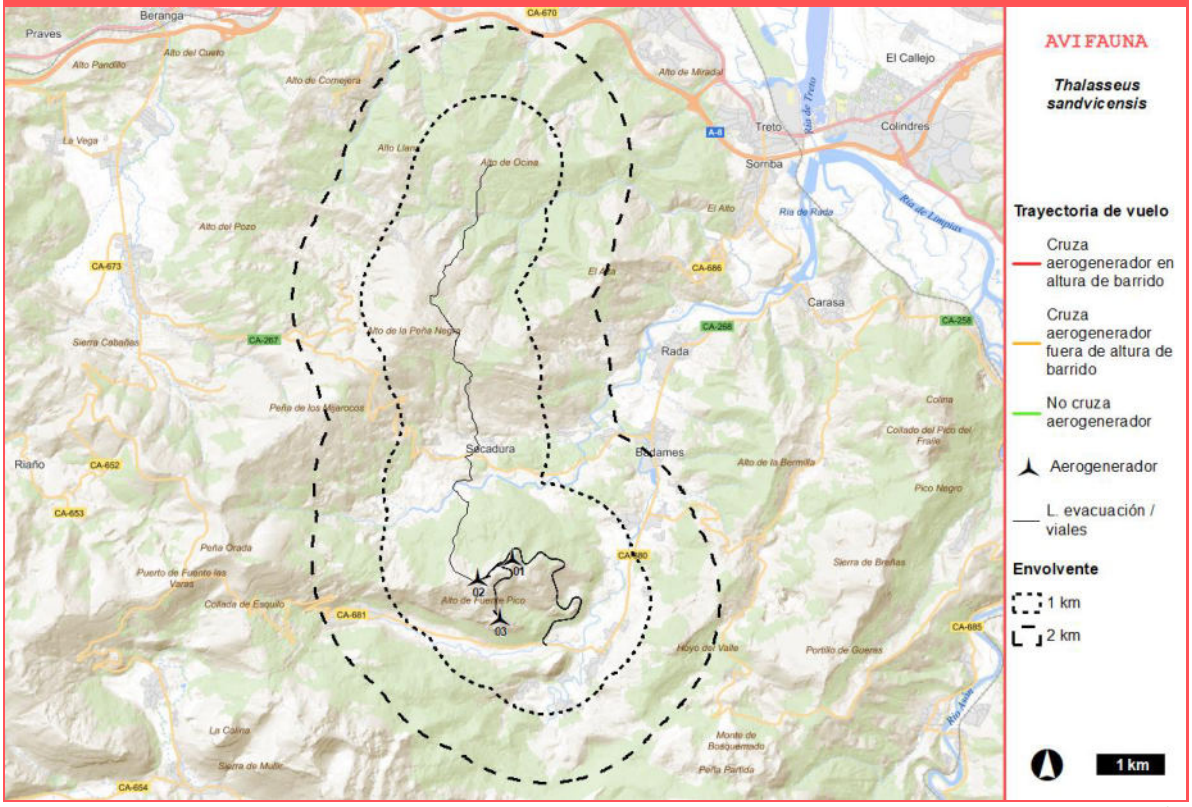


Charrán patinegro (*Thalasseus sandvicensis*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Charrán patinegro (*Thalasseus sandvicensis*) (2/2)

Martín pescador común (*Alcedo atthis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 24.152 indiv **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/EN	II	-

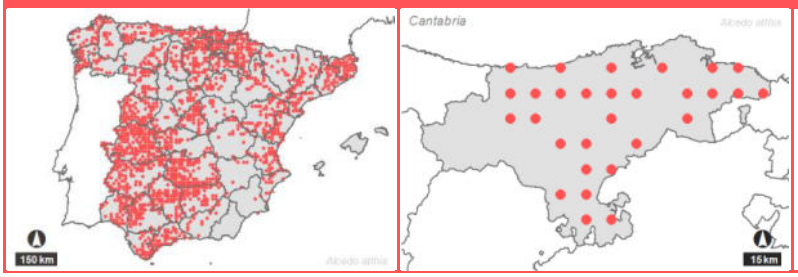
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
					X						

Requerimientos ecológicos:
Ligado a hábitats acuáticos para satisfacer sus requerimientos de alimentación píscivoros . Durante la época de cría, habita taludes naturales, terraplenes, cortados u otras formaciones geológicas verticales de composición arenosa donde excava sus nidos

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat en el caso de que se encuentre próximo a enclaves de agua. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

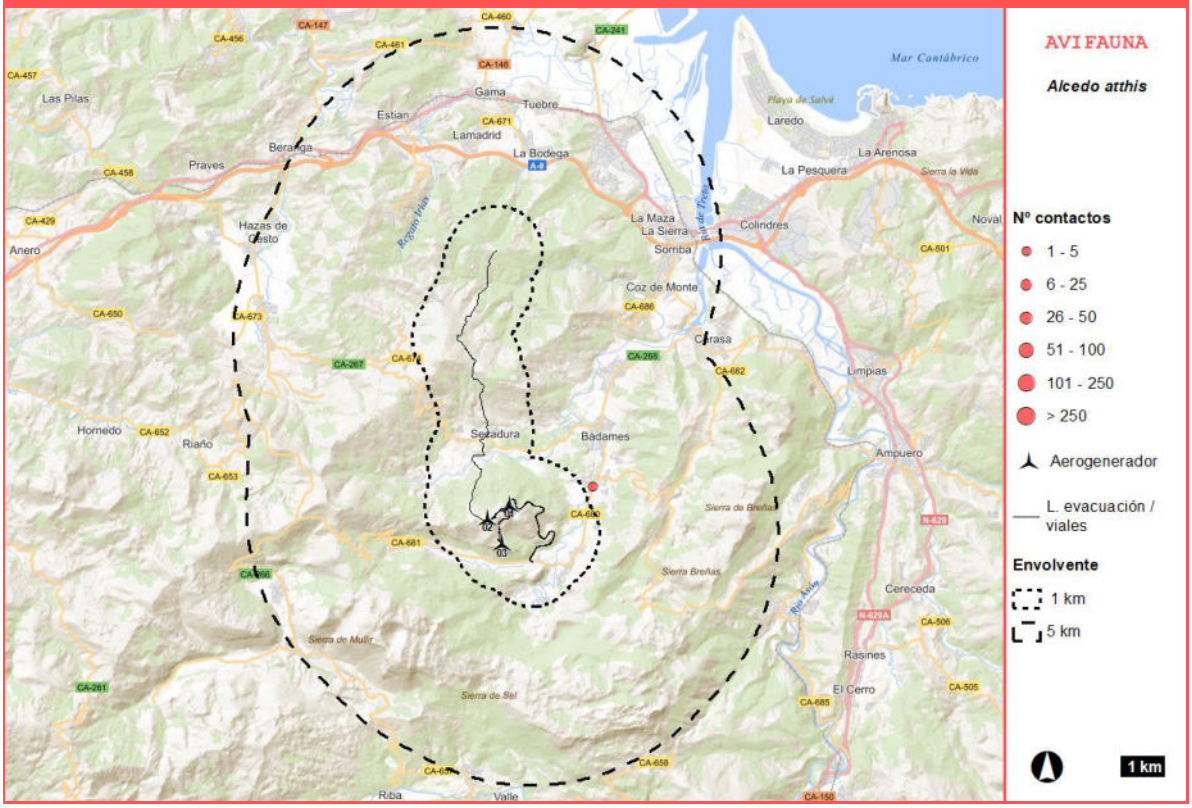


Nacional:
Declive acusado

Regional:
Declive acusado

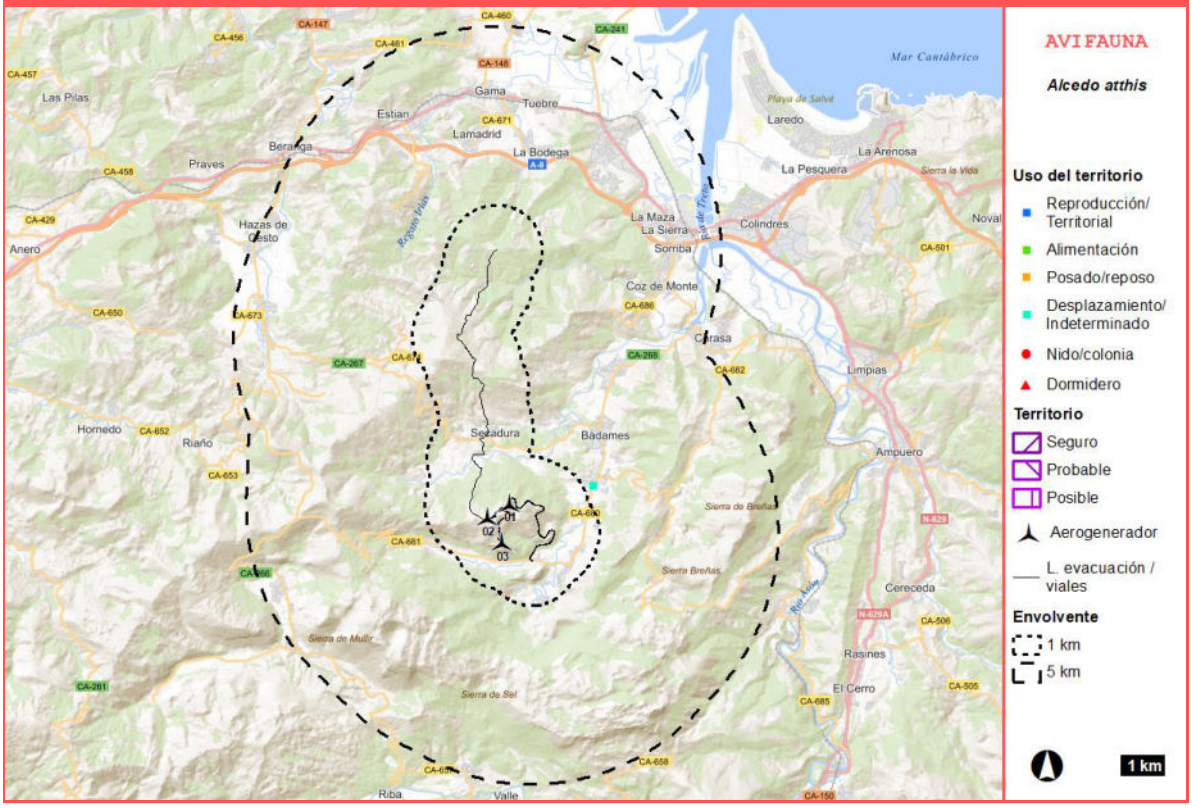
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

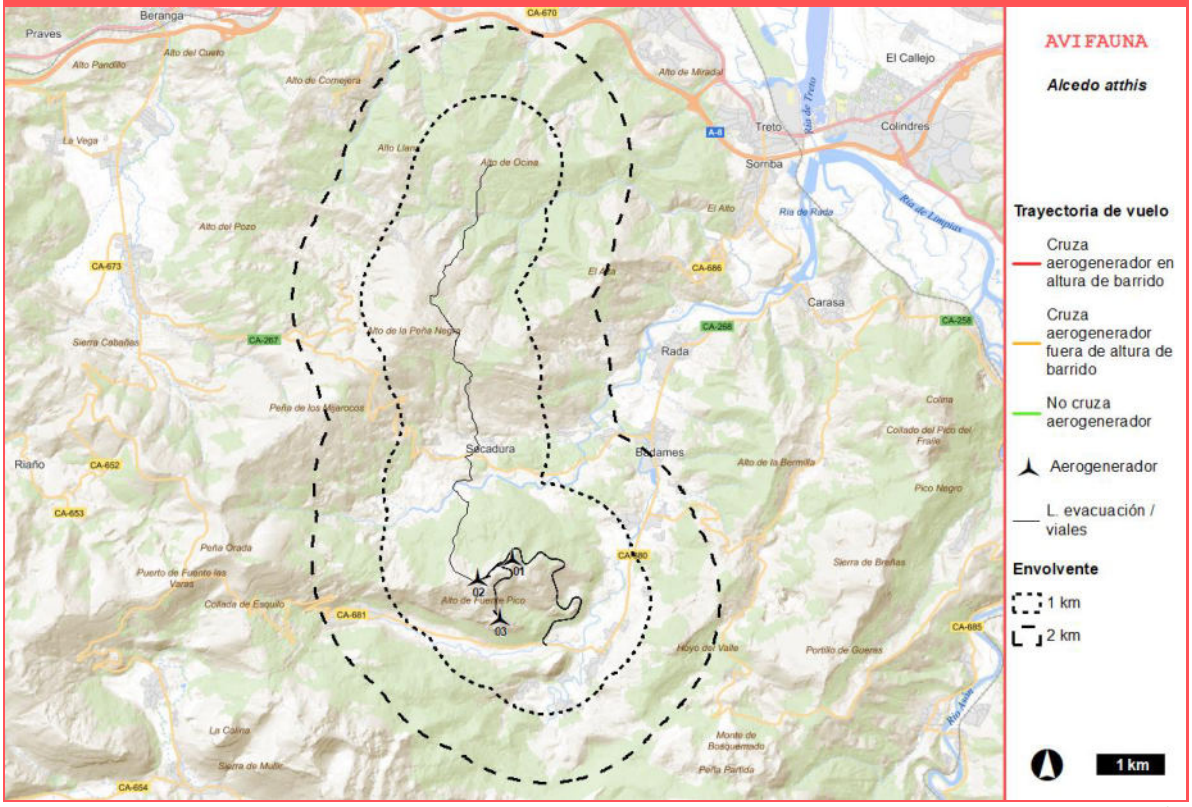


Martín pescador común (*Alcedo atthis*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Martín pescador común (*Alcedo atthis*) (2/2)

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 7.000-9.000 pp **Pob. regional:** 3.300 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/NT	II	-

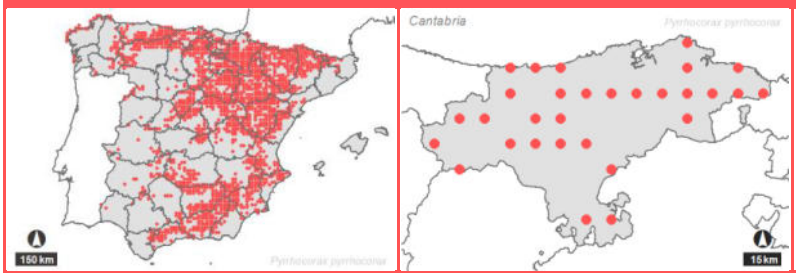
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X		X	X	X	X			X	X

Requerimientos ecológicos:
Gran variedad de hábitats, en paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa regiones montañosas y acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión y atropello. Pérdida de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

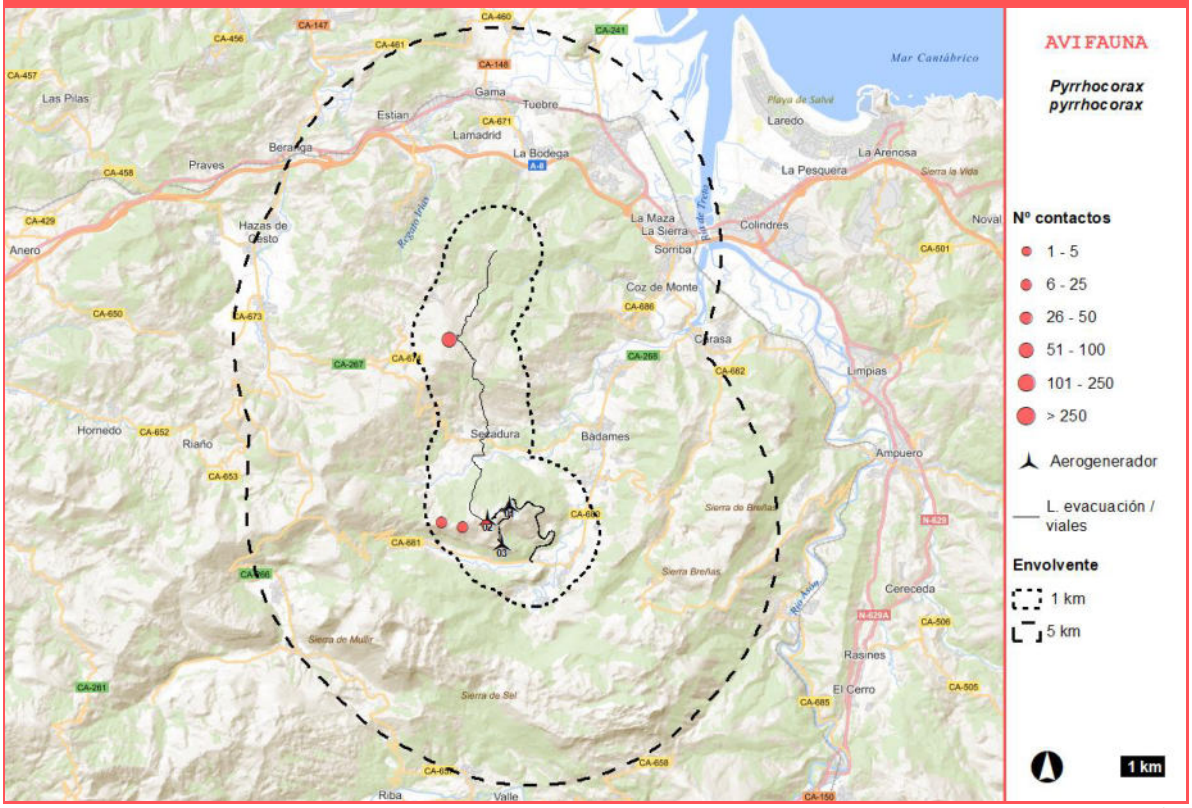


Nacional:
Estable

Regional:
En declive

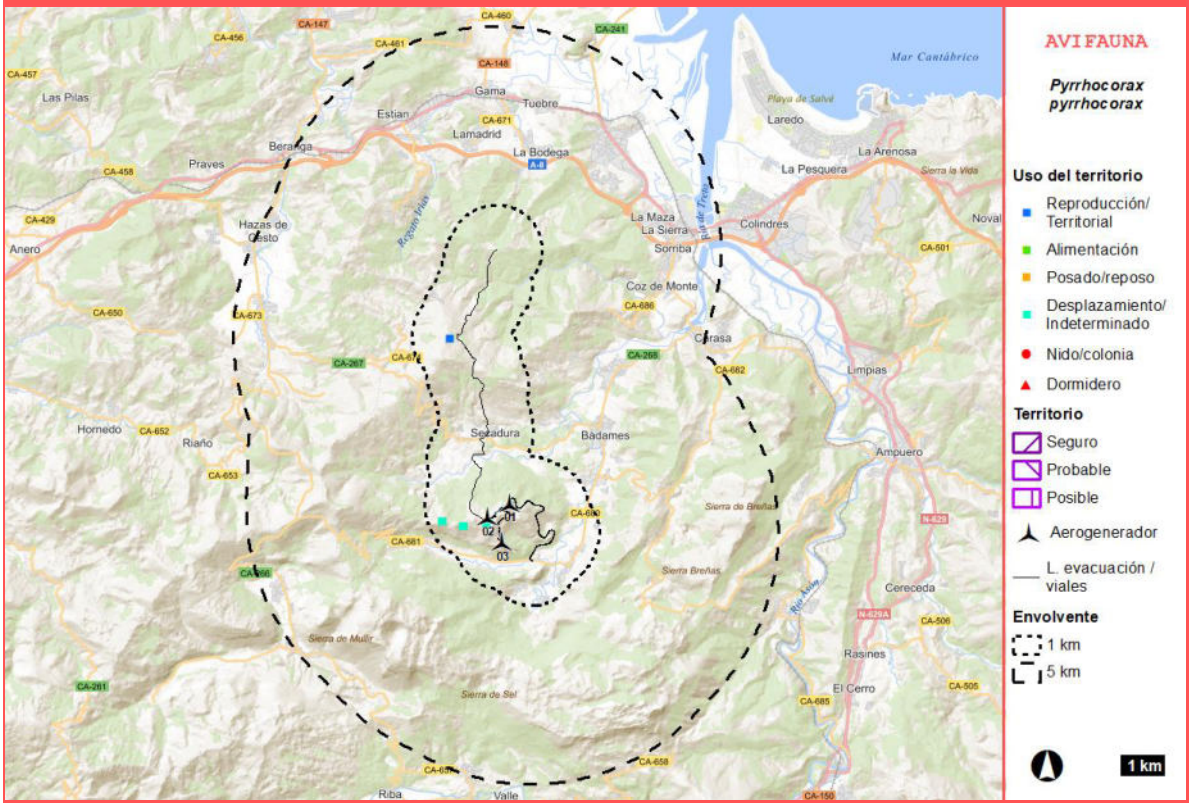
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

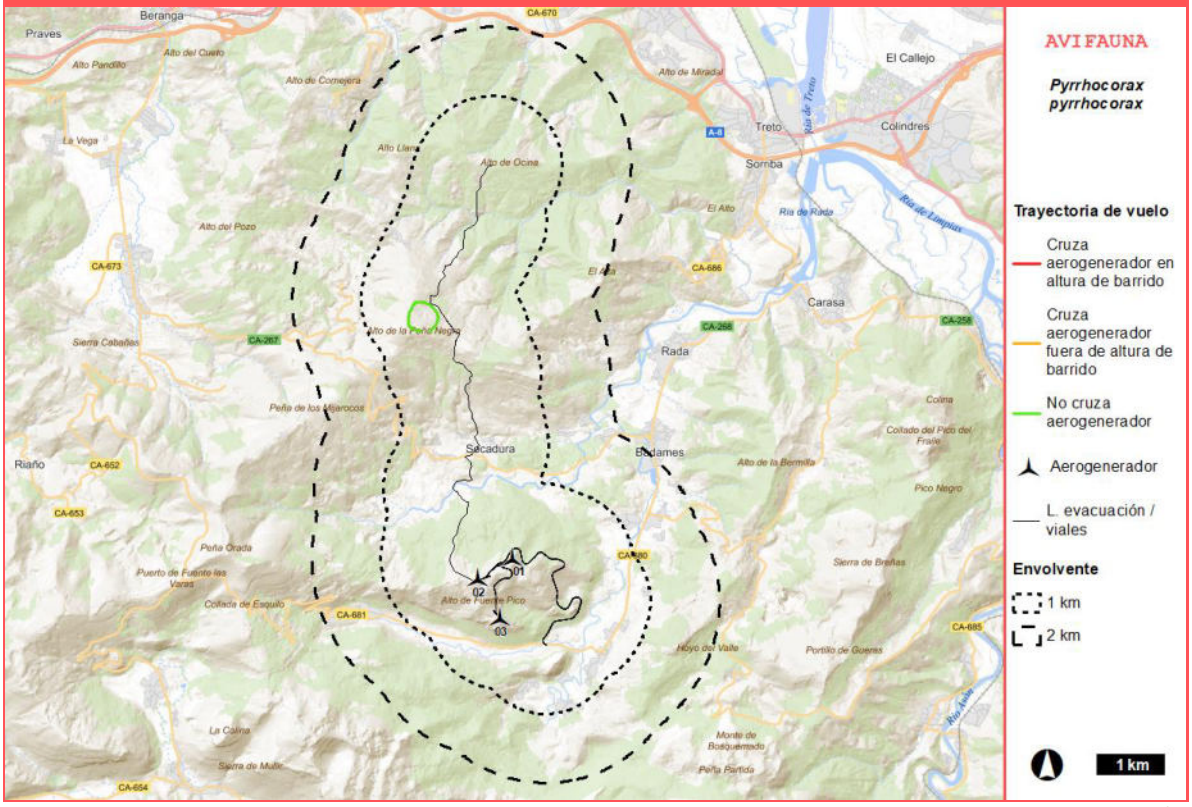


Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) (2/2)

Alca común (*Alca torda*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** 15.000-42.000 (Mediterráneo, censo 1988)			**Pob. regional:** Desconocido		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	-/DD	III	-

Fenología: I

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
									X		

Requerimientos ecológicos:
Durante el período invernal se encuentra en alta mar.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión.

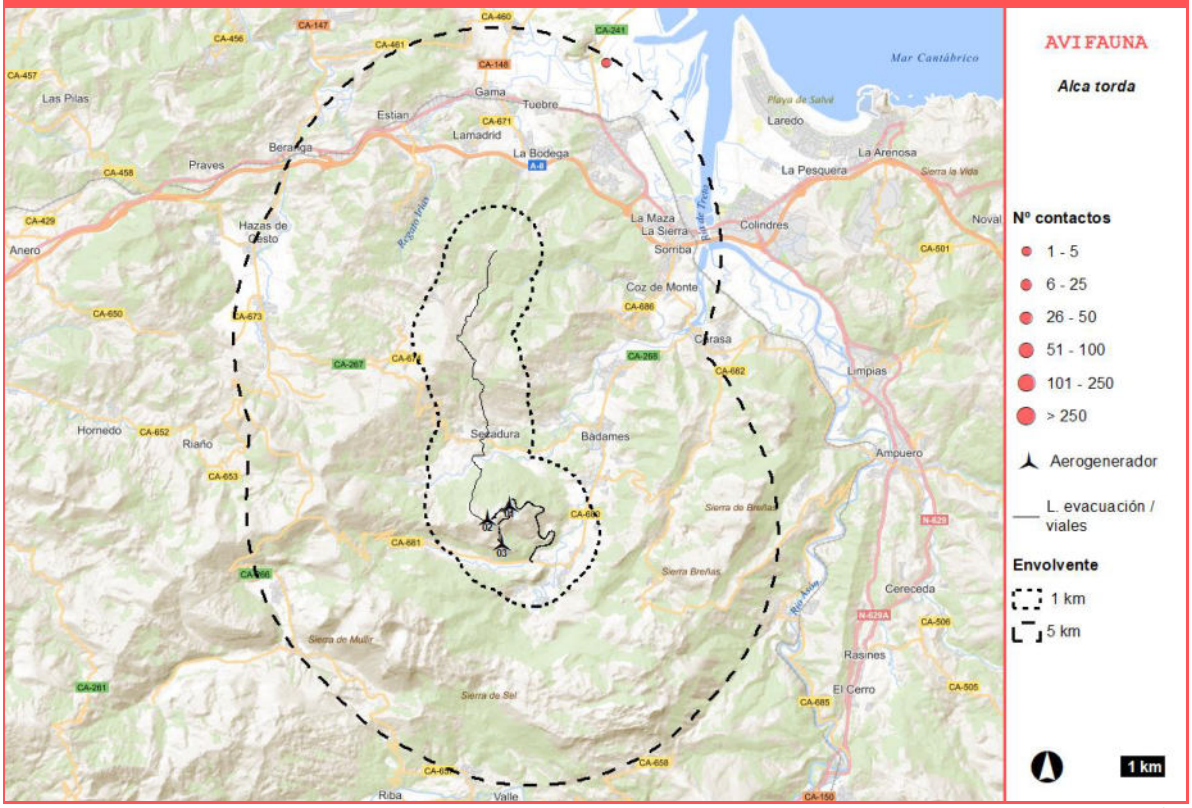
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
En declive

Regional:
Desconocido

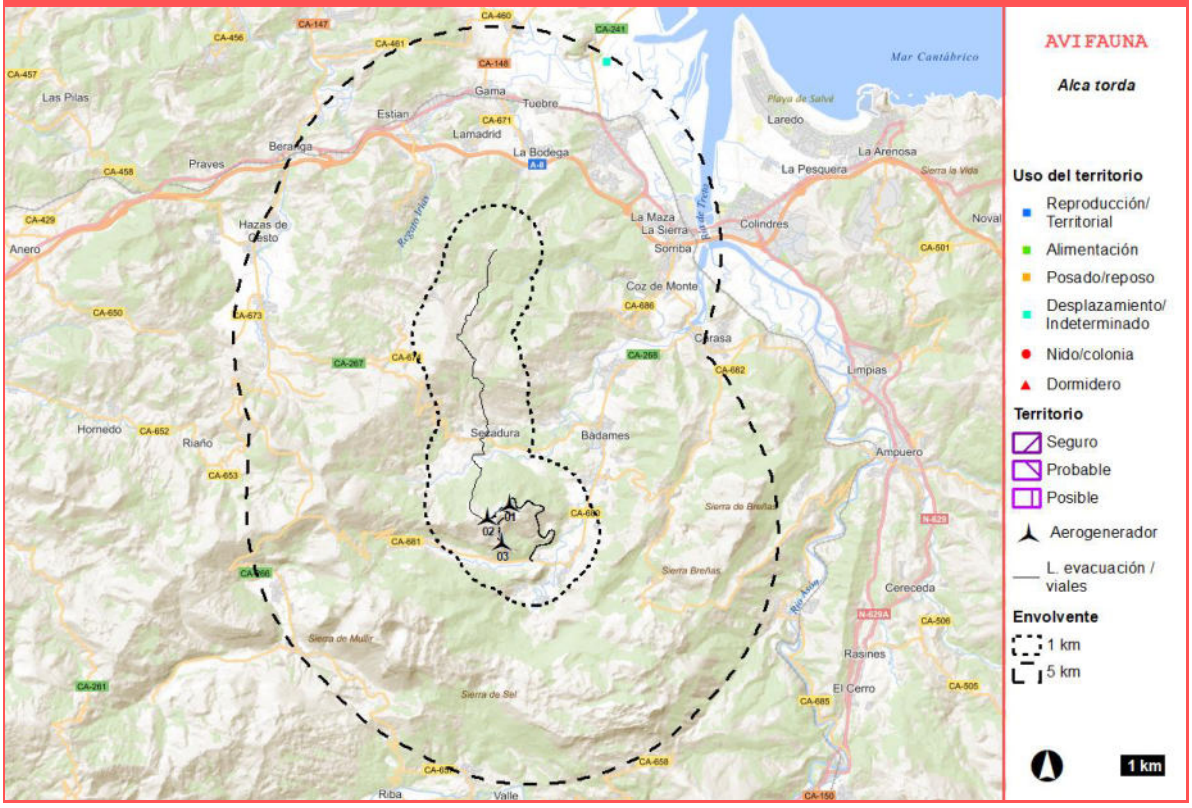
Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

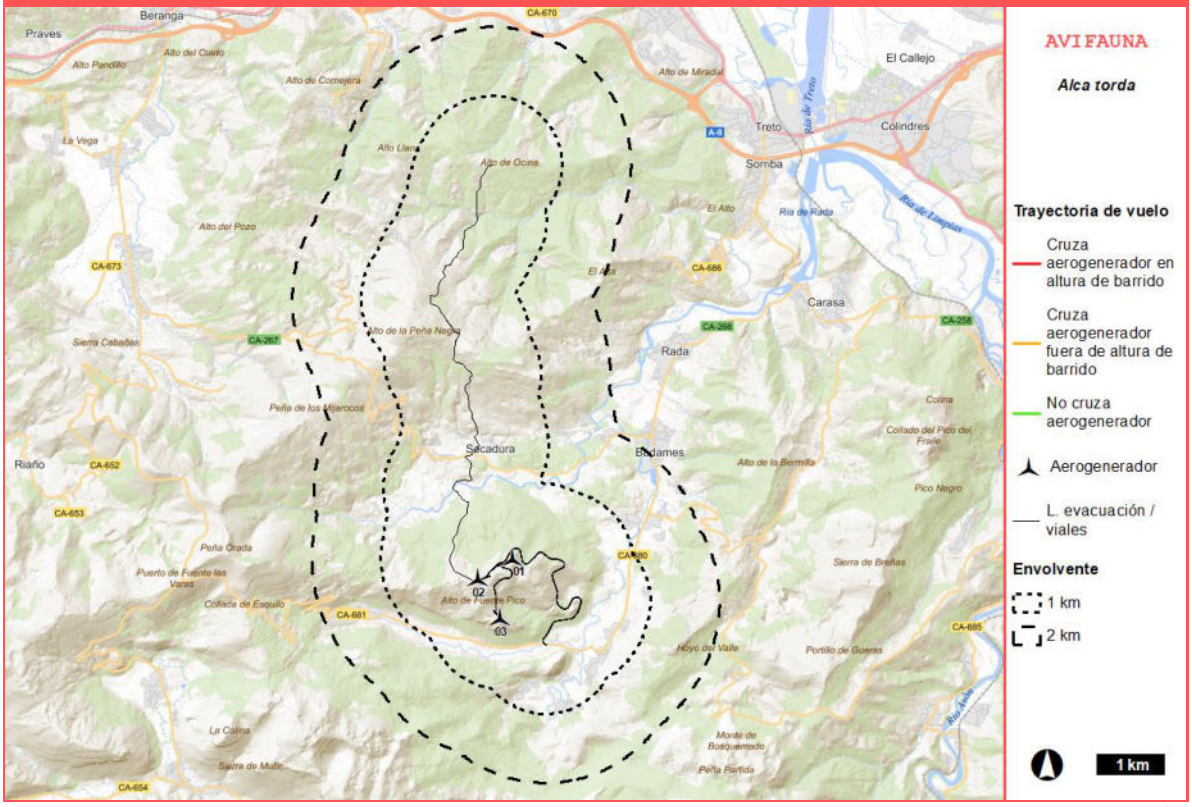


Alca común (*Alca torda*) (1/2)

ZONIFICACIÓN Y USO DEL TERRITORIO



CARACTERÍSTICAS DEL SOBREVUELO



Alca común (*Alca torda*) (2/2)

Lechuza común (*Tyto alba*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR (Peninsula)	-	-/NT	II	-

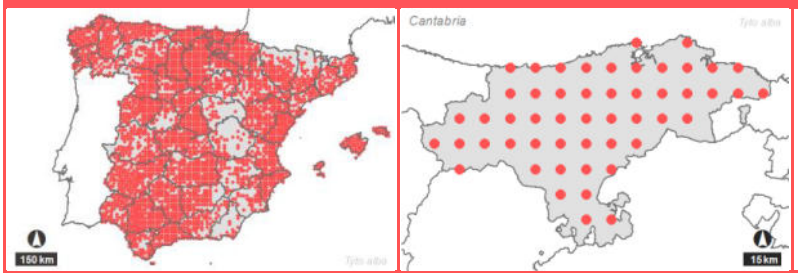
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
			X								

Requerimientos ecológicos:
Paisajes abiertos o semiarbolados. Evita bosques muy densos o zonas muy montañosas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento. Pérdida de hábitat.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

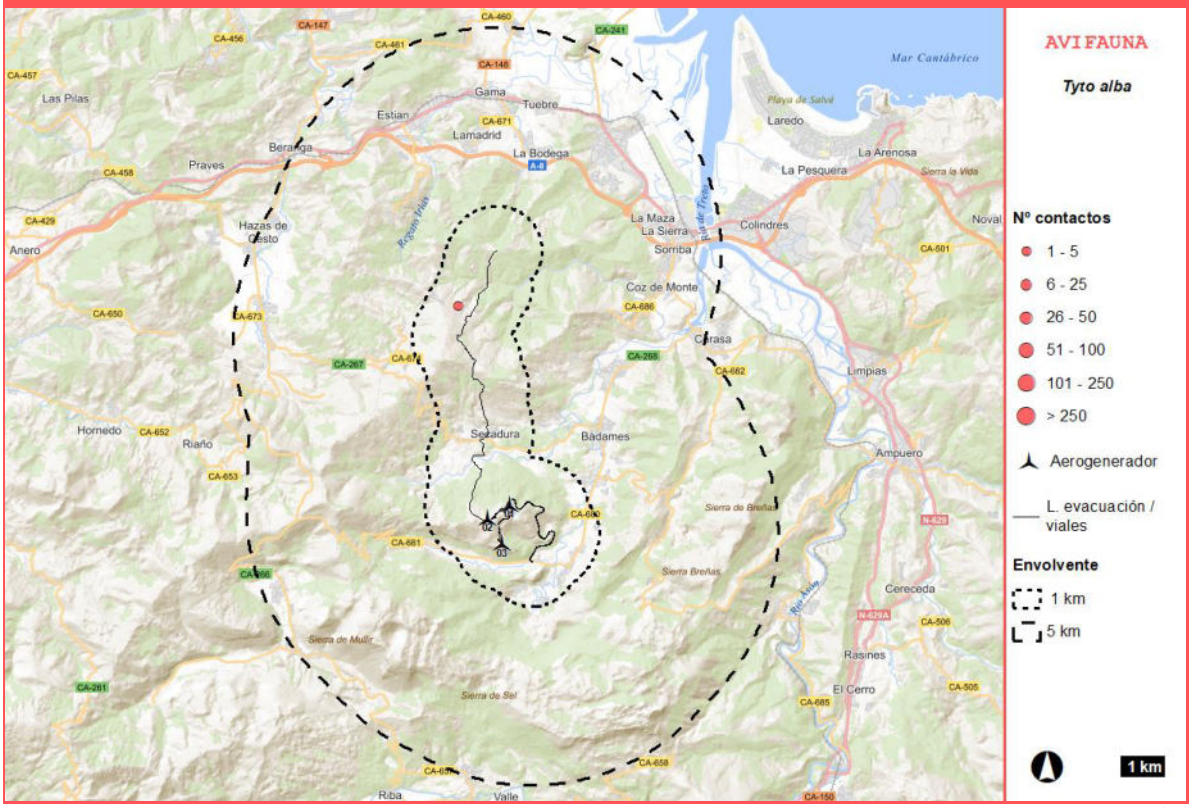


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Lechuza común (*Tyto alba*) (1/2)

Autillo europeo (*Otus scops*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/VU	II	-

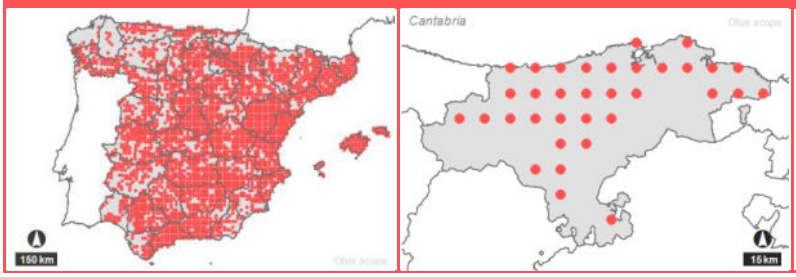
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
			X								

Requerimientos ecológicos:
Formaciones arboladas no muy densas, como dehesas, cultivos de frutales, bosques de ribera y parques.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento. Pérdida de hábitat.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

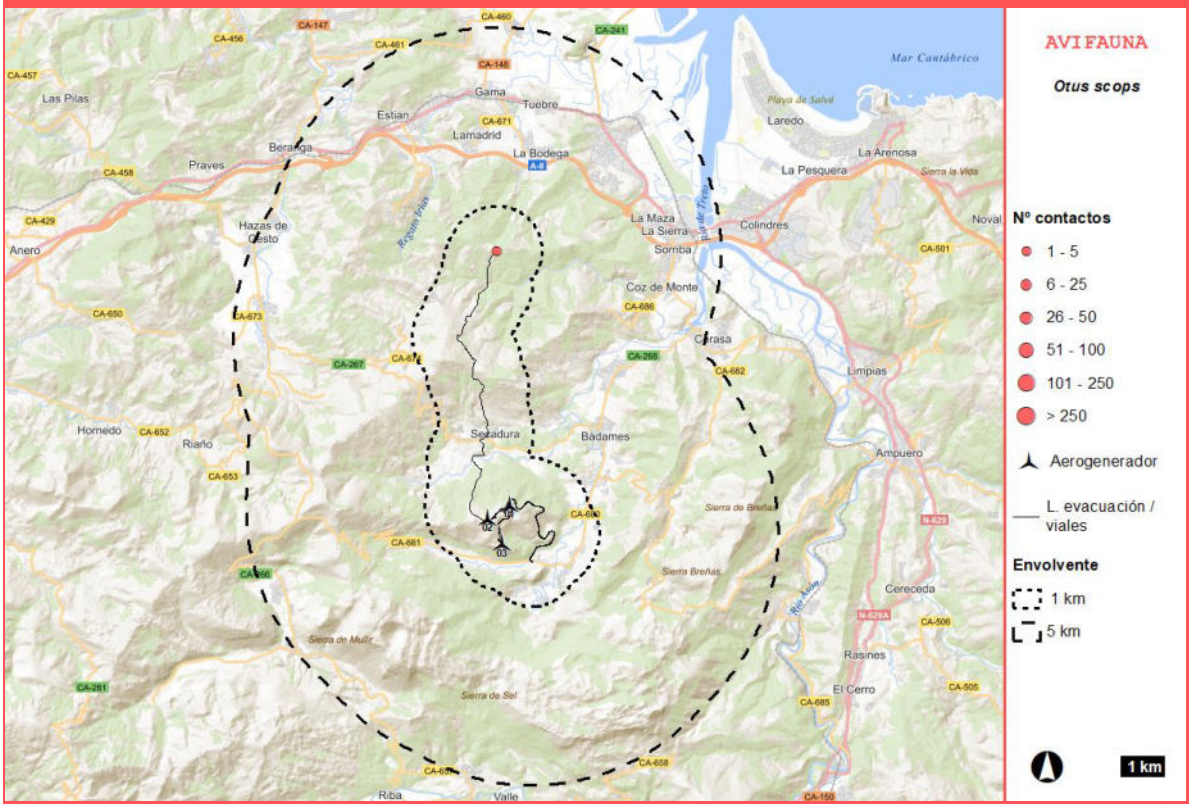


Nacional:
En declive moderado

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Autillo europeo (*Otus scops*) (1/2)

Mochuelo común (*Athene noctua*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/NT	II	-

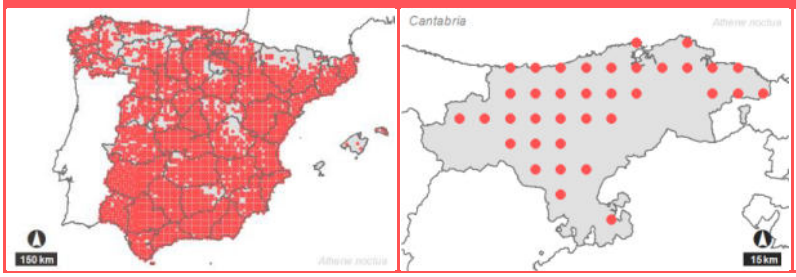
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
				X							

Requerimientos ecológicos:
Gran variedad de hábitats, desde sotos ribereños a parques urbanos.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento. Pérdida de hábitat.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

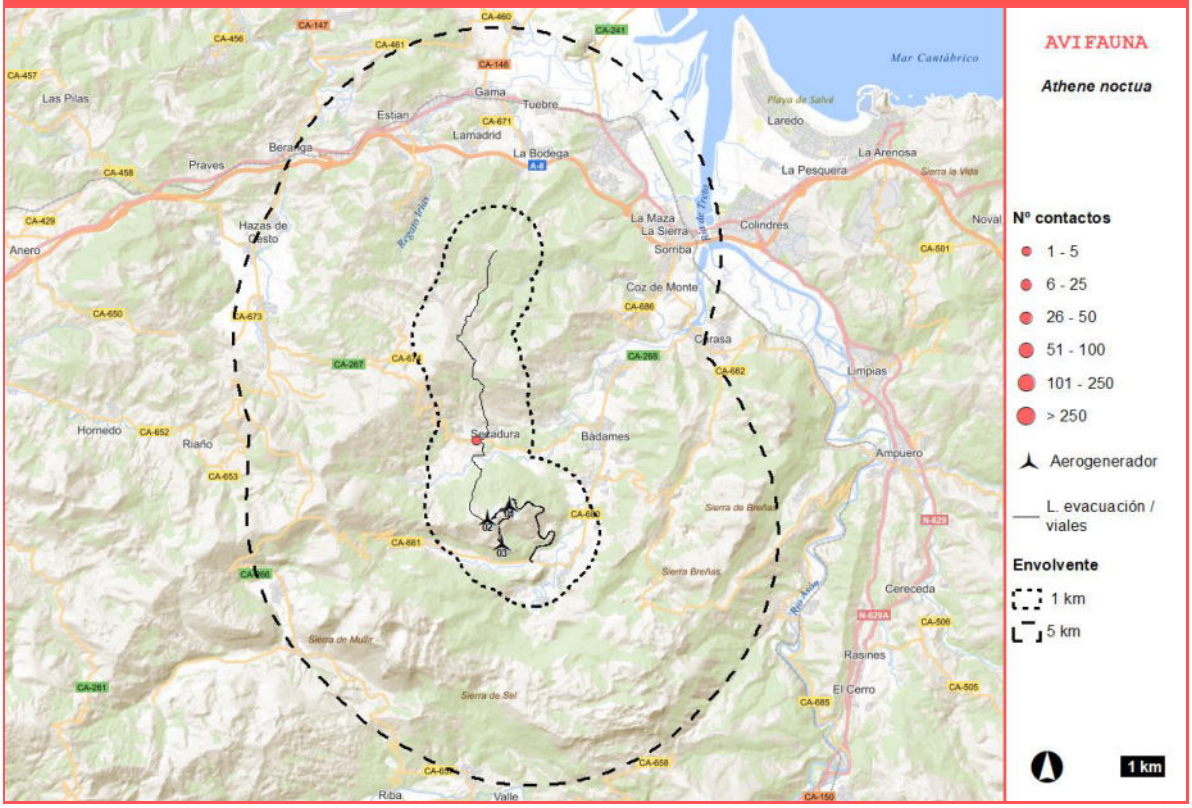


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Mochuelo común (*Athene noctua*) (1/2)

Cárabo común (*Strix aluco*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 45.000-60.000 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/LC	II	-

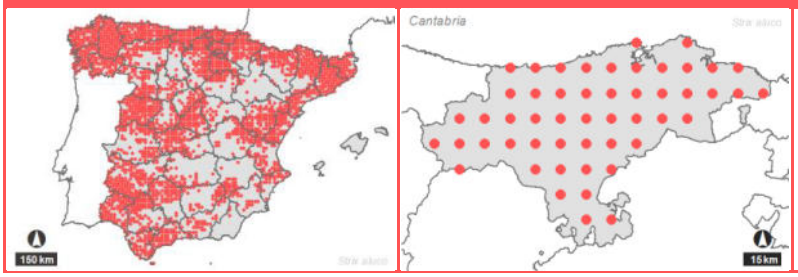
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
			X								X

Requerimientos ecológicos:
Se trata de una rapaz fundamentalmente forestal, pero su gran capacidad de adaptación le permite estar presente en una considerable variedad de ambientes, desde los más cerrados bosques hasta las dehesas, y desde los sotos ribereños hasta los parques urbanos, siempre que cuenten con árboles añosos.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento. Pérdida de hábitat.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

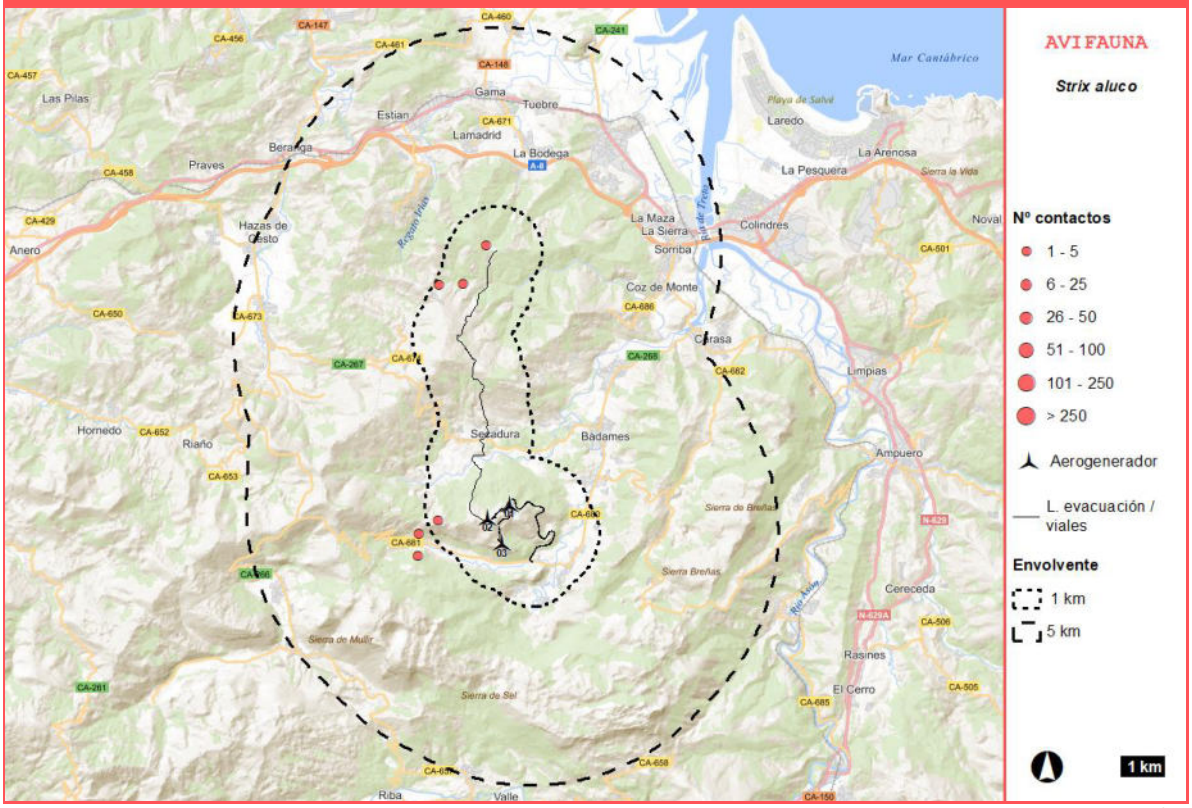


Nacional:
Sin cambio definido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Cárabo común (*Strix aluco*) (1/2)

Búho chico (*Asio otus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 3.321 pp **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/LC	II	-

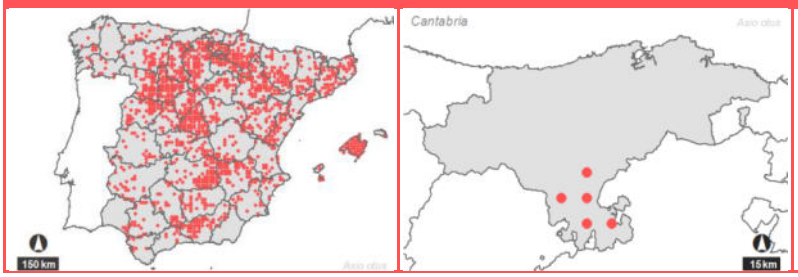
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
											X

Requerimientos ecológicos:
Prefiere zonas con arbolado disperso, bosquetes-isla y sotos ribereños, y se instala junto a claros y linderos si se trata de un bosque muy extenso. La especie siente especial predilección por los pinares, asentándose incluso en los de repoblación.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento. Pérdida de hábitat.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

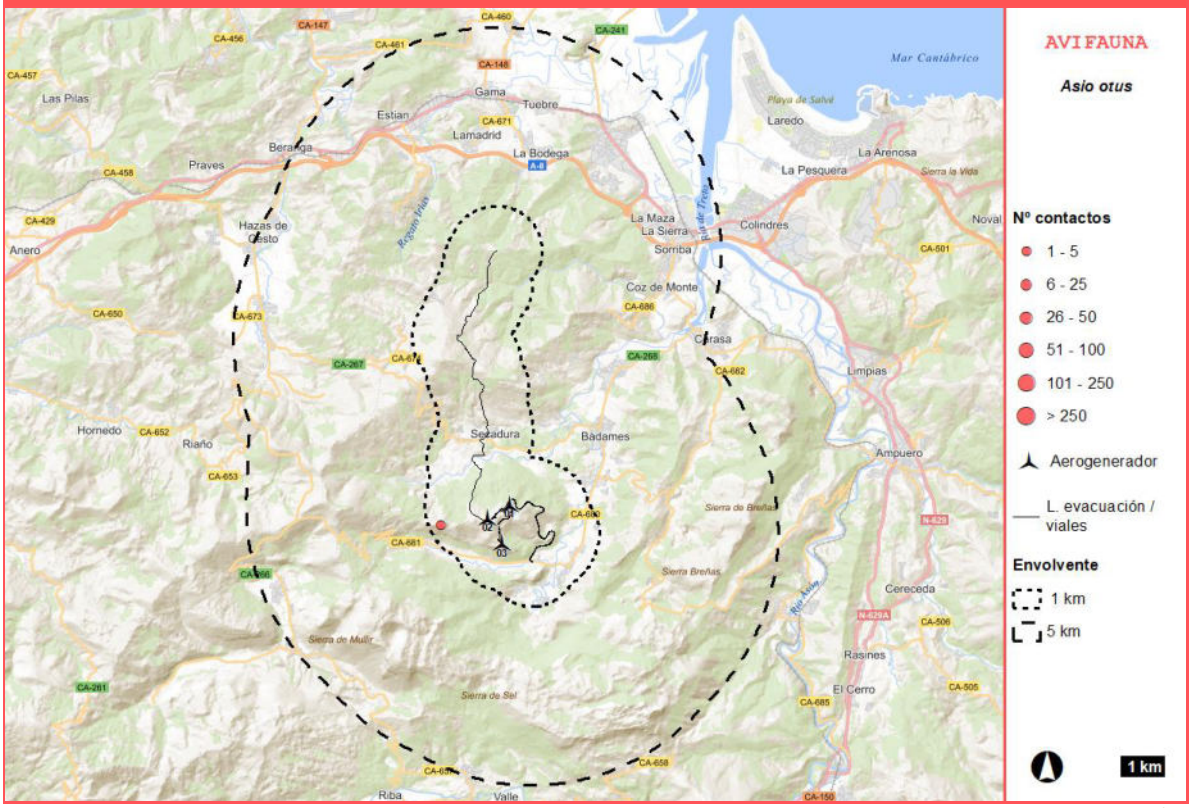


Nacional:
Sin cambio definido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Búho chico (*Asio otus*) (1/2)

Chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** >22.841 pp **Pob. regional:** 268-2.619 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/LC	II	-

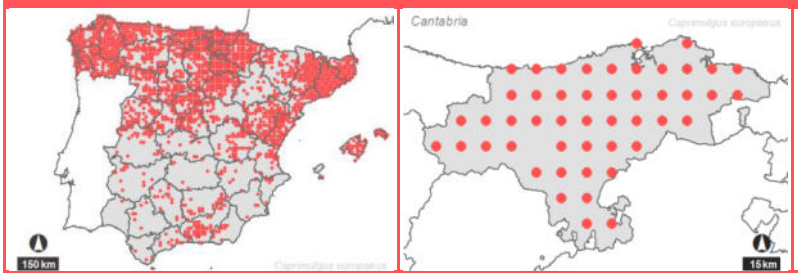
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
			X								

Requerimientos ecológicos:
Prefiere establecerse en zonas abiertas con arbolado disperso o bordes de bosque. Su distribución norteña en la Península le hace coincidir con dehesas de encina y robledales, fresnedas o bosques mixtos de diferentes especies.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento. Pérdida de hábitat.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

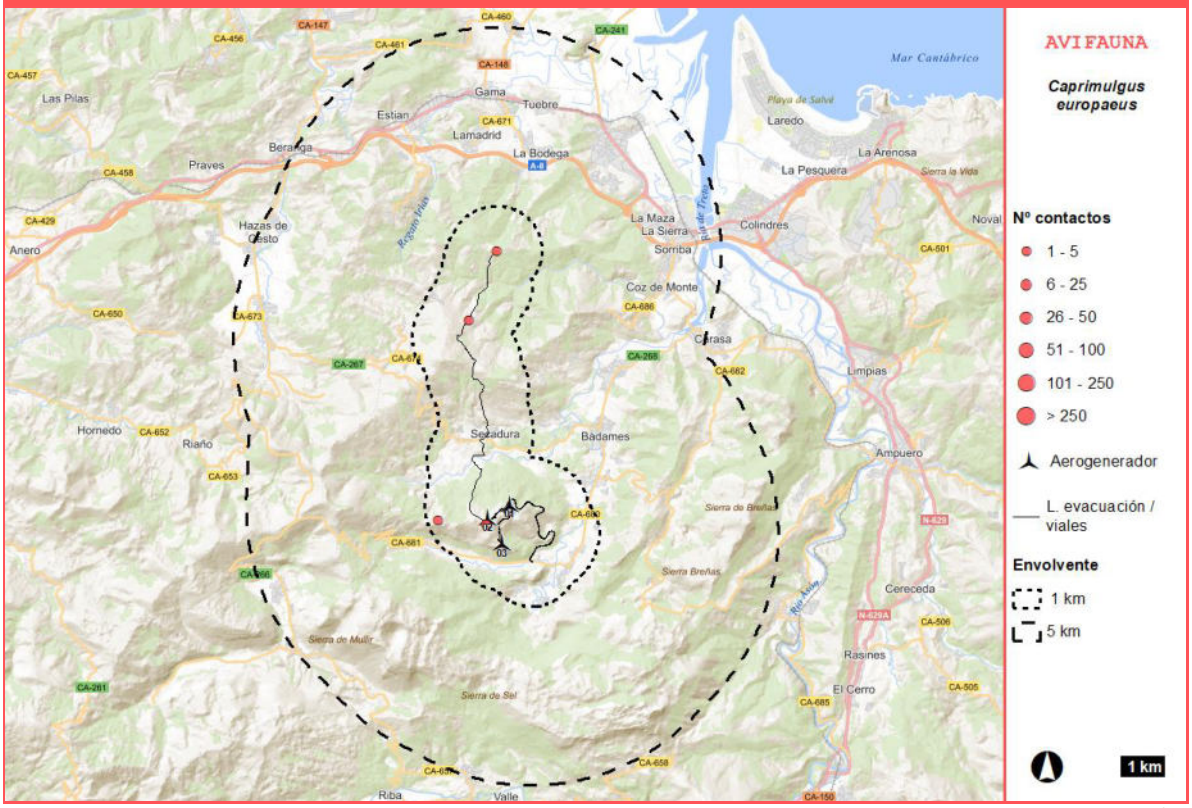


Nacional:
Sin cambio definido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*) (1/2)

Vencejo común (*Apus apus*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 32753055 individuos **Pob. regional:** Desconocido

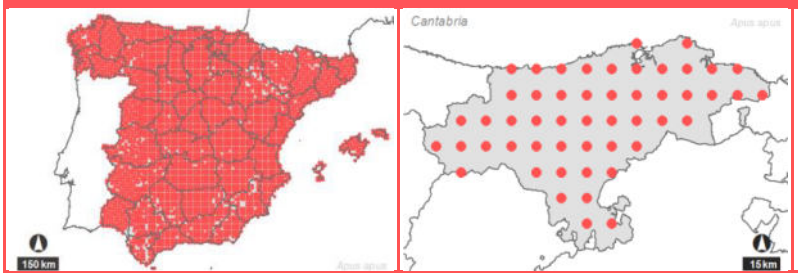
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/VU	III	-

Fenología: E+M	**Nov**	**Dic**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**
			X	X	X	X						

Requerimientos ecológicos:
Zonas urbanas para la reproducción, donde se registran las mayores densidades. Para la alimentación, áreas abiertas que permiten la caza de insectos. Así, áreas periurbanas, zonas de cultivo, zonas de costas y zonas húmedas son utilizadas fuera de los núcleos de cría para el forrajeo y alimentación

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Perturbaciones en fase de contrucción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

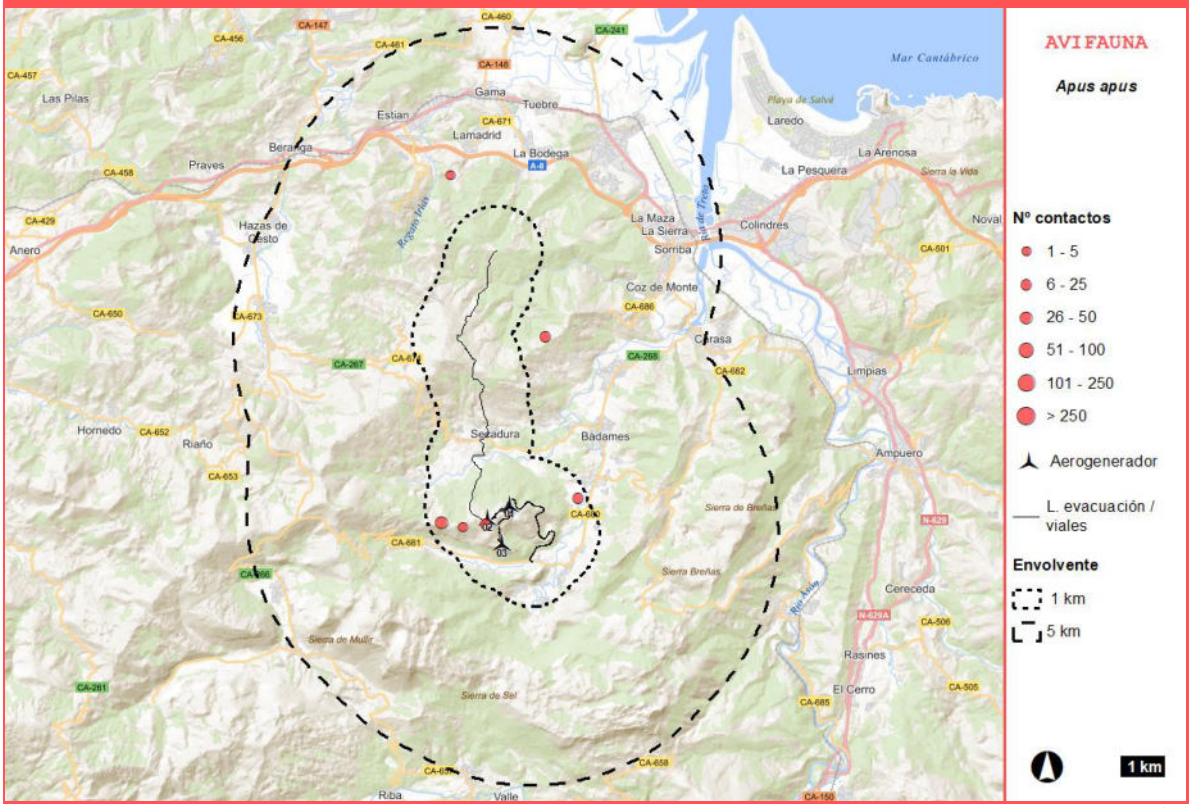


Nacional:
En declive

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Vencejo común (*Apus apus*) (1/2)

Torcecuello euroasiático (*Jynx torquilla*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 128.109-232.728 indiv **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/VU	II	-

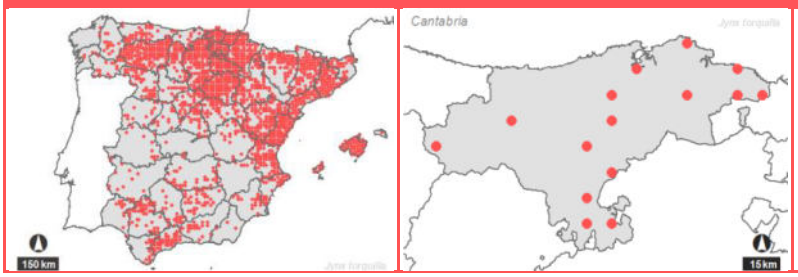
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
				X							

Requerimientos ecológicos:
Preferencia por enclaves donde se den mosaicos de arbolado disperso y áreas cultivadas. Los bosques de ribera que atraviesan amplias zonas de cultivo son los hábitats donde la especie presenta mayores densidades, además de áreas cultivadas de viñedos con arbolado disperso.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

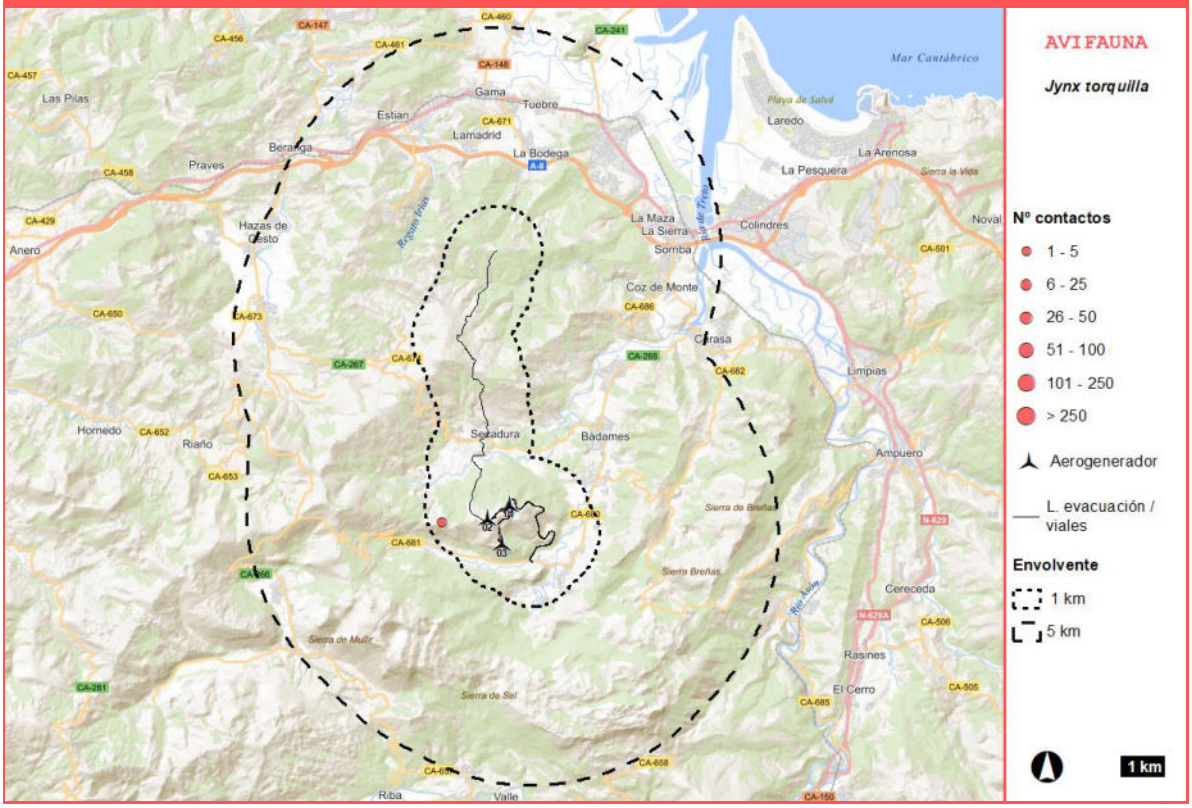


Nacional:
Estable

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Torcecuello euroasiático (*Jynx torquilla*) (1/2)

Picamaderos negro (*Dryocopus martius*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 1.011-1.402 pp **Pob. regional:** 50-90 pp

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	S	-/LC	II	-

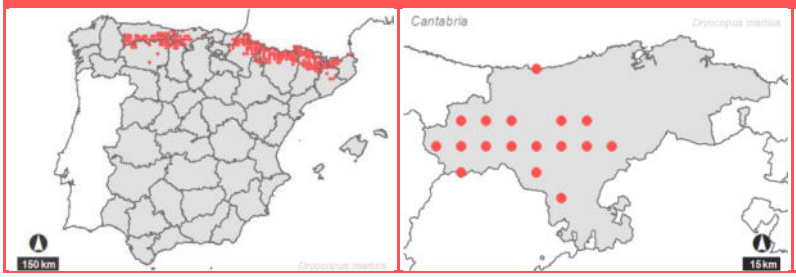
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
			X				X				

Requerimientos ecológicos:
Preferencia por bosques y manchas arboladas que contengan elementos maduros, como árboles de gran porte y abundancia de madera muerta en pie y en el suelo, que proporcionan emplazamientos para el nido y recursos tróficos, respectivamente.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

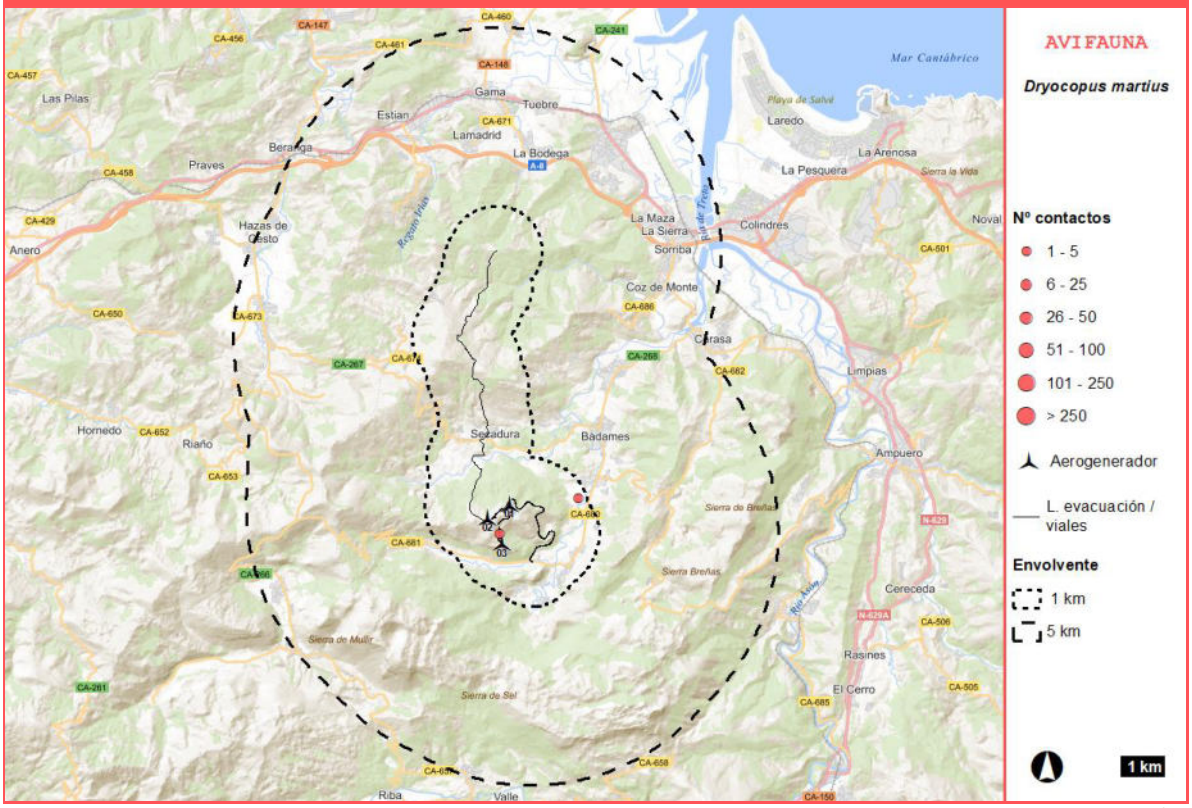


Nacional:
Sin cambio definido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Picamaderos negro (*Dryocopus martius*) (1/2)

Alondra totovía (*Lullula arborea*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 2205956 individuos **Pob. regional:** 11.365-14.222 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/LC	III	-

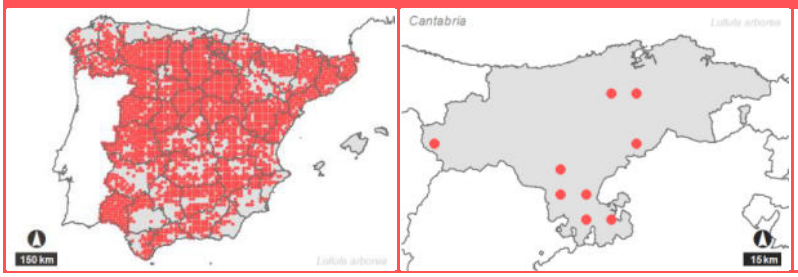
Fenología: M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
								X			

Requerimientos ecológicos:
Es una especie de medios abiertos y de borde forestal. Gusta de mosaicos de pastizal con matorral o arbolado disperso, o de bosques abiertos. Nidifica en el suelo, al amparo de una mata de hierba o bajo un arbusto.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

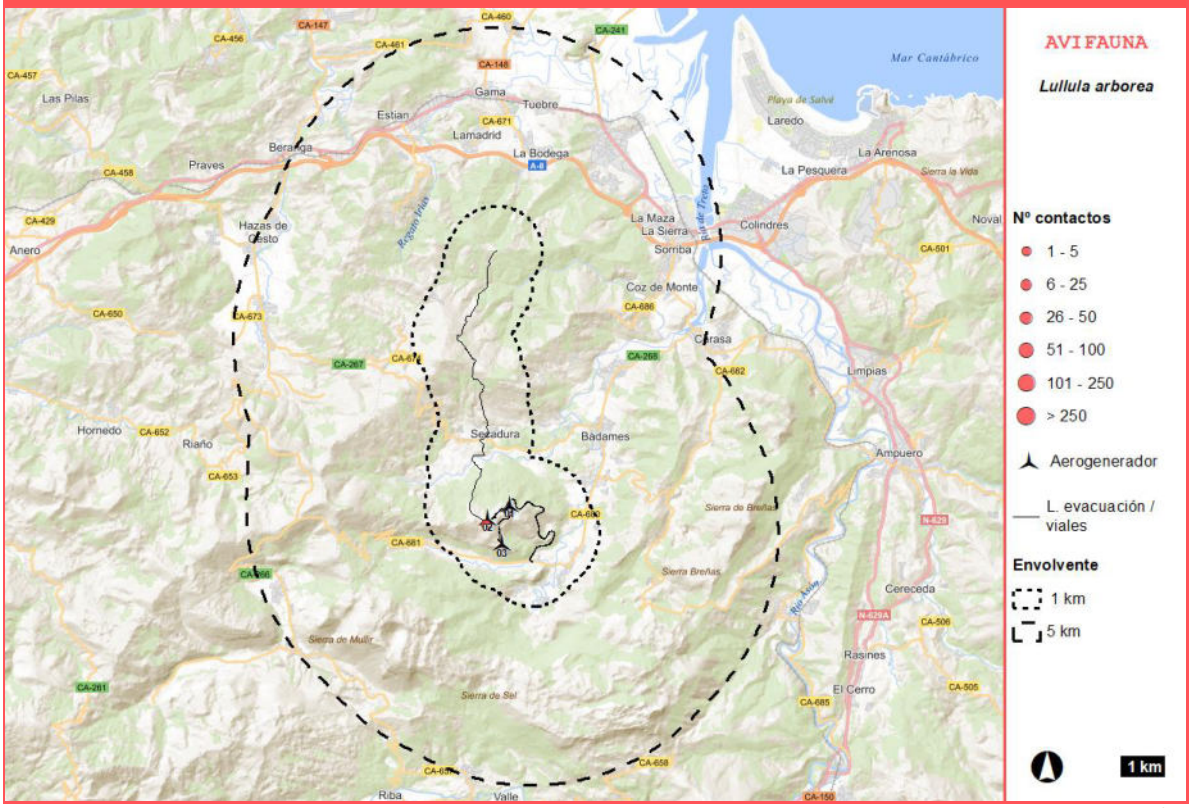


Nacional:
Desconocido

Regional:
Incremento moderado

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Alondra totovía (*Lullula arborea*) (1/2)

Alondra común (*Alauda arvensis*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 2.052.000 indiv **Pob. regional:** 40.113-43.391 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	-	-	-/VU	III	-

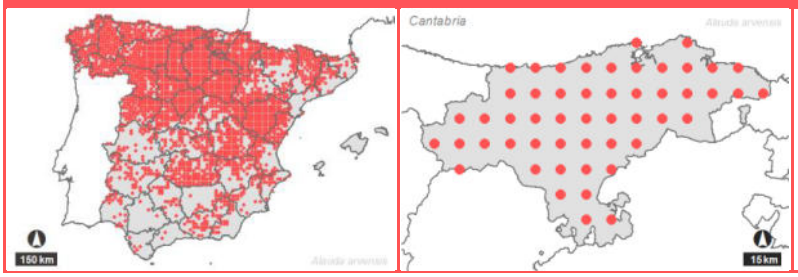
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
			X								

Requerimientos ecológicos:
Abunda en medios desarbolados y abiertos, donde selecciona áreas cultivadas, pastizales y matorrales ralos. Las máximas densidades se han detectado en parameras del interior peninsular. Ocupa un amplio rango altitudinal, encontrándose presente desde el nivel del mar hasta los 3.000 metros.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

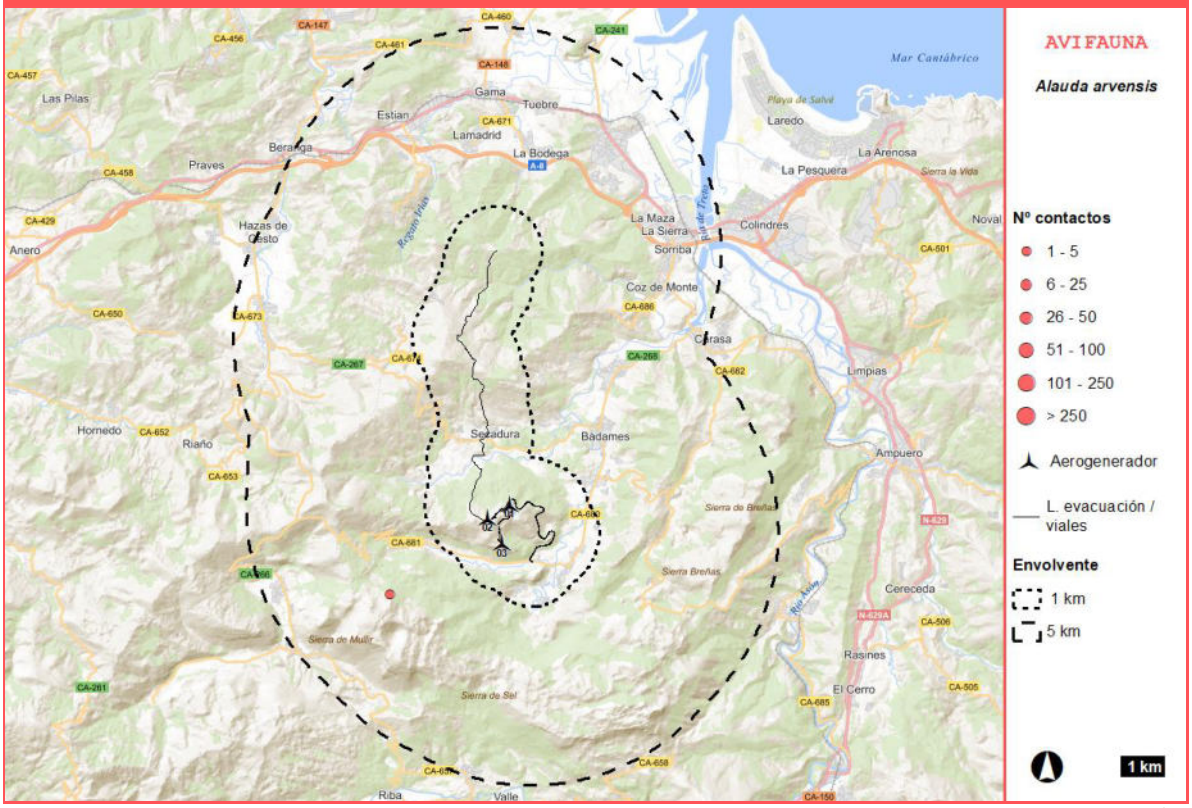


Nacional:
-35

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Alondra común (*Alauda arvensis*) (1/2)

Golondrina común (*Hirundo rustica*)

Grupo: Avifauna	**Pob. nacional:** 14379081			**Pob. regional:** 103.294-118.707 indiv		
Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	-	PR	-	-/VU	II	-

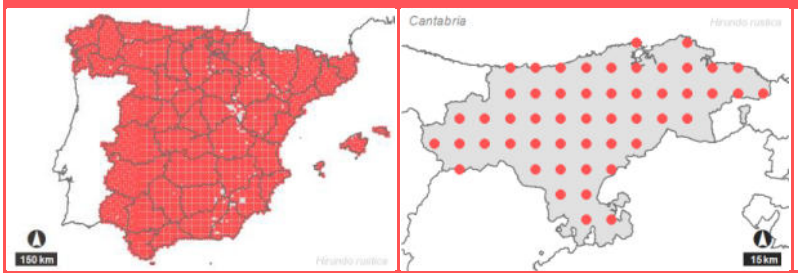
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X	X		X				

Requerimientos ecológicos:
Especie muy ligada a los ambientes humanizados, especialmente pueblos y construcciones dispersas por el campo. No ocupa grandes ciudades, pero sí se presenta en la periferia de núcleos urbanos relativamente grandes.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Elevada mortalidad por colisión. Perturbaciones en fase de contrucción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

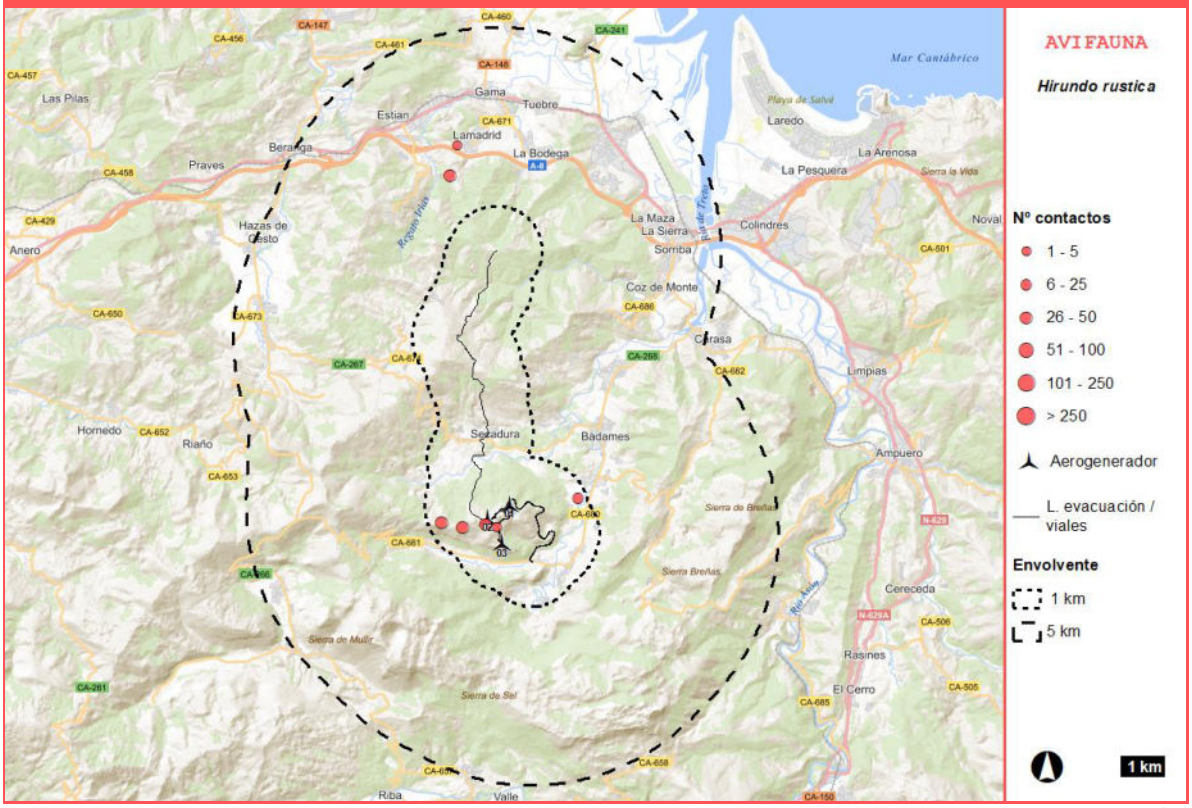


Nacional:
-51,1

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Golondrina común (*Hirundo rustica*) (1/2)

Curruca rabilarga (*Sylvia undata*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 531792 **Pob. regional:** 31.018-33.658 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/EN	II	II

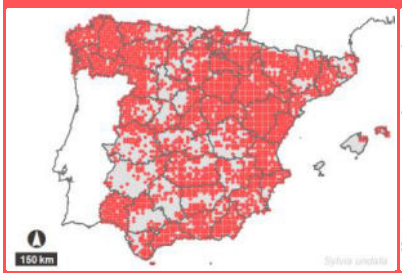
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Requerimientos ecológicos:
Especie típicamente ligada a matorrales diversos de forma que puede aparecer en una amplia gama de formaciones arbustivas como tojales, brezales, jarales, piornales, carrascales o retamares. Aparece en todos los pisos bioclimáticos en la España peninsular, aunque escasea en el alpino.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión y atropello. Pérdida de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

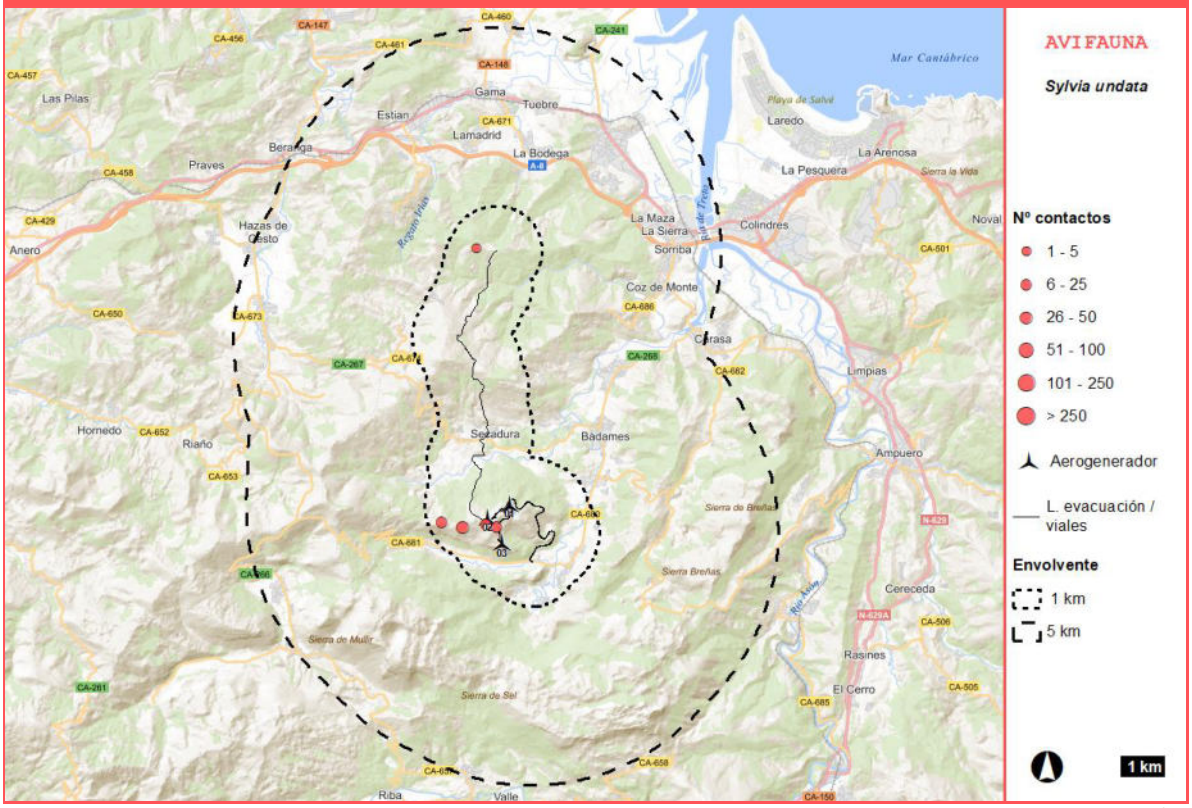


Nacional:
-59,8

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Curruca rabilarga (*Sylvia undata*) (1/2)

Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*)

Grupo: Avifauna **Pob. nacional:** 180000 **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	IV	PR	-	-/VU	III	-

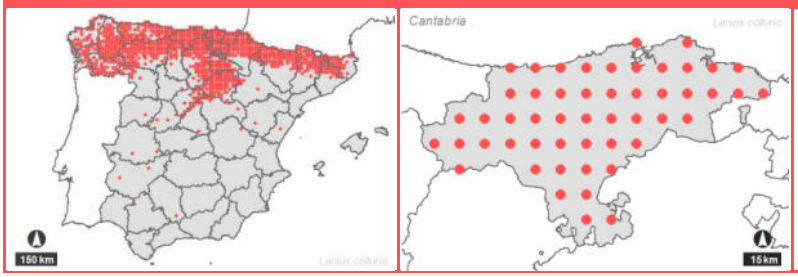
Fenología: E+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
				X		X					

Requerimientos ecológicos:
Prefiere regiones donde la sequía estival es menor. Selecciona parajes frescos en un amplio rango altitudinal, que abarca desde el nivel del mar hasta los 1.500-1.700 metros. Precisa ambientes abiertos, pero con árboles o matorral.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión. Pérdida de hábitat de alimentación. Perturbaciones en fase de construcción y funcionamiento.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

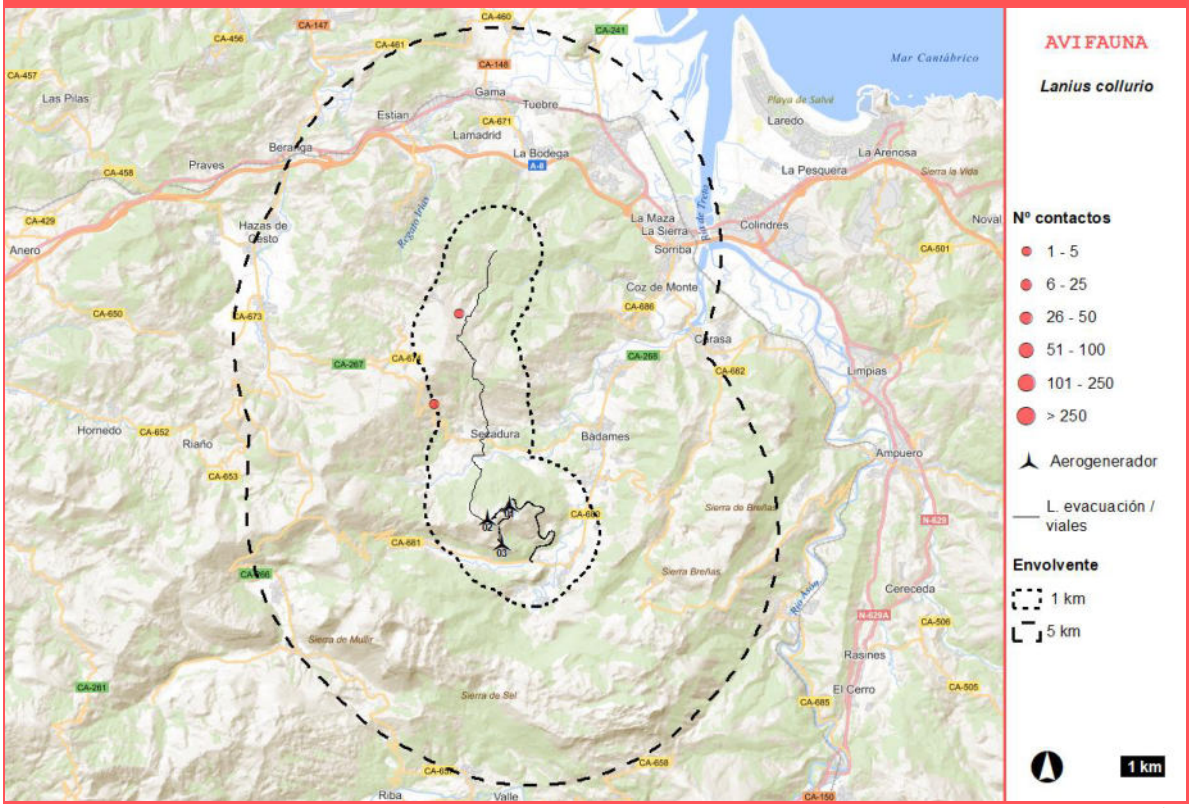


Nacional:
-49,4

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*) (1/2)

Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** 40.000-50.000 ind **Pob. regional:** 62.691 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	VU	VU	/NT	II	II

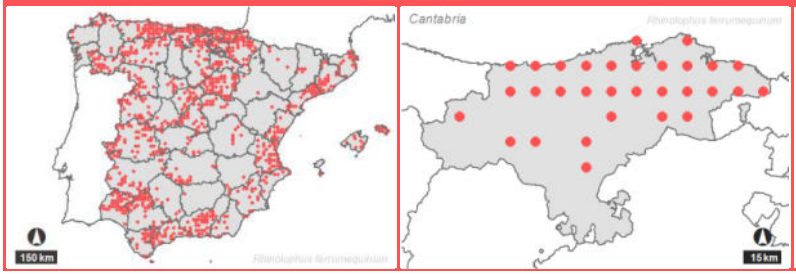
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Se localiza en cualquier medio, con preferencia por zonas arboladas con espacios abiertos. Utiliza refugios de diversa naturaleza, subterráneos durante el invierno, mayormente en cavidades, minas o túneles, mientras que durante la época de actividad se localiza en cavidades, desvanes y bodegas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

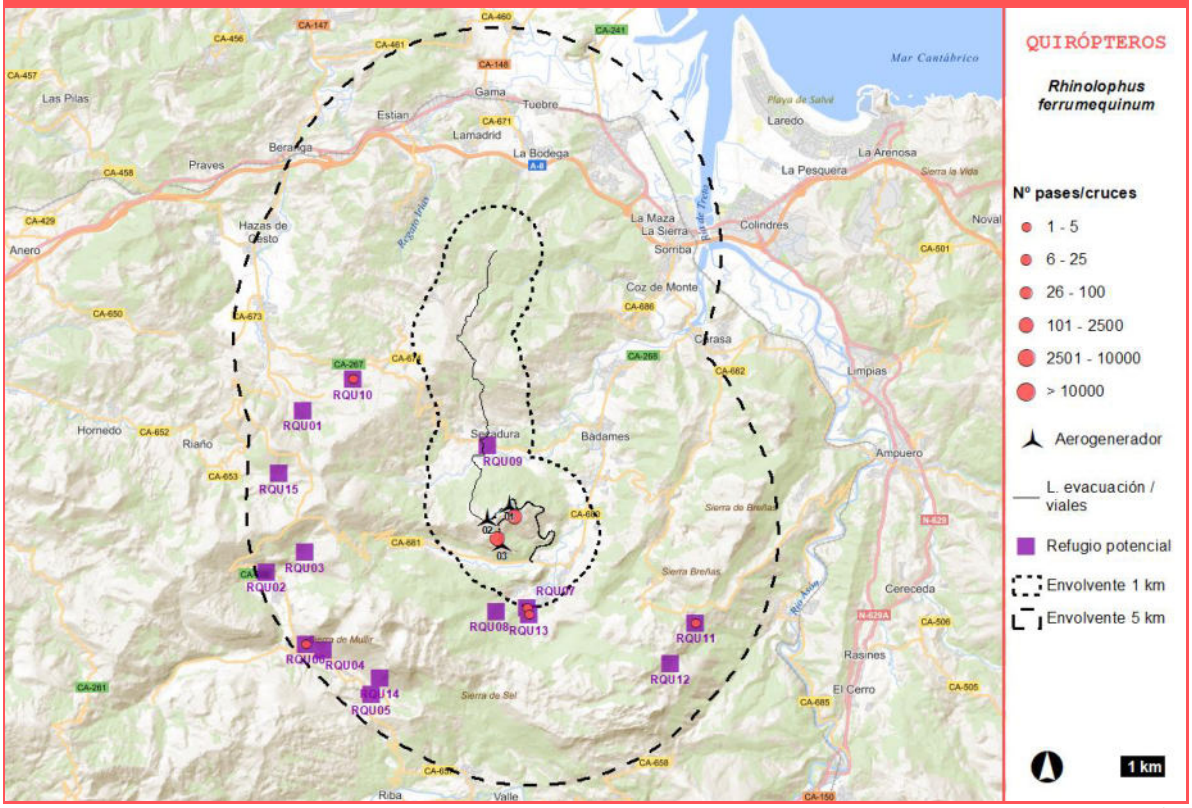


Nacional:
En regresión

Regional:
Evolución favorable

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) (1/2)

Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** 20.000-30.000 indiv **Pob. regional:** 44.746 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	PR	-	/NT	II	II

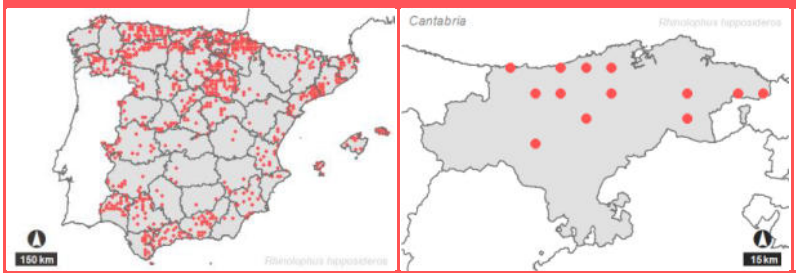
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Requerimientos ecológicos:
Predilección por las cavidades naturales, aunque también se localiza con frecuencia en cavidades subterráneas artificiales y en edificaciones. Es más común en áreas de cubierta vegetal arbustiva y arbórea con presencia de aguas superficiales.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

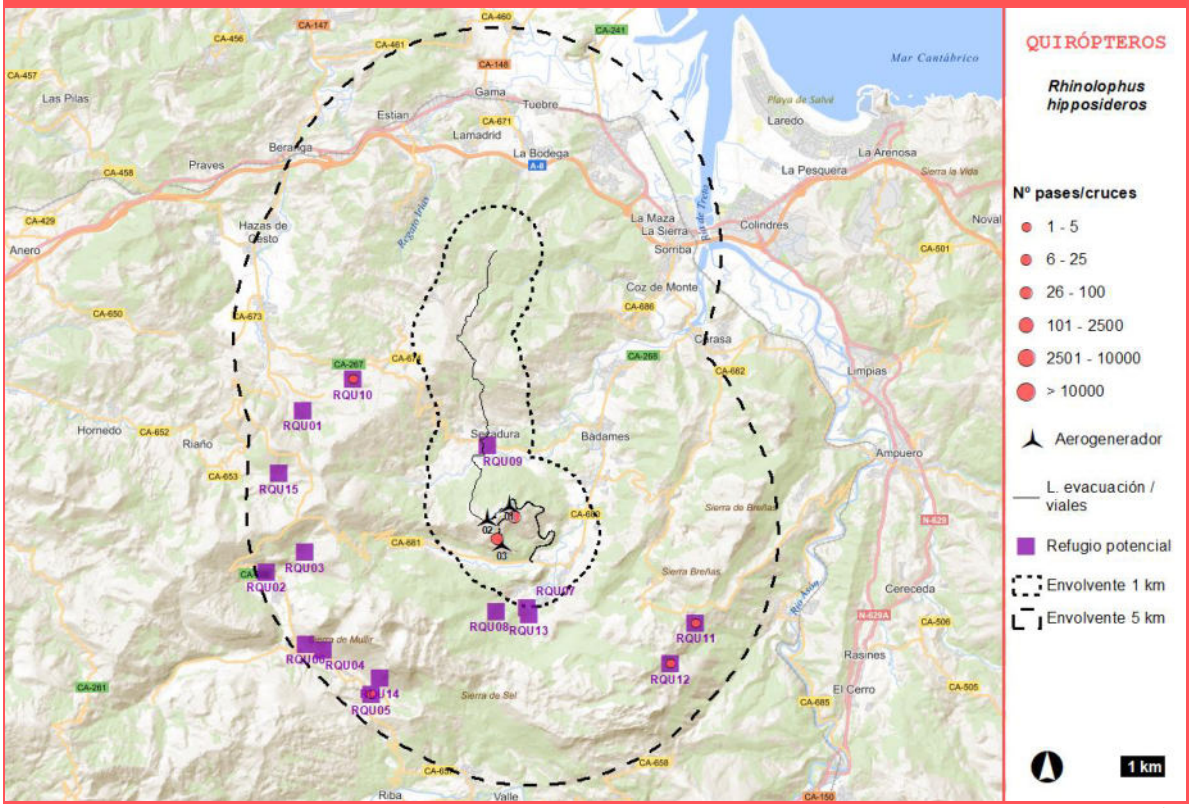


Nacional:
En regresión

Regional:
Fluctuante

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) (1/2)

Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** 35.000 ind **Pob. regional:** 10.389 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	VU	VU	/VU A2ac	II	II

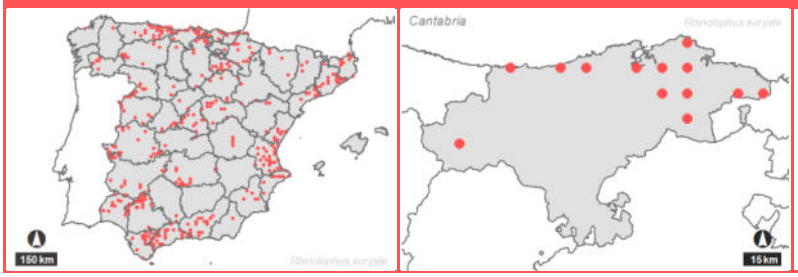
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X		X	X						

Requerimientos ecológicos:
Especie termófila, más escasa en climas continentales y atlánticos. Es predominantemente cavernícola tanto para la cría como para la hibernación, requiriendo cuevas con condiciones microclimáticas estables. Pueden encontrarse individuos aislados en edificaciones.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

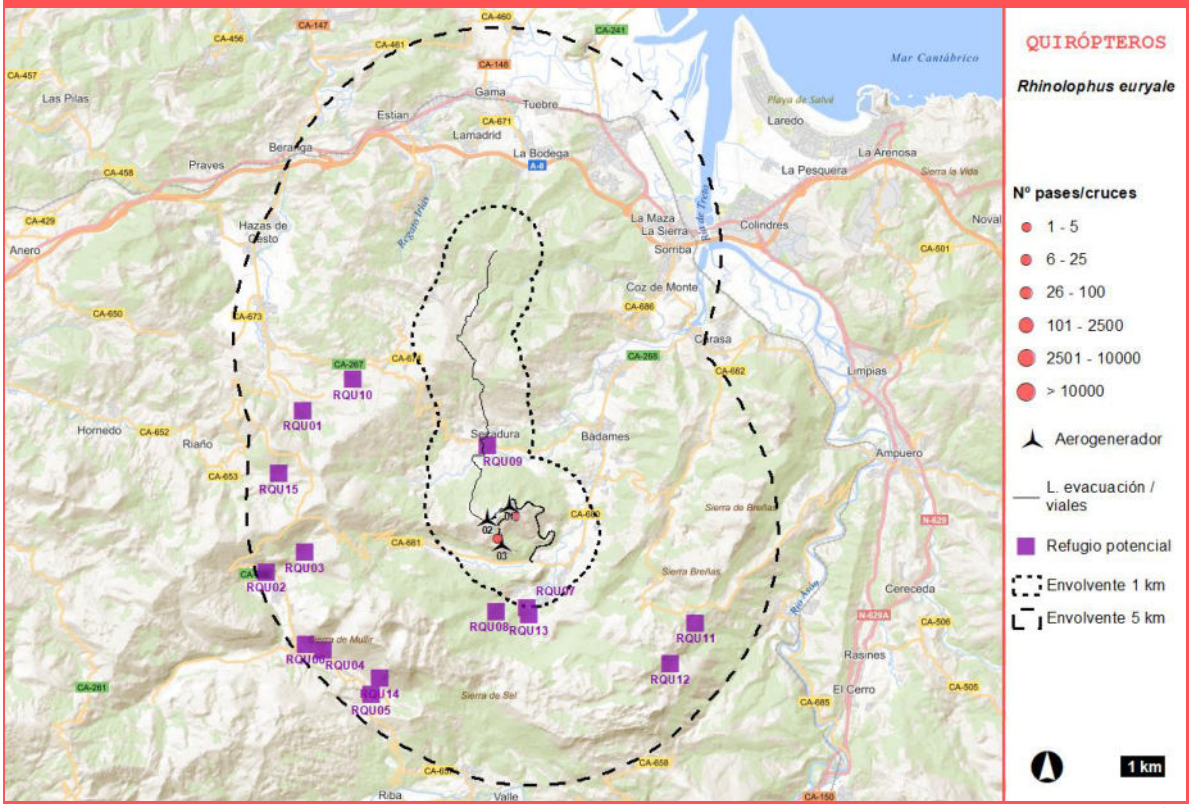


Nacional:
En regresión

Regional:
Aumento considerable de la población

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*) (1/2)

Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** 108.000 ind **Pob. regional:** 4.387 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	VU	VU	/VU A2ac	II	-

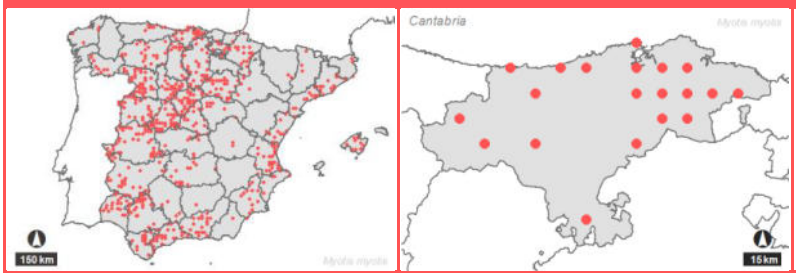
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X	X						

Requerimientos ecológicos:
Bosques maduros abiertos y pastizales arbolados. En el sureste ibérico evita medios semiáridos. Refugios en cavidades subterráneas, desvanes cálidos y sótanos. Mientras en la región Mediterránea suele criar en cavidades, en Centroeuropa elige sobre todo desvanes.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

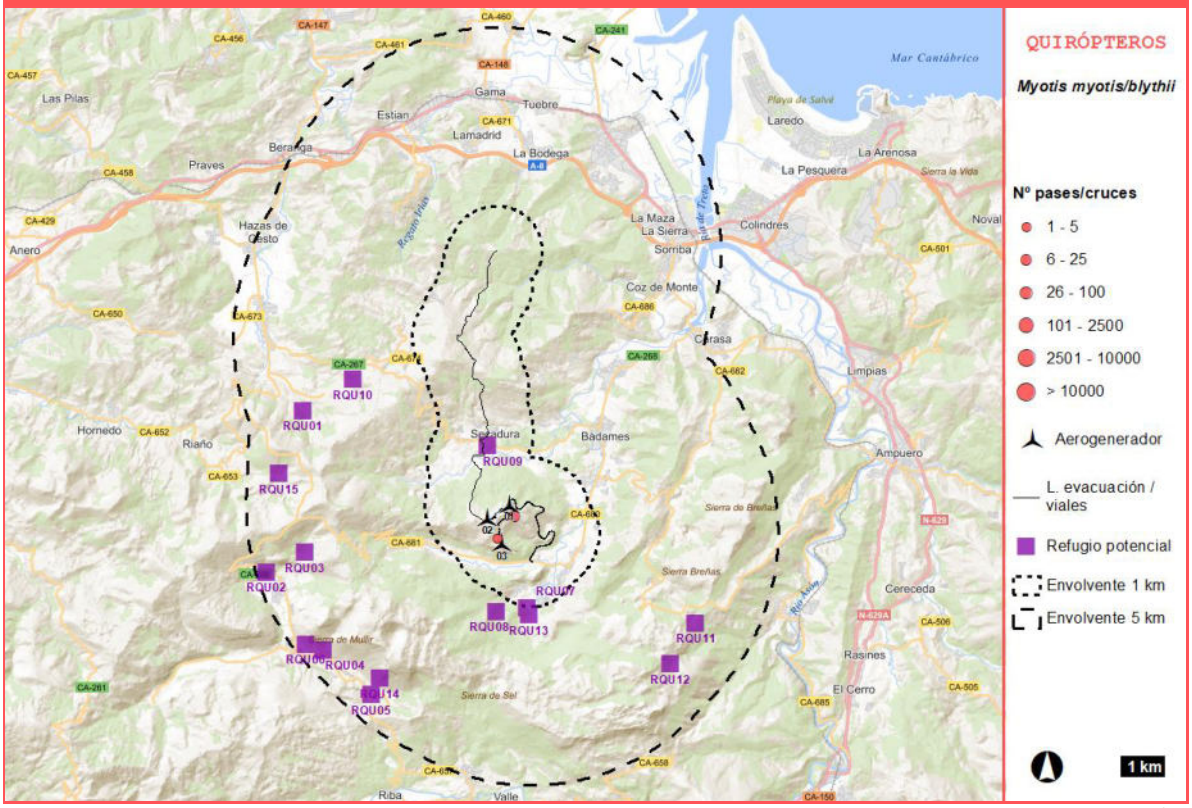


Nacional:
En regresión

Regional:
Evolución favorable

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) (1/2)

Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** 20.000 indiv **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	VU	-	/VU A2ac	II	-

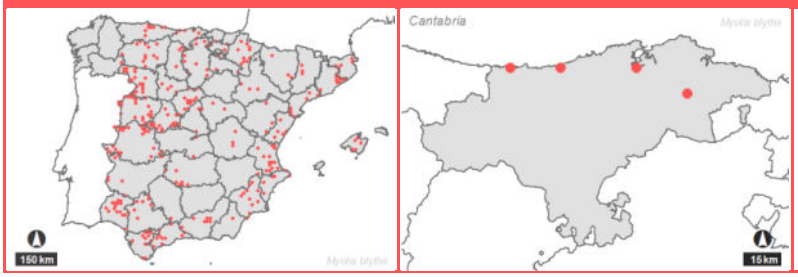
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X	X						

Requerimientos ecológicos:
Especie típica de estepas y praderas, que se ha extendido usando de forma secundaria los prados de siega y pastizales artificiales. Utiliza como refugios cavidades subterráneas y, en menor medida, desvanes de edificios, aljibes y bunkers.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

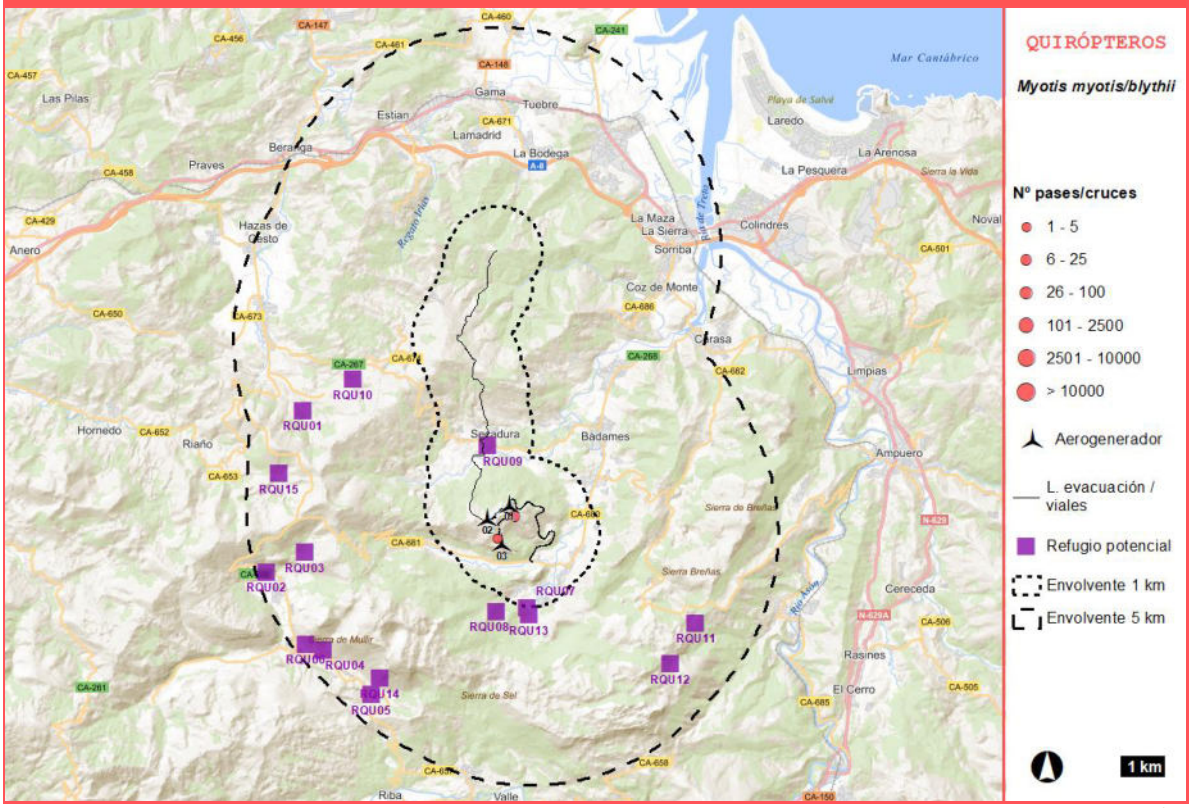


Nacional:
En regresión

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*) (1/2)

Murcielago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** <30.000 indiv **Pob. regional:** 9.472 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	VU	VU	/VU A2c	II	-

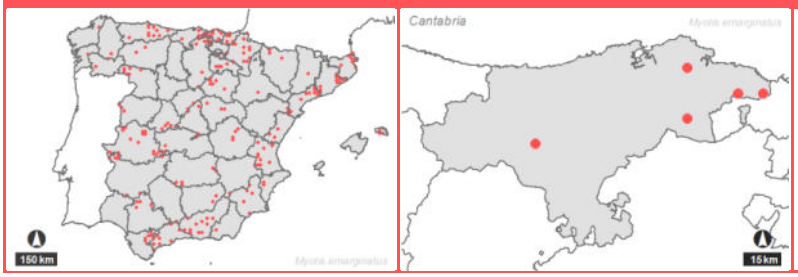
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Vive en todo tipo de hábitats, aunque parece evitar los bosques muy cerrados. Su presencia se ve favorecida por una orografía accidentada. Presente desde el nivel del mar hasta por encima de los 1.000 metros.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

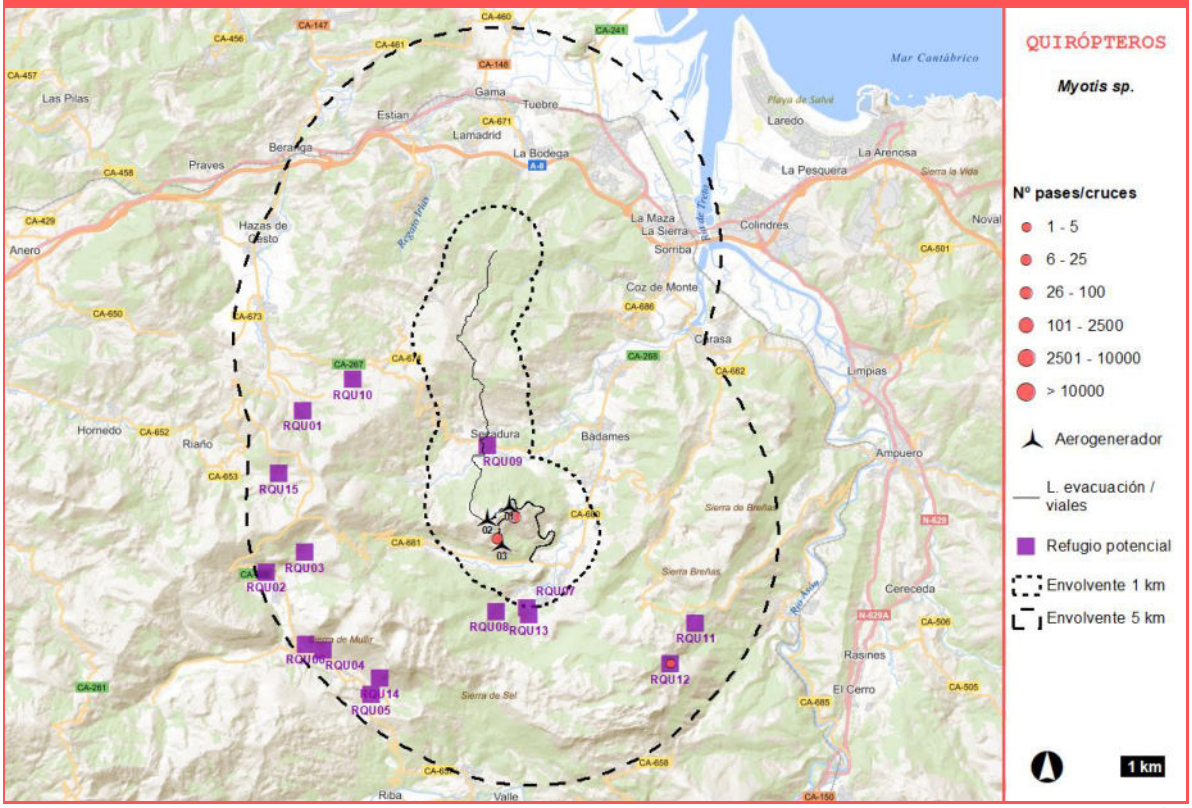


Nacional:
En regresión

Regional:
En regresión

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murcielago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*) (1/2)

Murcielago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 12.305 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	VU	VU	/VU B2ab(iii)	II	-

Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Medios forestales tanto en bosques caducifolios como de coníferas. Se refugia en minas, simas y cuevas. En el resto de Europa ocupan también huecos de árboles, edificios y cajas anidaderas. Se encuentra desde el nivel del mar en Cantabria hasta los 1.500 m en el Sistema Central.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

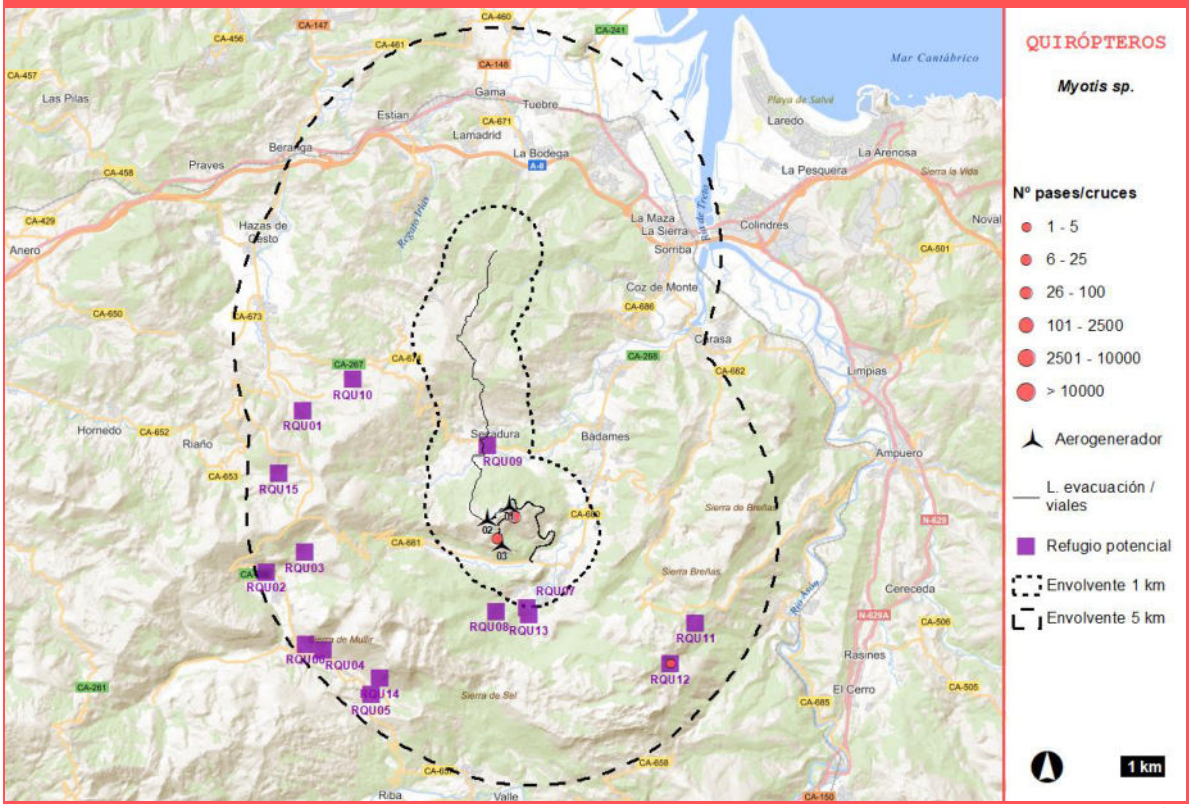
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
En regresión

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murcielago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*) (1/2)

Murciélago ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 31.638 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	VU	VU	/NT	II	-

Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Especie de carácter eminentemente forestal. Se ha localizado en zonas montañosas densamente forestadas, sobre todo en bosques climácicos y maduros de frondosas, pero también de coníferas y en un hayedo-abetal pirenaico.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

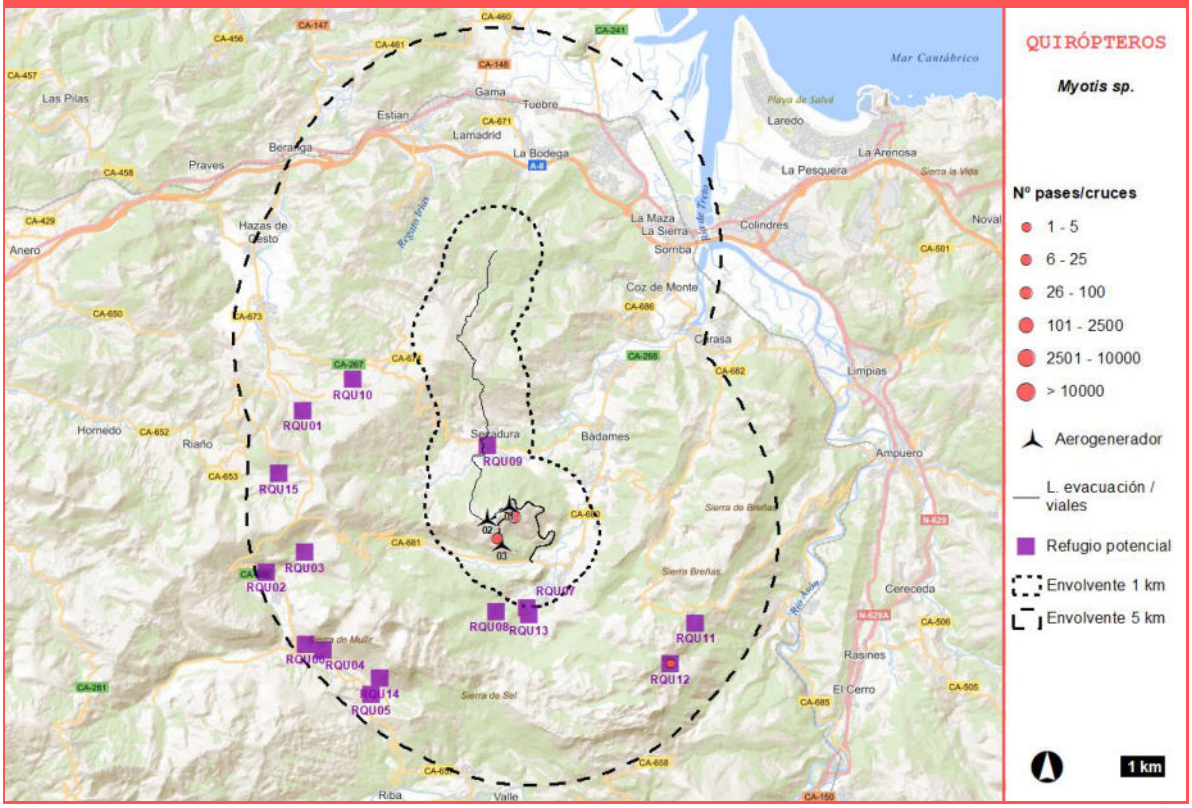
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus*) (1/2)

Murciélago ratonero bigotudo pequeño (*Myotis alcathoe*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 53.217 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/DD	-	-

Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Especie eminentemente forestal. En Europa, prefiere cazar en bosques densos de frondosas cercanos a masas de agua y arboledas densas de plataneros o alisos situadas en barrancos, al borde de pequeños arroyos. En España, se ha localizado en zonas montañosas casi siempre densamente forestadas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

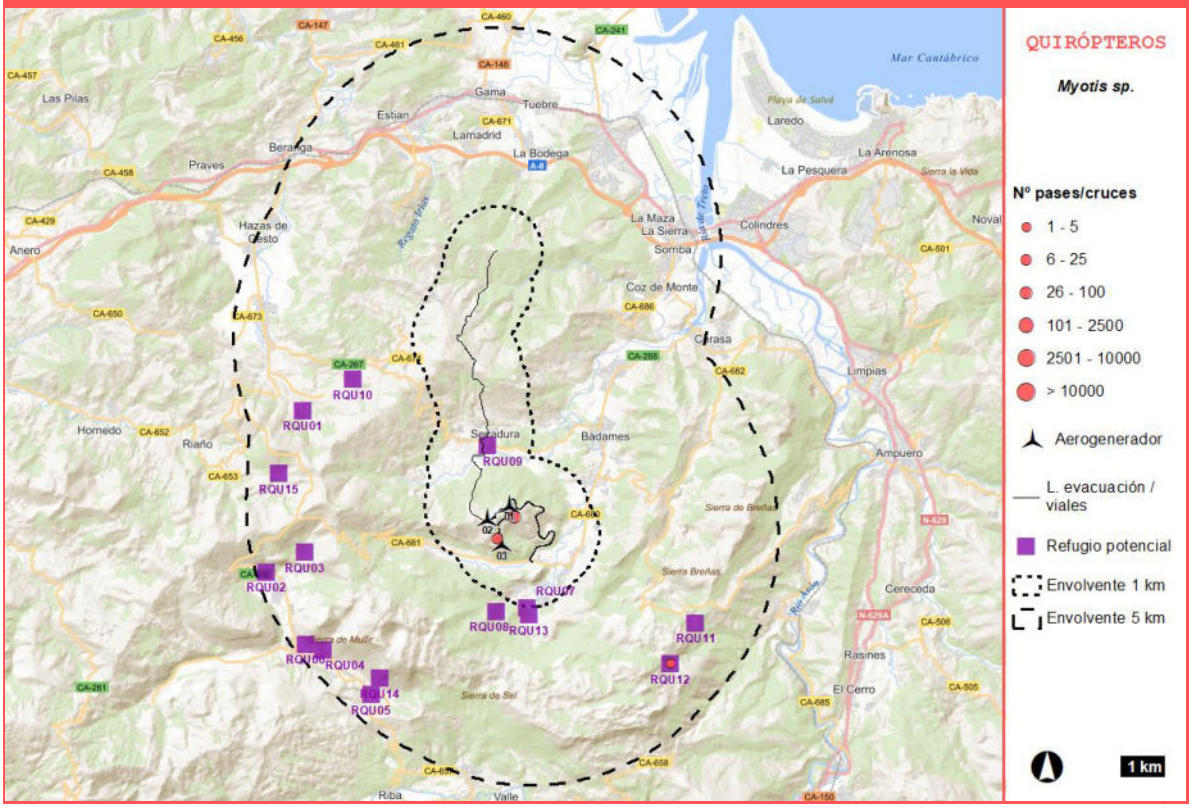
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago ratonero bigotudo pequeño (*Myotis alcathoe*) (1/2)

Murciélago ratonero gris (*Myotis escalerai*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	-	-	/NT	-	-

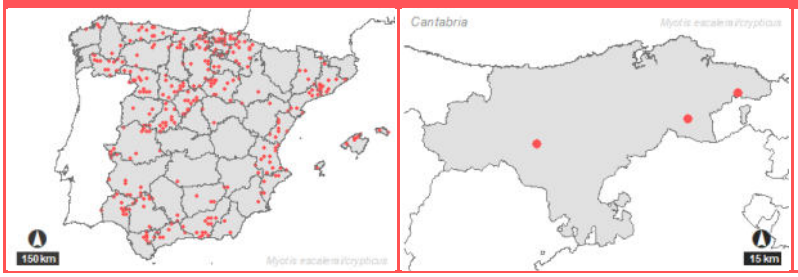
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Puede detectarse tanto en zonas áridas costeras como en ambientes húmedos interiores, incluyendo hayedos, pinares y siendo más común asociado a bosques de roble. Utiliza cuevas preferentemente como refugios, para formar colonias de cría, ocupando también minas abandonadas, iglesias o edificaciones abandonadas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

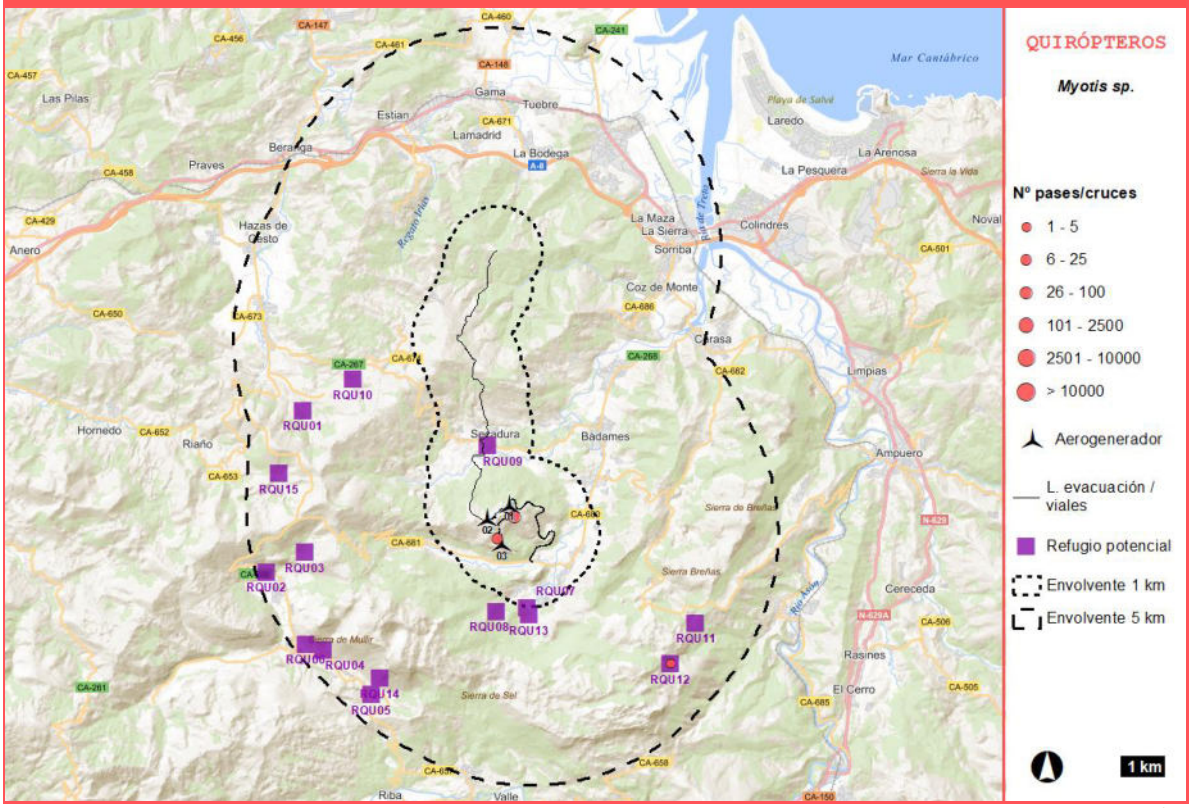


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago ratonero gris (*Myotis escalerai*) (1/2)

Murciélago ratonero críptico (*Myotis crypticus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** Desconocido

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	-	-	/NT	-	-

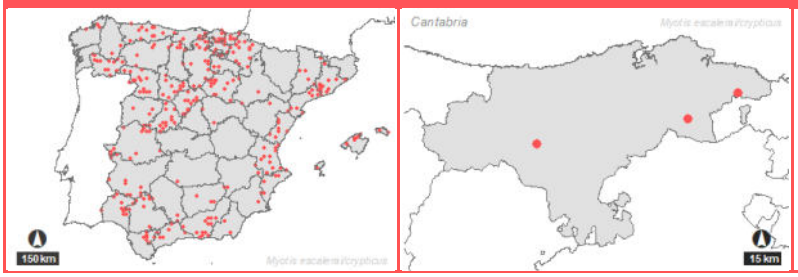
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Localizado en un ampliorango de altitudes desde el nivel del mar a 100 m. Se alimenta en bosques y hábitats de pastizal, formando colonias en oquedades de árboles y estructuras antrópicas.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

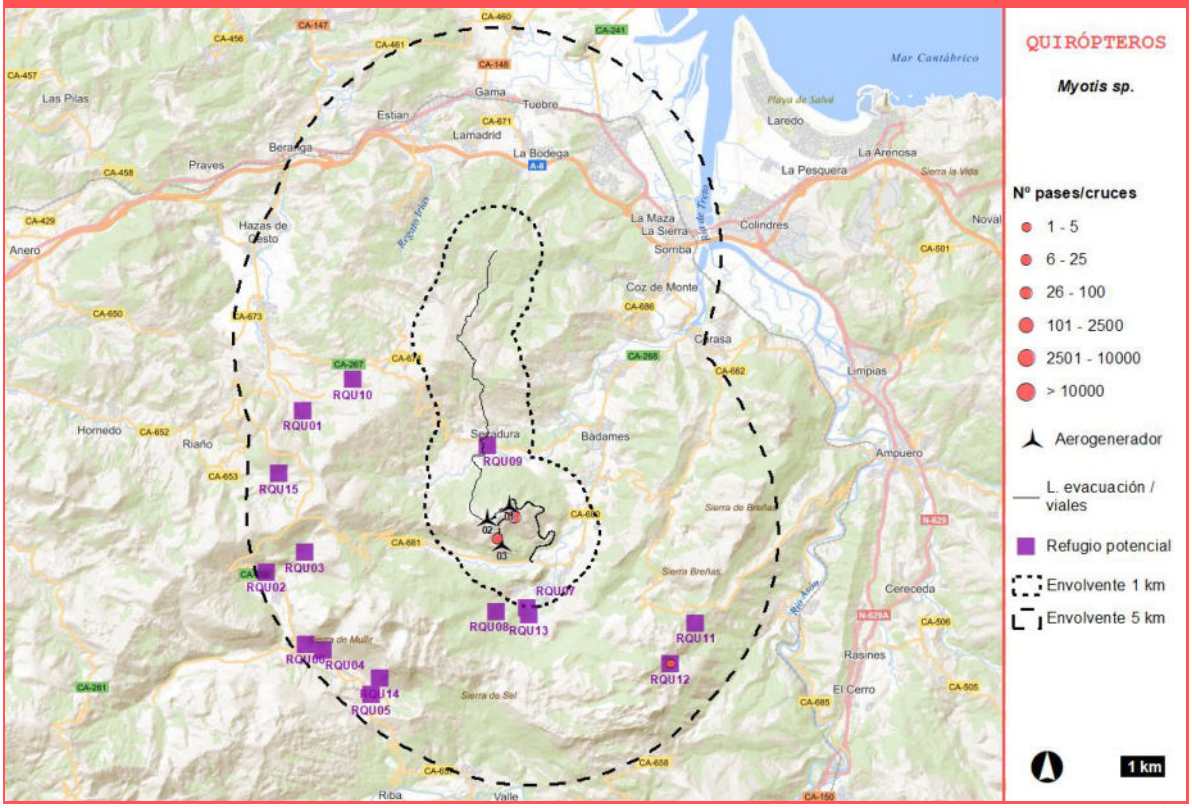


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago ratonero críptico (*Myotis crypticus*) (1/2)

Murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** >121.971 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/LC	II	-

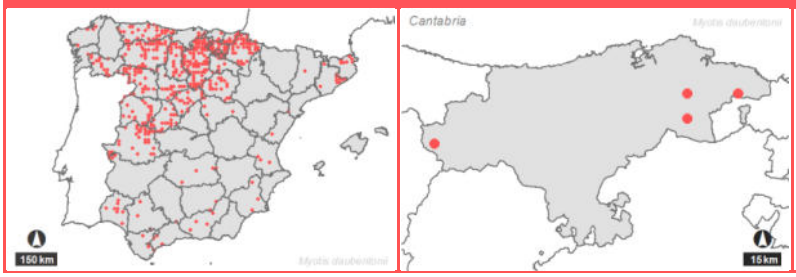
Fenología: I+M

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Requerimientos ecológicos:
Prefiere cazar en las cercanias de masas de agua continental, aunque se refugia en huecos de árboles, grietas en construcciones o rocas, túneles. Abudante por Tercio Noroccidental incluido Portugal y Disperso resto Peninsula

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

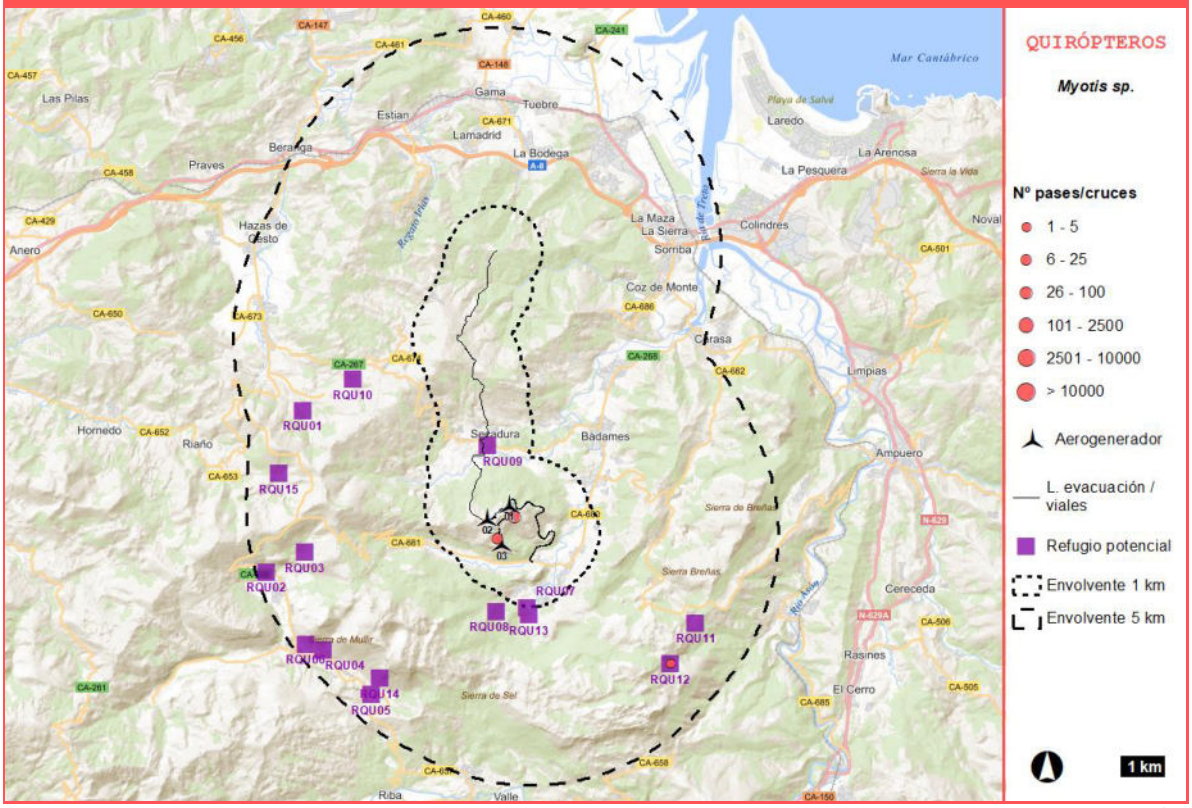


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*) (1/2)

Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 1.290.234 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/LC	III	-

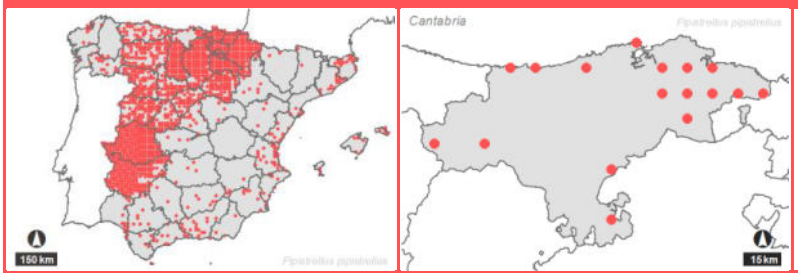
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Requerimientos ecológicos:
Quiróptero de hábitos fisurícolas que se refugia durante todo el año en grietas y oquedades, árboles, cajasnido y construcciones humanas, invernando ocasionalmente en cuevas. Se distribuye por Toda Peninsula y Baleares

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

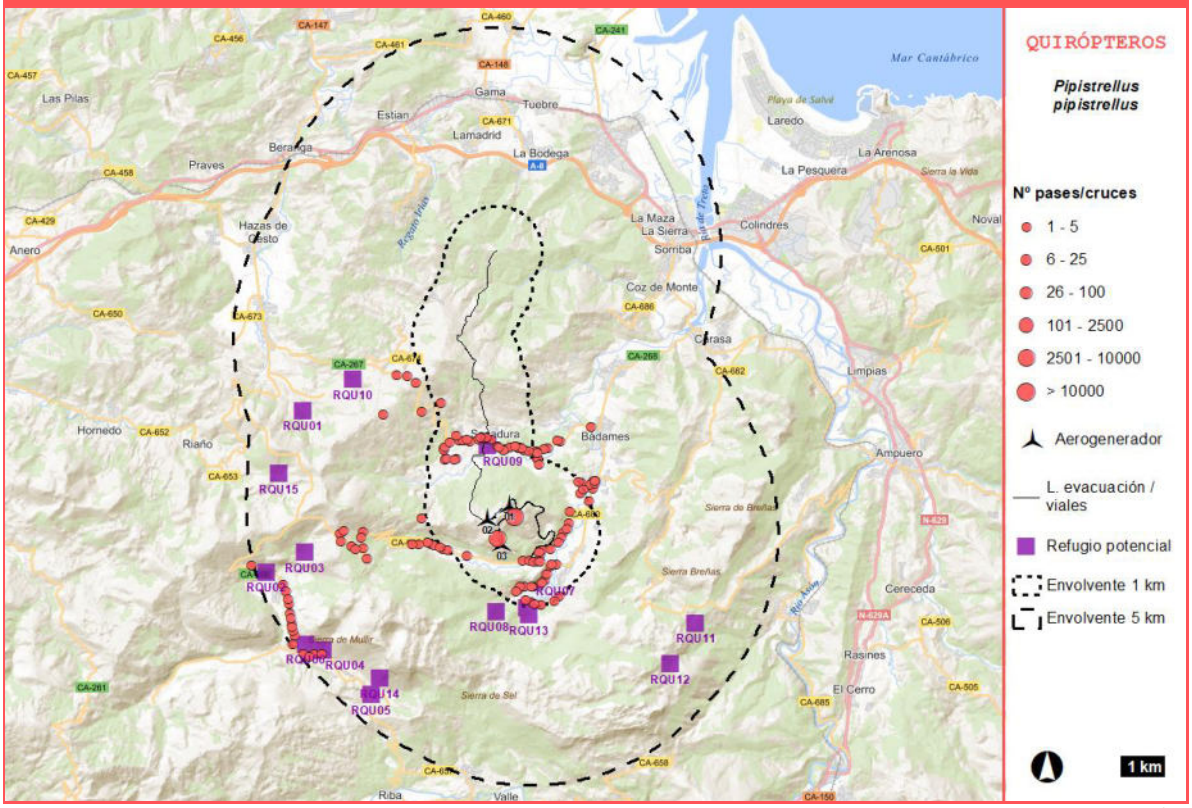


Nacional:
Estable, poca información.

Regional:
Estable

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) (1/2)

Murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 30.567 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/LC	II	-

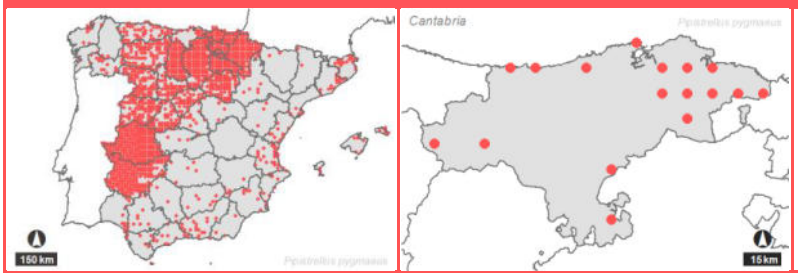
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X		X	X	X				

Requerimientos ecológicos:
Quiróptero de hábitos fisurícolas que se refugia durante todo el año en grietas y oquedades, árboles, cajasnido y construcciones humanas, invernando ocasionalmente en cuevas. Se distribuye por Toda Peninsula y Baleares

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

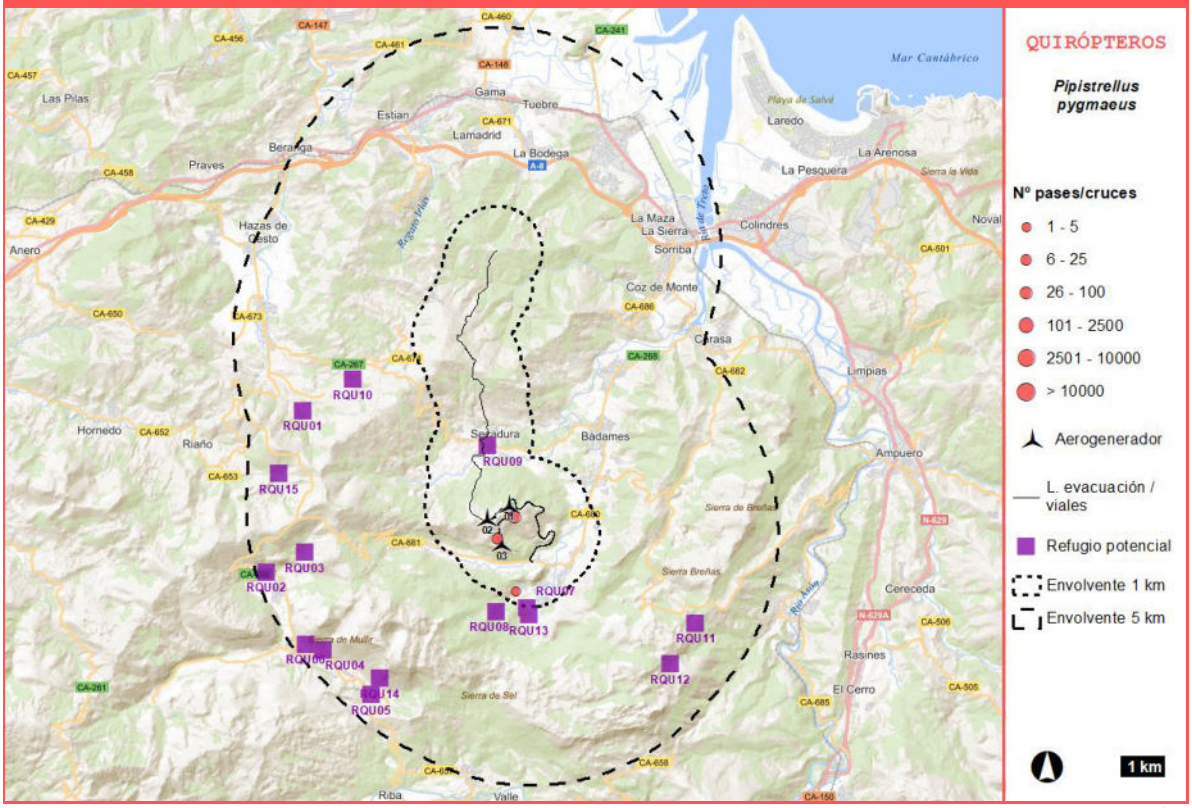


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) (1/2)

Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** <100 indiv **Pob. regional:** 11.740 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/NT	II	-

Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X					X						

Requerimientos ecológicos:
Fundamentalmente habita zonas forestales y parques: agujeros o grietas de árboles, cajas artificiales y rendijas de edificaciones o muros. En España ha sido capturado desde casi el nivel del mar en las costas cantábrica y mediterránea hasta los 909 m en Madrid.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

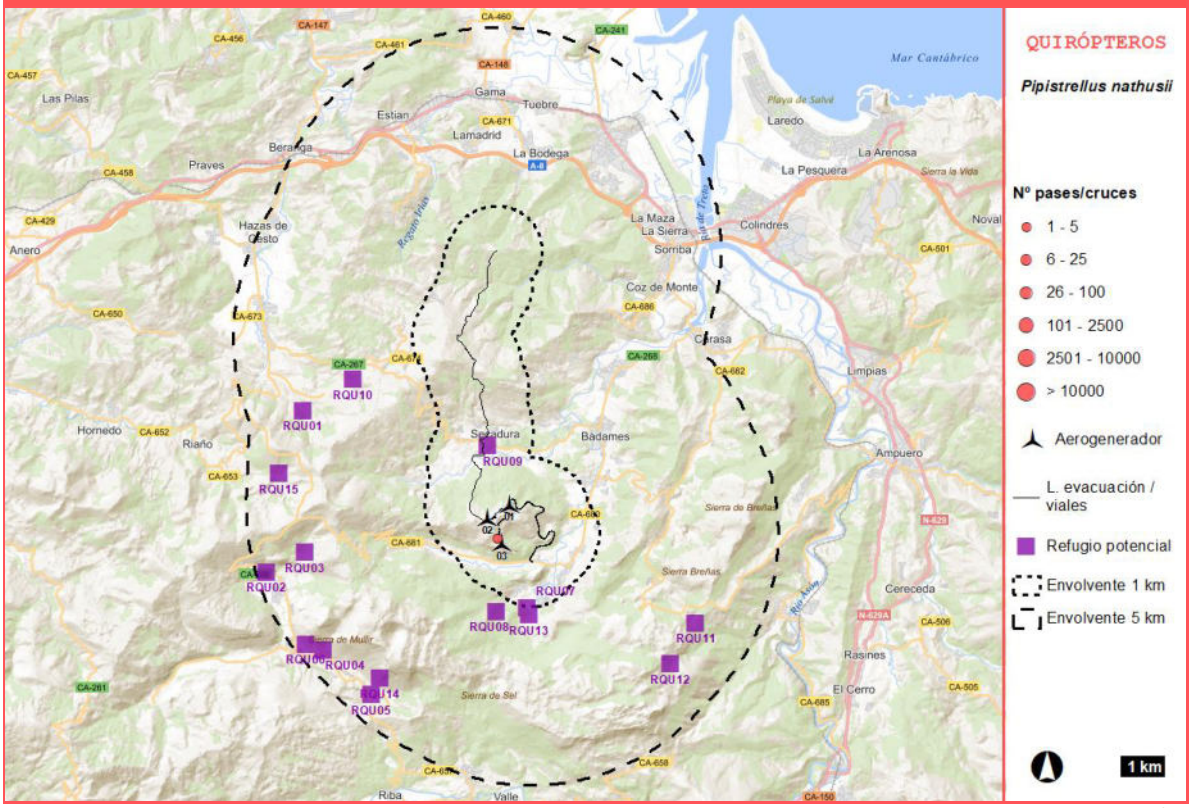
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Estable

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) (1/2)

Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 46.222 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/LC	II	-

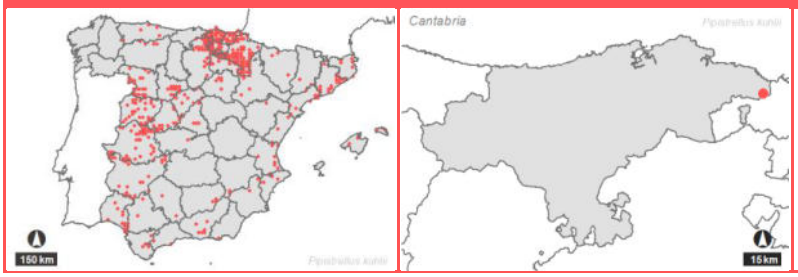
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X	X	X	X				

Requerimientos ecológicos:
Es fisurícola, refugiándose en fisuras o grietas en edificios, rocas y árboles, así como en cajas-nido, tanto en zonas de bosque abierto como en zonas humanizadas. Se distribuye por Toda Peninsula y Canarias

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

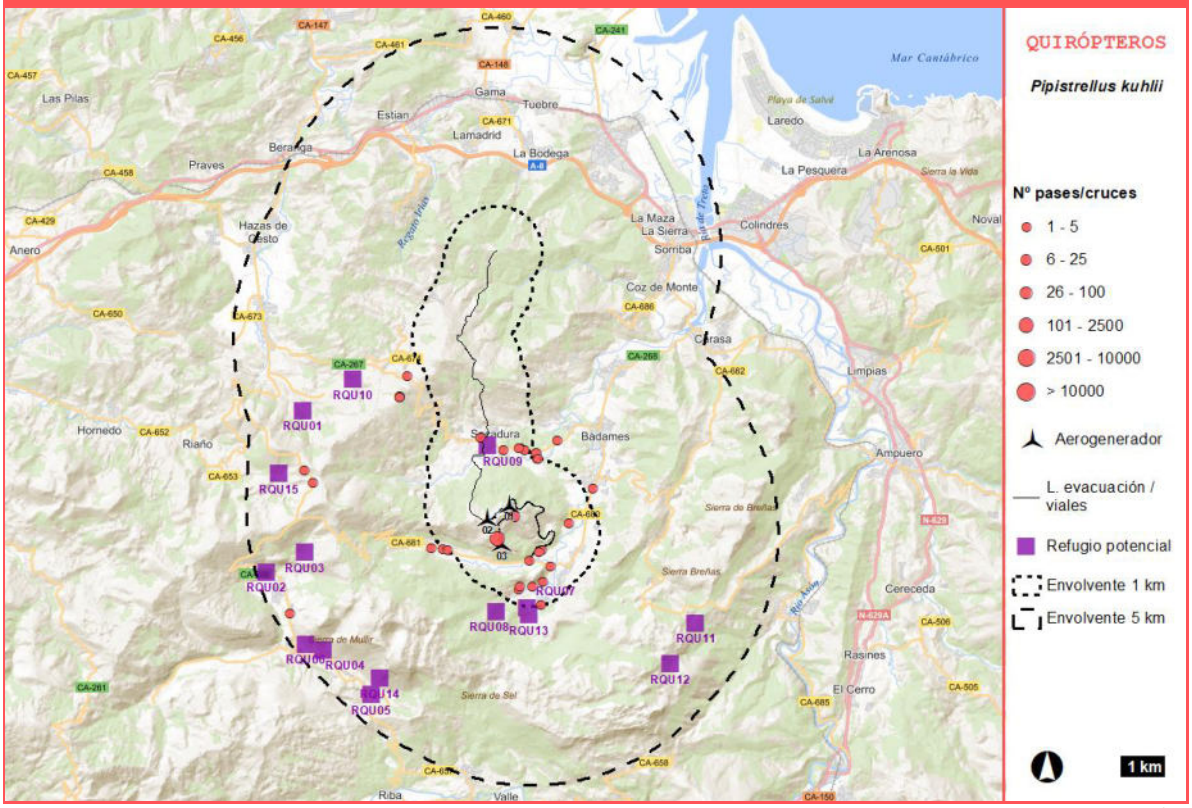


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) (1/2)

Murciélago montañero (*Hypsugo savii*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 4.344 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/NT	II	-

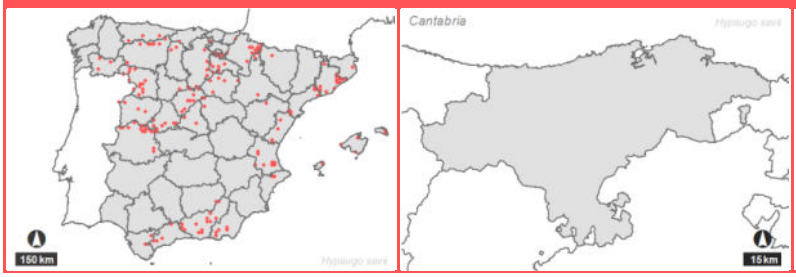
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X							

Requerimientos ecológicos:
Ocupa una gran variedad de hábitats, desde valles amplios y sin roquedos hasta acantilados costeros o de montaña, tanto en el medio rral como el urbano. Los refugios se sitúan en grietas de farallones rocosos, árboles y edificaciones, raramente en medios subterráneos.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

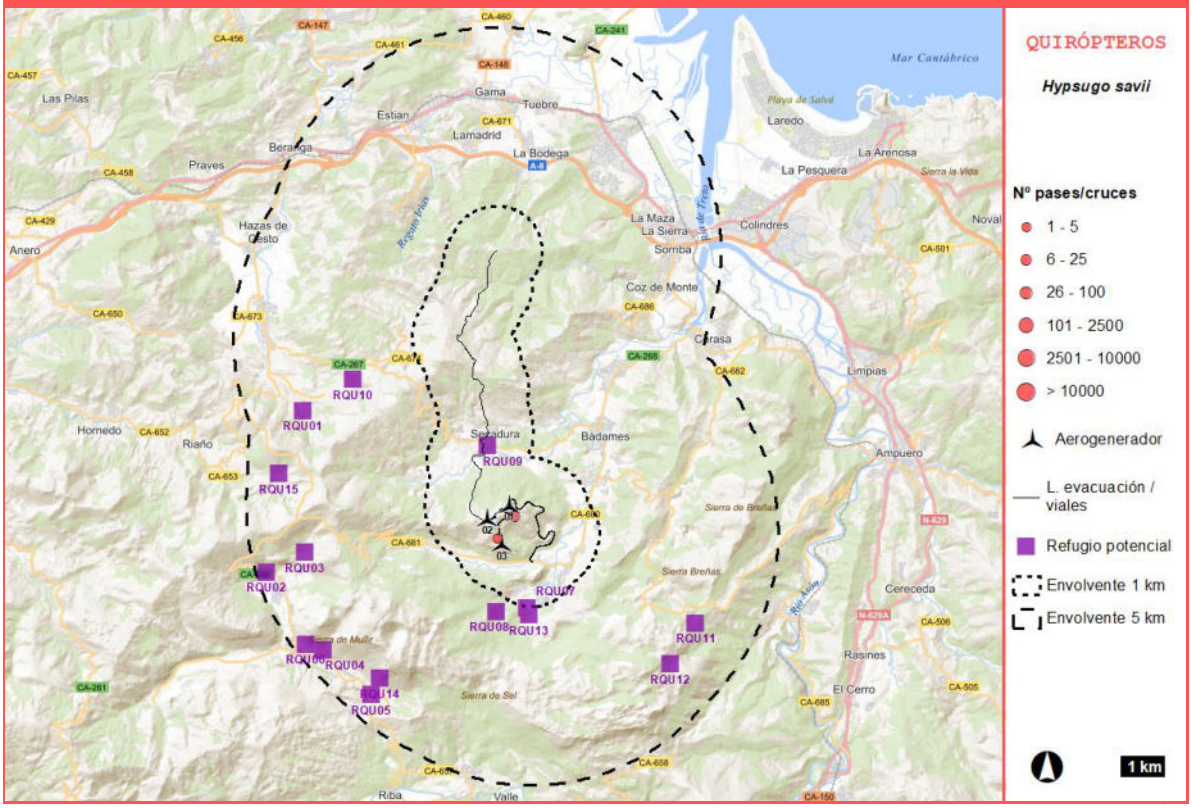


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago montañero (*Hypsugo savii*) (1/2)

Nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 4.098 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/NT	II	-

Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Requerimientos ecológicos:
Especie forestal, tipica de bosques tanto caducifolias como coniferas, cultivos arbóreos, parques y zonas urbana. Abudante por Tercio Noroccidental incluido Portugal y Disperso resto Peninsula

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

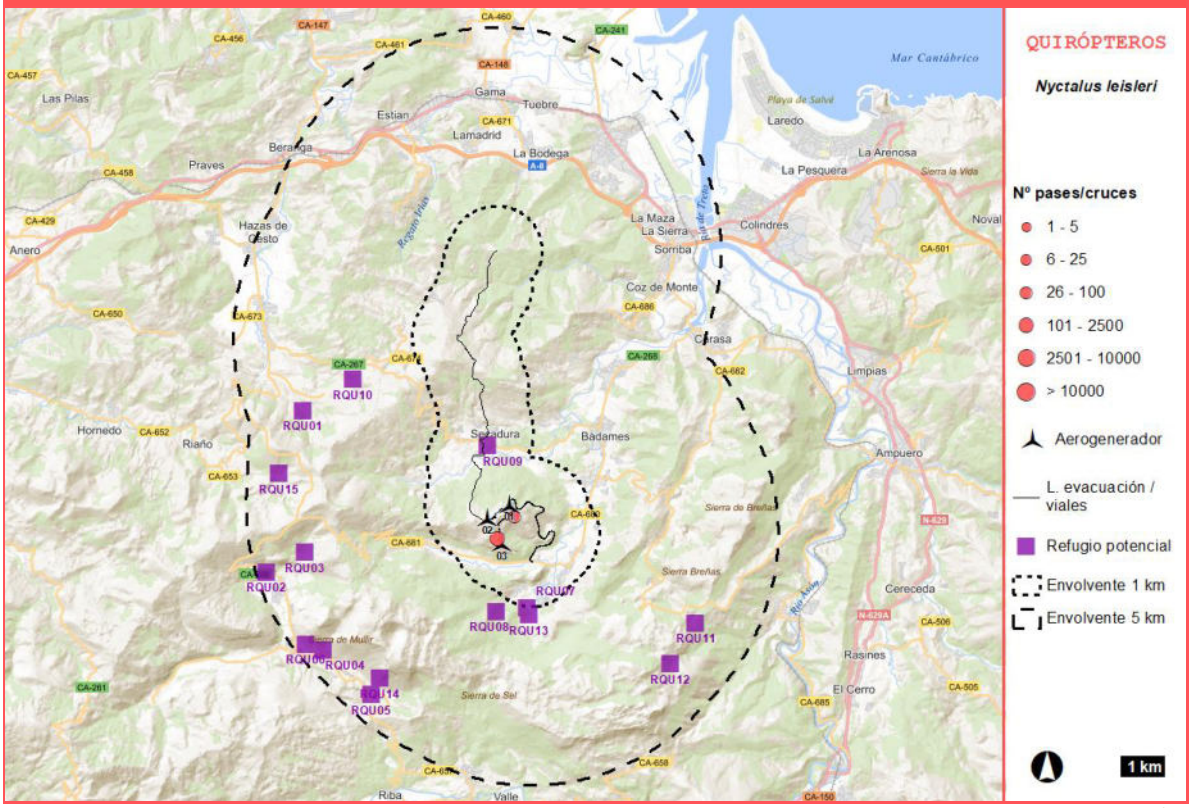
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Estable, poca información

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*) (1/2)

Nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** 1.000 ind **Pob. regional:** 169 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	VU	VU	/VU B1ab(iii); D1	II	-

Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X		X						

Requerimientos ecológicos:
Especie de bosques caducifolias y/o coniferas, apareciendo tb en parques. Refugio en arboles, pero tb en cajasnido o en grietas de edificios y puentes. Abudante por Tercio Noroccidental incluido Portugal y Disperso resto Peninsula

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

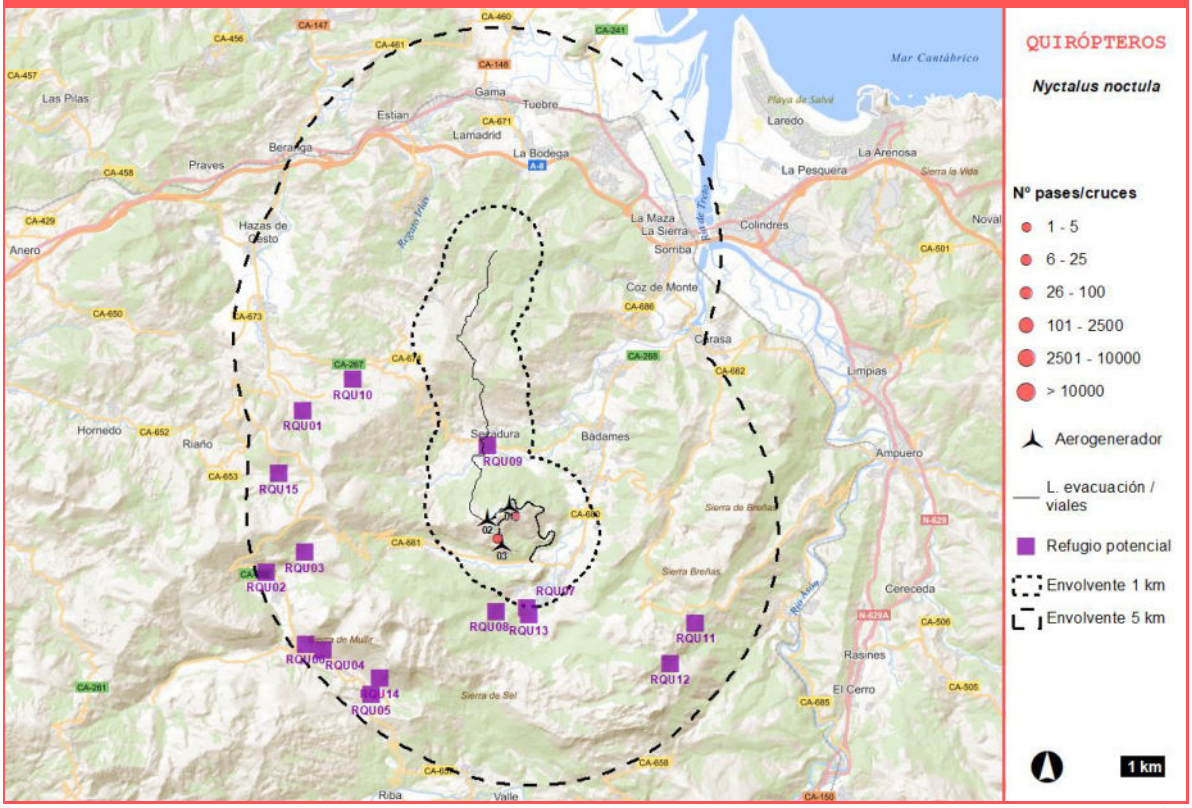
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Las escasas colonias encontradas en España están en declive

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) (1/2)

Nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 350 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	VU	VU	/VU B1ab(iii); D1	II	-

Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
							X				

Requerimientos ecológicos:
Especie forestal que requiere bosques maduros con árboles viejos (caducifolios o pinares) en los que encuentra oquedades que utiliza como refugio. Abudante por Tercio Noroccidental incluido Portugal y Disperso resto Peninsula

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

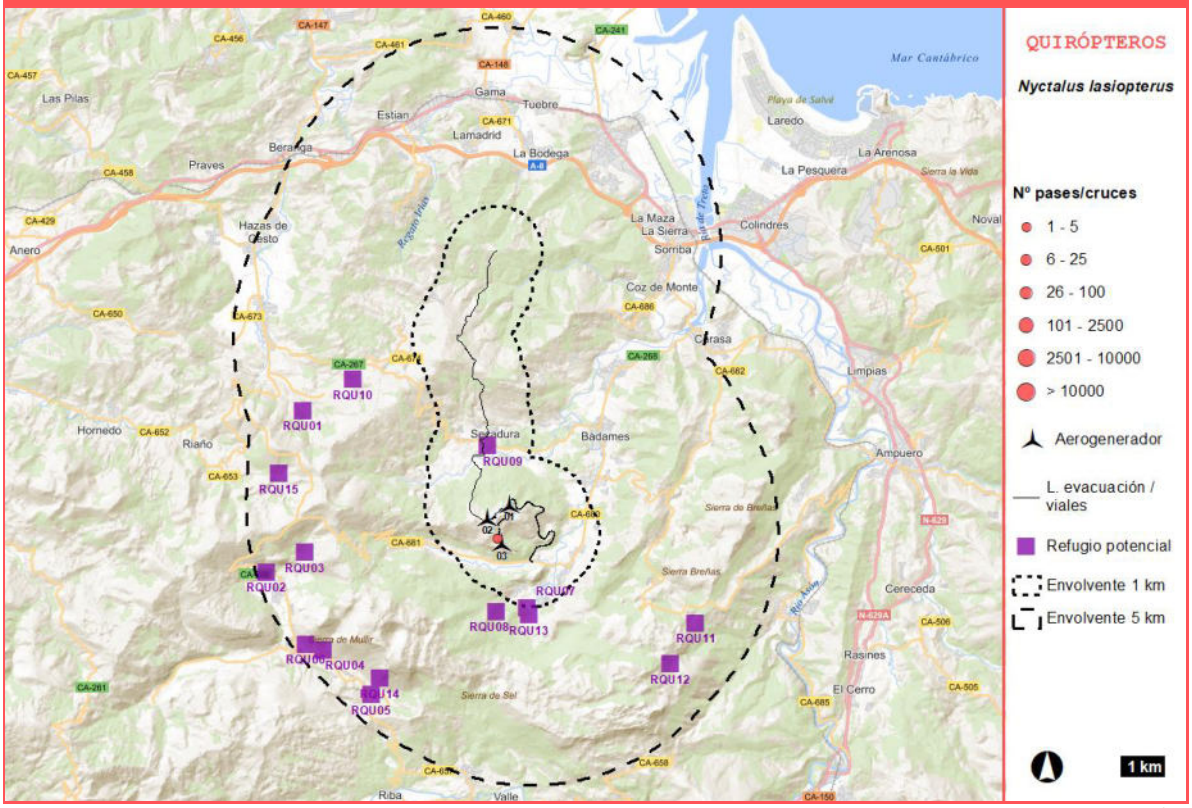
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*) (1/2)

Murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 20.165 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/LC	II	-

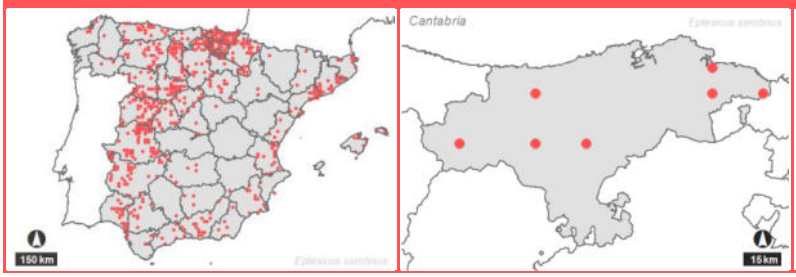
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X	X	X	X	X			

Requerimientos ecológicos:
Utilizan como refugios naturales las fisuras en rocas y en mucha menor proporción huecos de árboles. Caza a unos 5 ó 15 m sobre el suelo en una gran
variedad de hábitats.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

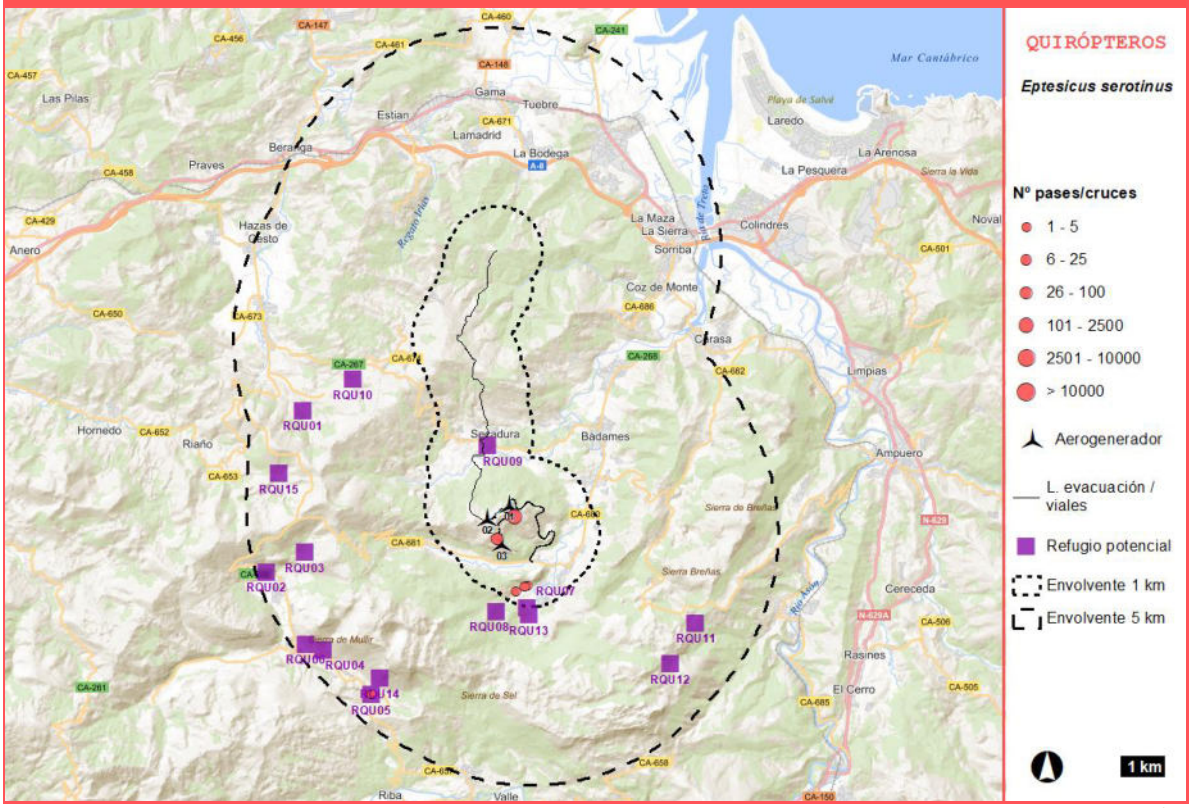


Nacional:
Se observa una dismincaión general por pérdida de hábitat

Regional:
Disminución por pérdida de refugios

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*) (1/2)

Murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 22.816 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	PR	VU	/NT	II	-

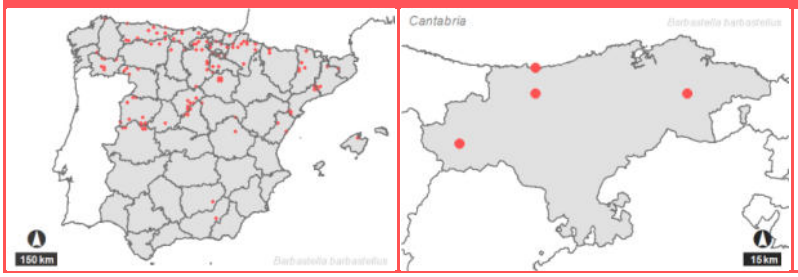
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X				

Requerimientos ecológicos:
Especie citada en zonas montañosas, especialmente en áreas del centro y sur de la Península. Se refugia tanto en árboles, como en casas y refugios subterráneos, en este último caso sobre todo en invierno. La mayoría de las observaciones se ha realizado entre 70 m y 1.300 m de altitud.

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

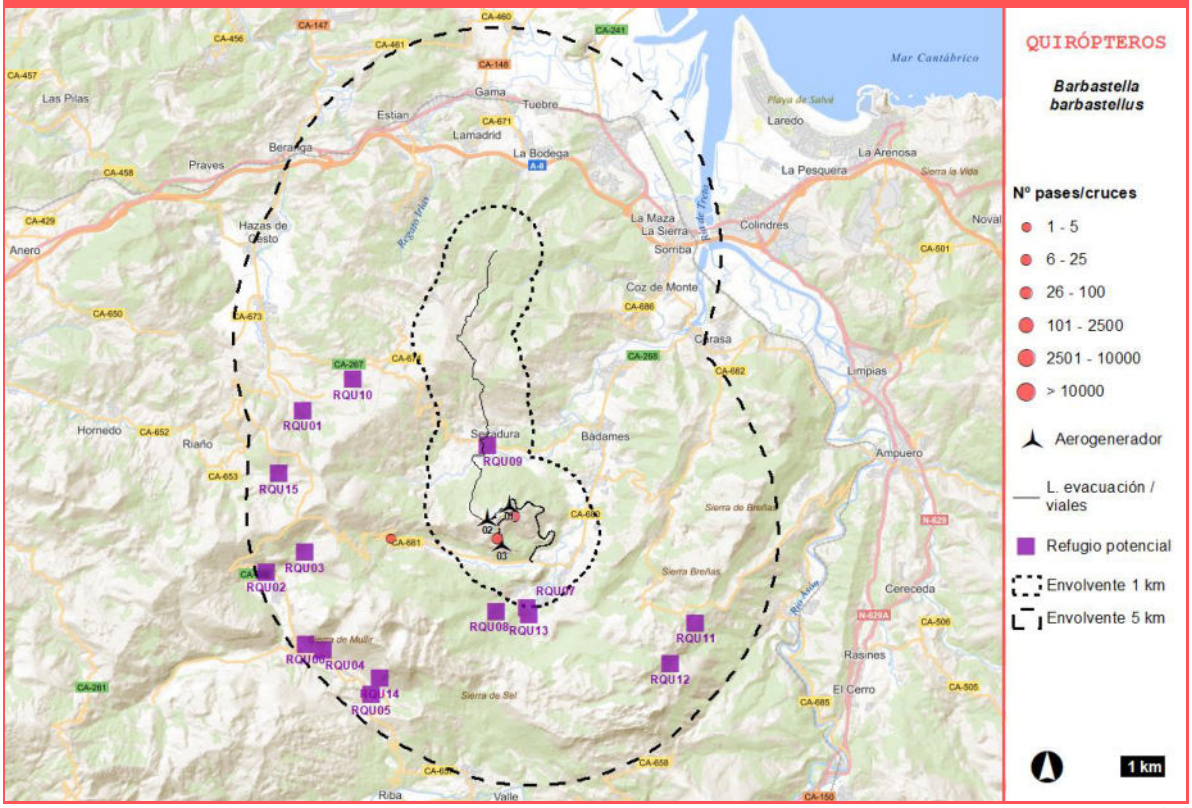


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*) (1/2)

Orejudo dorado (*Plecotus auritus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** >70.000 indiv **Pob. regional:** 24.102 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/NT	II	-

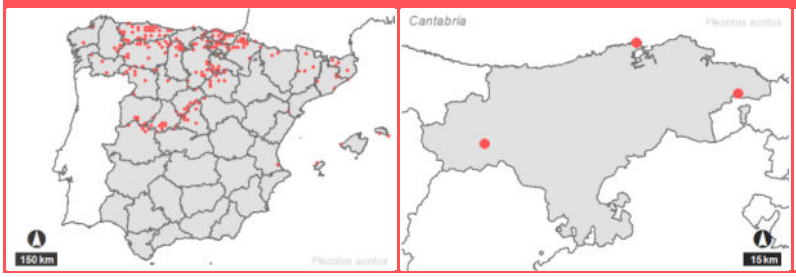
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X	X	X	X	X			

Requerimientos ecológicos:
Especie forestal que se refugia en huecos de árboles, cajasnido, desvanes o edificaciones para guardar ganado e hiberna en cavidades y túneles. Abudante por Tercio Noroccidental incluido Portugal y Disperso resto Peninsula

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

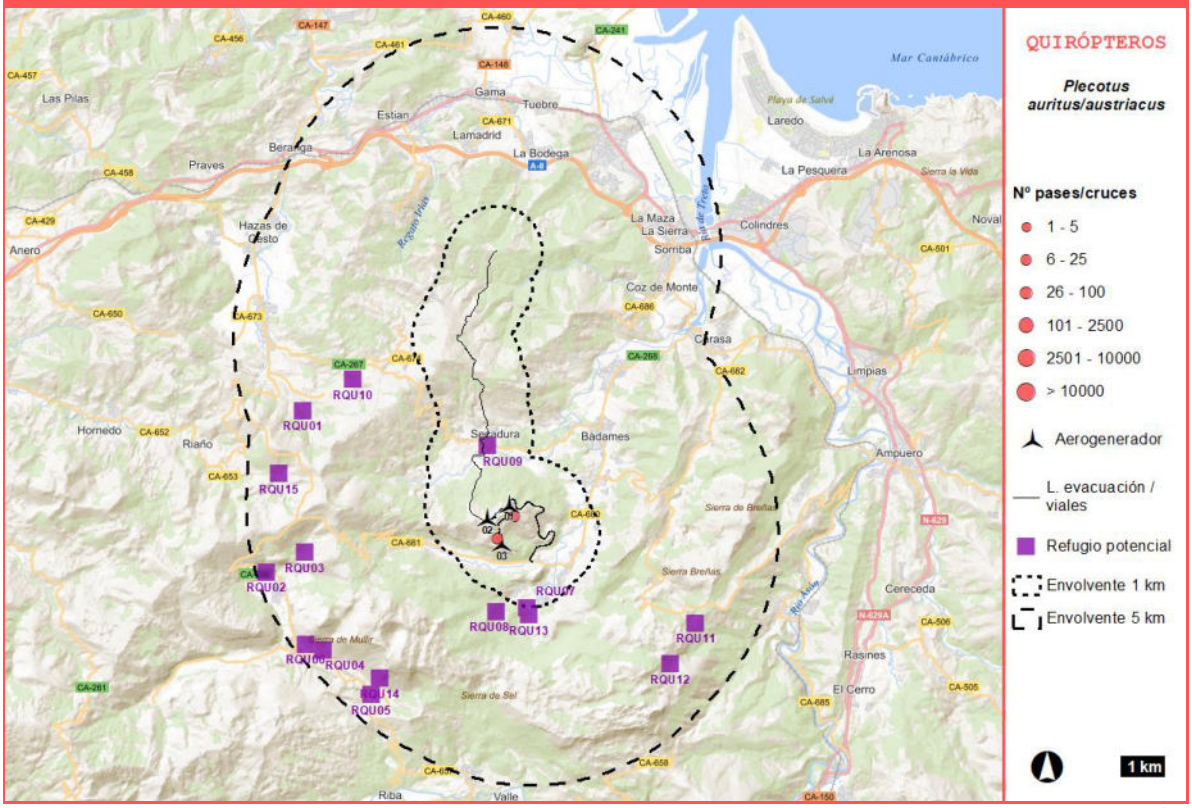


Nacional:
Estable, poca información

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Orejudo dorado (*Plecotus auritus*) (1/2)

Orejudo gris (*Plecotus austriacus*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 10.054 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/NT	II	-

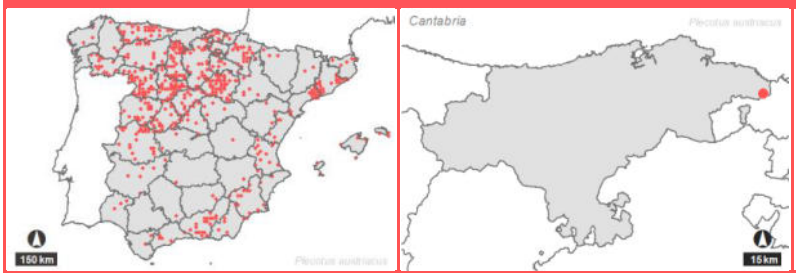
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
	X	X	X	X	X	X	X	X			

Requerimientos ecológicos:
Habita desde bosques y áreas semiforestales a cultivos y areas abiertos sin árboles. Se refugia en edificios e hiberna en cavidades subterráneas cálidas. Abudante por Tercio Noroccidental incluido Portugal y Disperso resto Peninsula

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

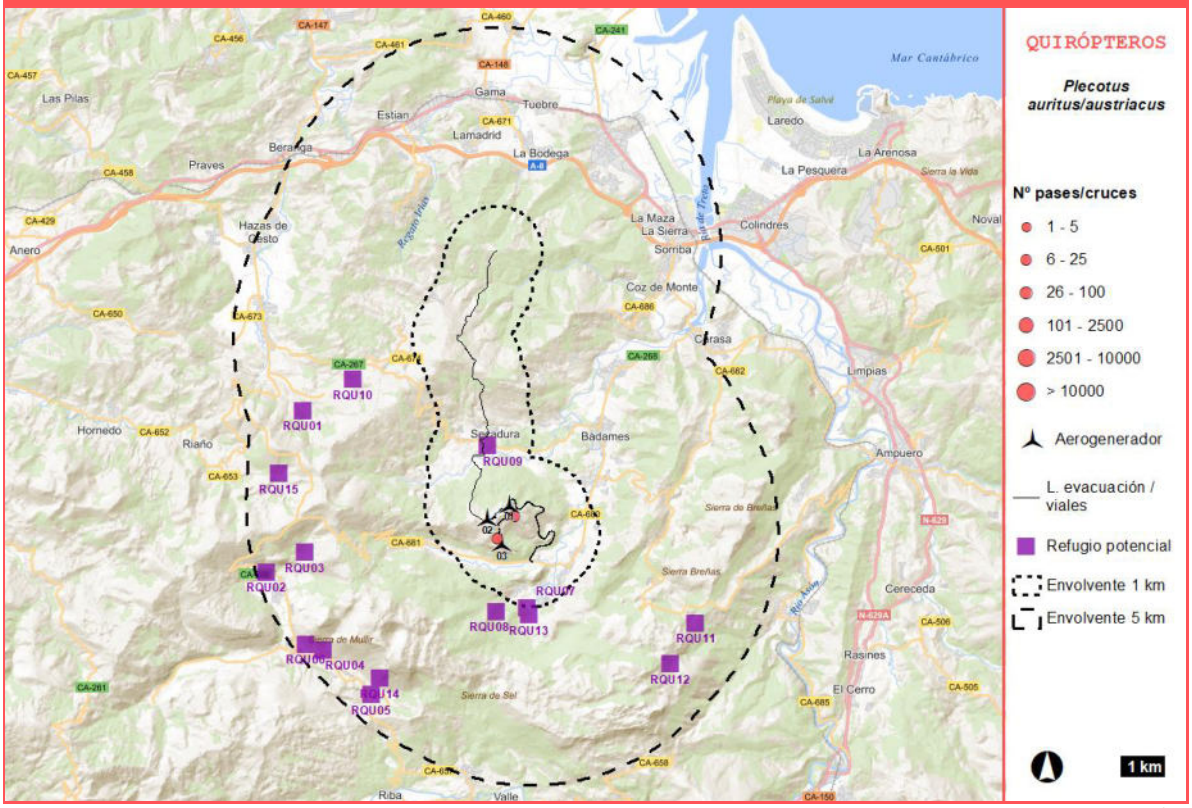


Nacional:
En Descenso, poca información

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Orejudo gris (*Plecotus austriacus*) (1/2)

Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** 250.000-300.000 ind **Pob. regional:** 1.728 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	II, V	VU	VU	/VU A2ac	II	II

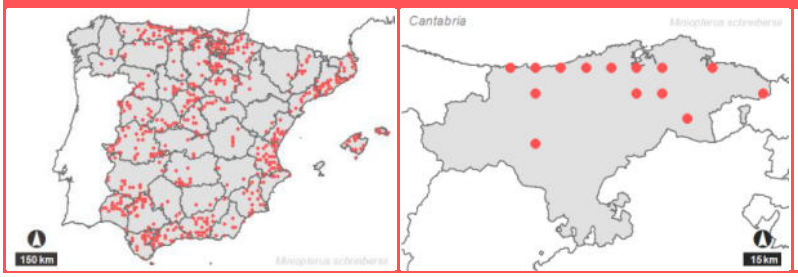
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
X	X	X	X	X	X	X	X				

Requerimientos ecológicos:
Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos como fisuras de

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

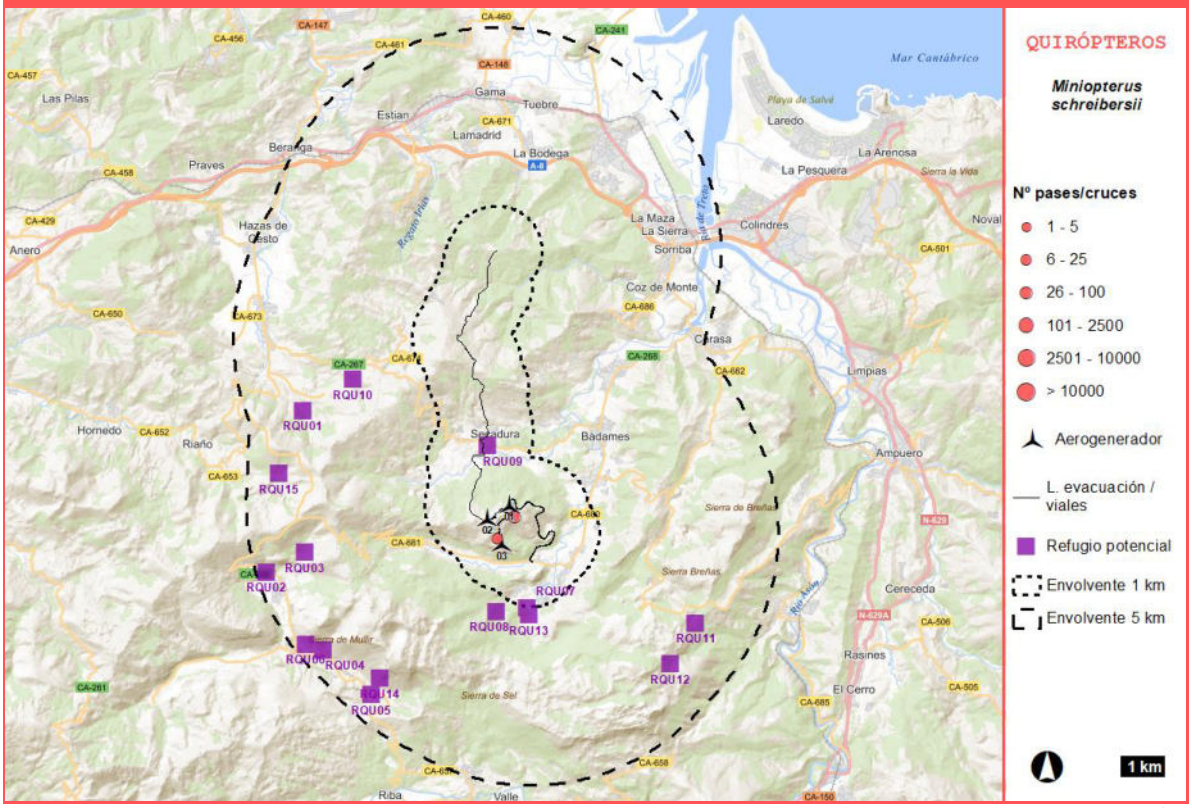


Nacional:
En regresión

Regional:
En aumento, poca información

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) (1/2)

Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)

Grupo: Quirópteros **Pob. nacional:** Desconocido **Pob. regional:** 928 indiv

Catalogación:	**Ley 42/07**	**C.N.E.A.**	**C.R.E.A.**	**Libro Rojo M-I/R**	**Berna**	**Bönn**
	V	PR	-	/NT	II	II

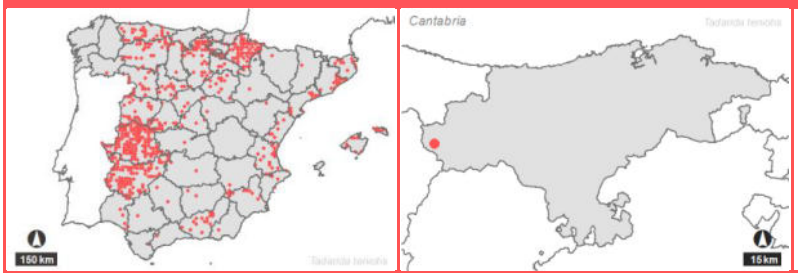
Fenología: S

Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
		X					X				

Requerimientos ecológicos:
Sus refugios son fisuras y huecos de las rocas, farallones y acantilados, estructuras artificiales como puentes, murallas o edificios apropiados. Se distribuye por toda Peninsula y Canarias y Baleares

Impactos potenciales más relevantes derivados del proyecto:
Mortalidad por colisión, perturbaciones en fase de construcción, pérdida de superficie de hábitat de alimentación

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA

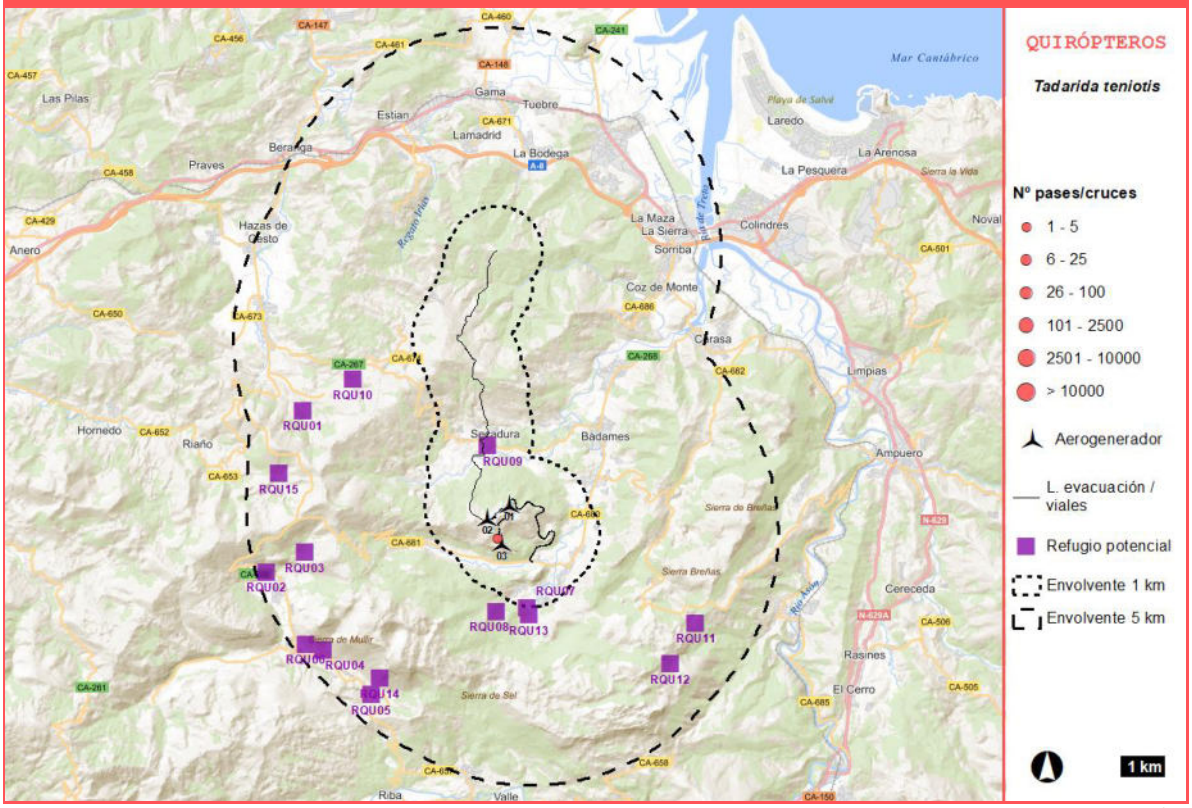


Nacional:
Desconocido

Regional:
Desconocido

Local:
¿?

PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO



Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) (1/2)

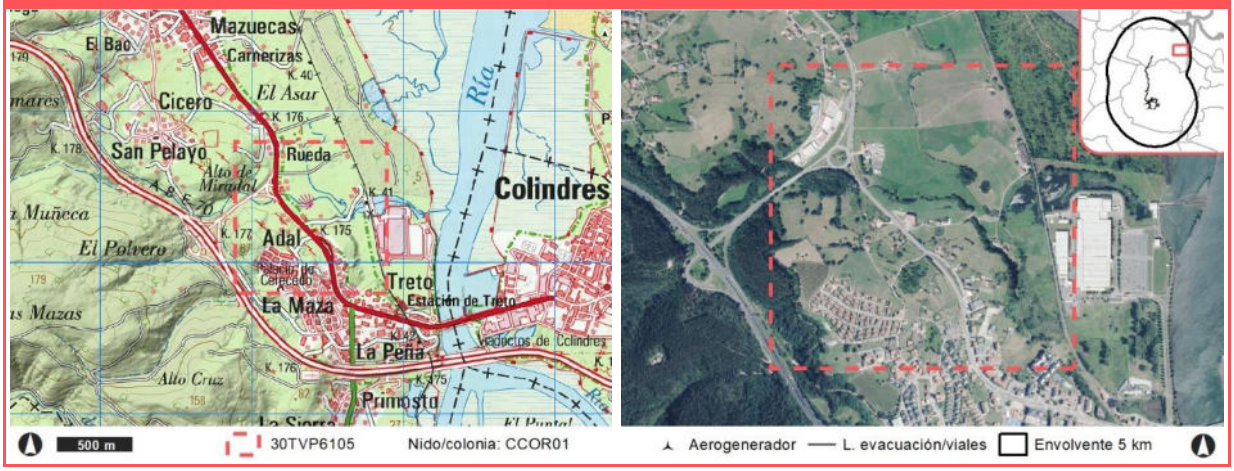
ANEXO B – FICHAS DE NIDOS DE AVES

A continuación, se muestran las fichas de los nidos de aves rapaces u otras especies de interés localizados en los muestreos durante el periodo de muestreo. Se indica la especie, la cuadrícula UTM 1x1 km en la que se ubica, la distancia a los elementos principales del proyecto (aerogeneradores y línea de evacuación/viales), una breve descripción del mismo (estado, tipología, emplazamiento...) y si se registraron pollos y/o juveniles. Al tratarse de especies protegidas, no se indica la ubicación exacta del nido como medida preventiva. La ficha se acompaña de mapas y fotografías, así como de un registro de visitas por fecha en el que se especifican los diferentes estados de utilización del nido (nido con evidencias de uso, adultos aportando material, adulto incubando, presencia de pollos, juveniles, nido abandonado...).

NIDO CCOR01

Especie: Cuervo grande (*Corvus corax*)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVP6105
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 7.800	Línea evacuación/viales: 3.900
Descripción: Nido en tendido eléctrico.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

LOCALIZACIÓN



MONITORIZACIÓN

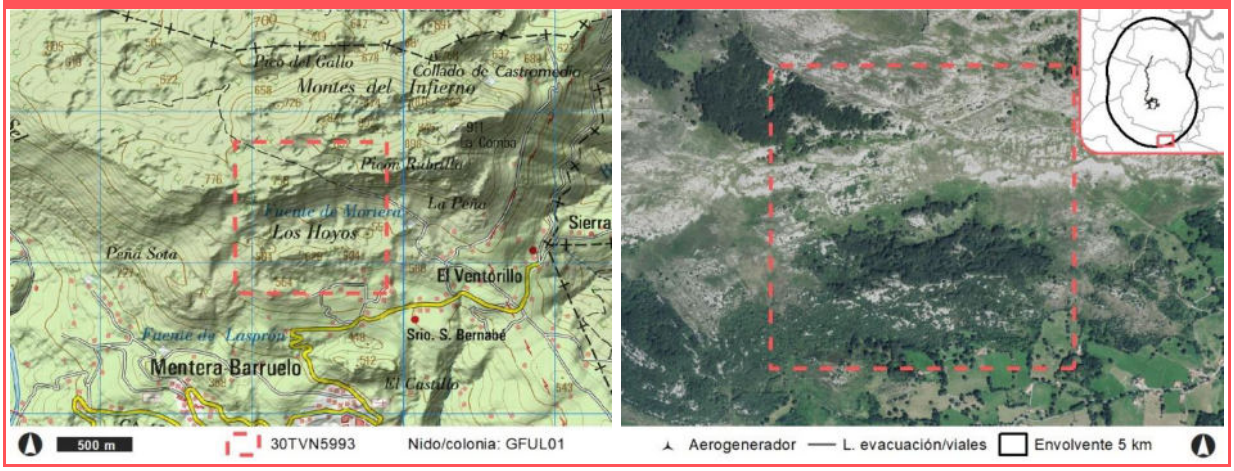
Fecha	Observación	Fecha	Observación
09/03/23	Nido de cuervo en tendido eléctrico. Se ven ejemplares cerca		
26/03/23	No se ve actividad, en visitas posteriores tampoco se aprecia movimiento de ejemplares		

FOTOGRAFÍAS

NIDO GFUL01

Especie: Buitre leonado (*Gyps fulvus*)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN5993
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 4.900	Línea evacuación/viales: 4.300
Descripción: Nido en pared rocosa/acantilado.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

LOCALIZACIÓN



MONITORIZACIÓN

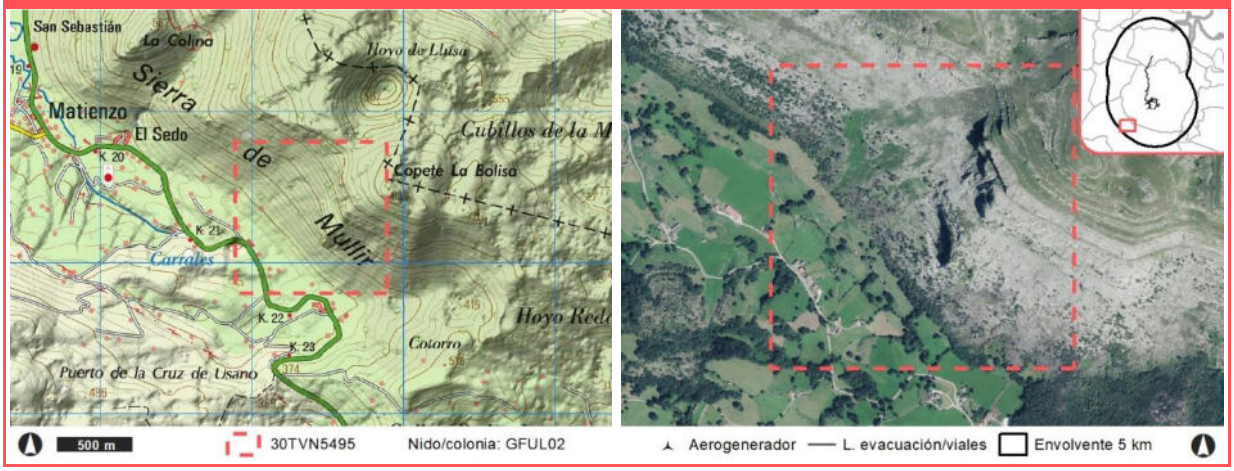
Fecha	Observación	Fecha	Observación
21/04/23	Observación de dos ejemplares aportando material a un saliente rocoso. Nido no localizado.		
07/07/23	Adultos entrando y saliendo del nido.		
21/08/23	Adultos entrando y saliendo del nido.		

FOTOGRAFÍAS

NIDO GFUL02

Especie: Buitre leonado (*Gyps fulvus*)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN5495
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 4.000	Línea evacuación/viales: 4.000
Descripción: Nido situado en un saliente rocoso con ramas.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

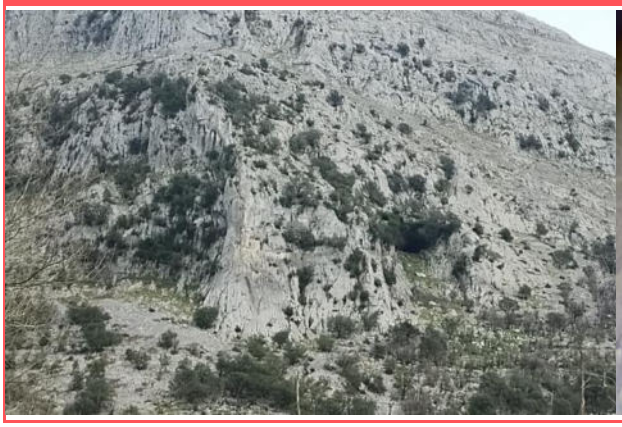
LOCALIZACIÓN

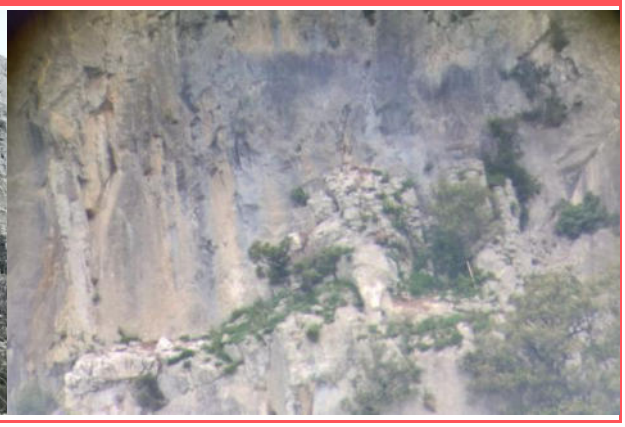


MONITORIZACIÓN

Fecha	Observación	Fecha	Observación
25/05/23	Ejemplar adulto posado en saliente con ramas acumuladas.		
15/06/23	Ejemplares incubando.		

FOTOGRAFÍAS

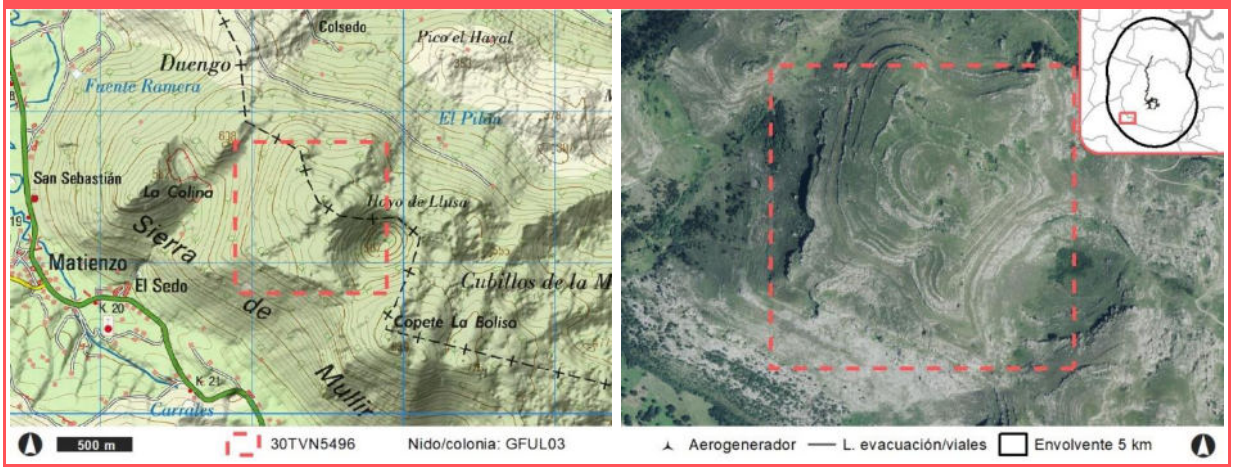




NIDO GFUL03

Especie: Buitre leonado (*Gyps fulvus*)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN5496
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 3.800	Línea evacuación/viales: 3.800
Descripción: Nido en un saliente rocoso.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

LOCALIZACIÓN



MONITORIZACIÓN

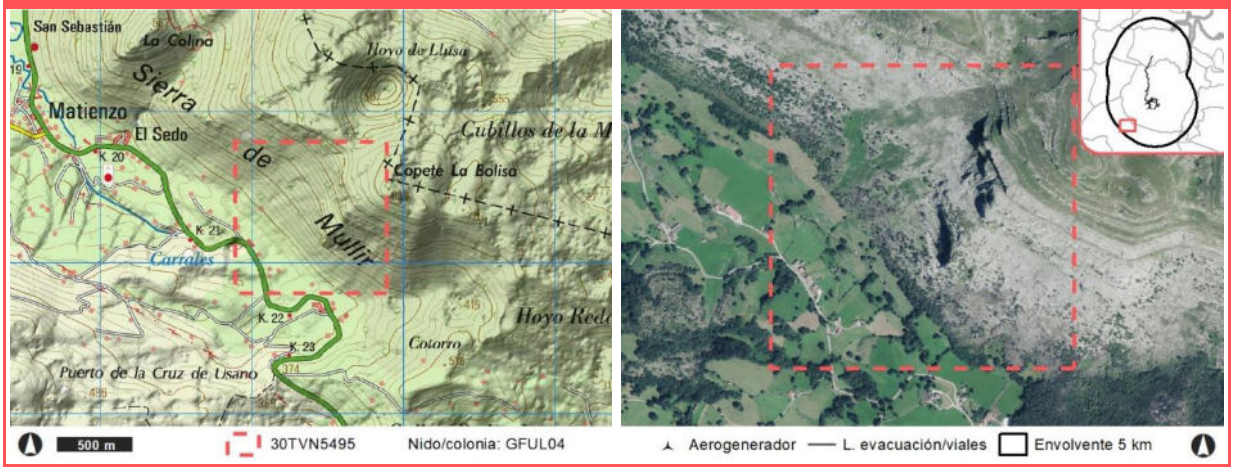
Fecha	Observación	Fecha	Observación
25/05/23	Observación de un pollo aún sin plumaje posado en un saliente rocoso.		

FOTOGRAFÍAS

NIDO GFUL04

Especie: Buitre leonado (Gyps fulvus)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN5495
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 4.000	Línea evacuación/viales: 4.000
Descripción: Varias plataformas rocosas con indicios de nidos.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

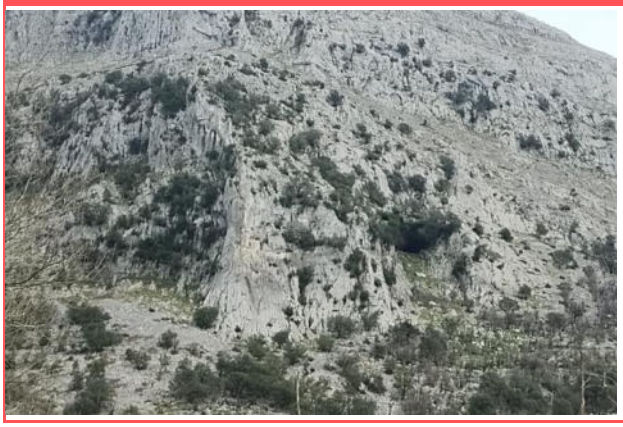
LOCALIZACIÓN



MONITORIZACIÓN

Fecha	Observación	Fecha	Observación
29/05/23	Observación de varias plataformas rocosas con adultos incubando.		
15/06/23	Adultos incubando.		

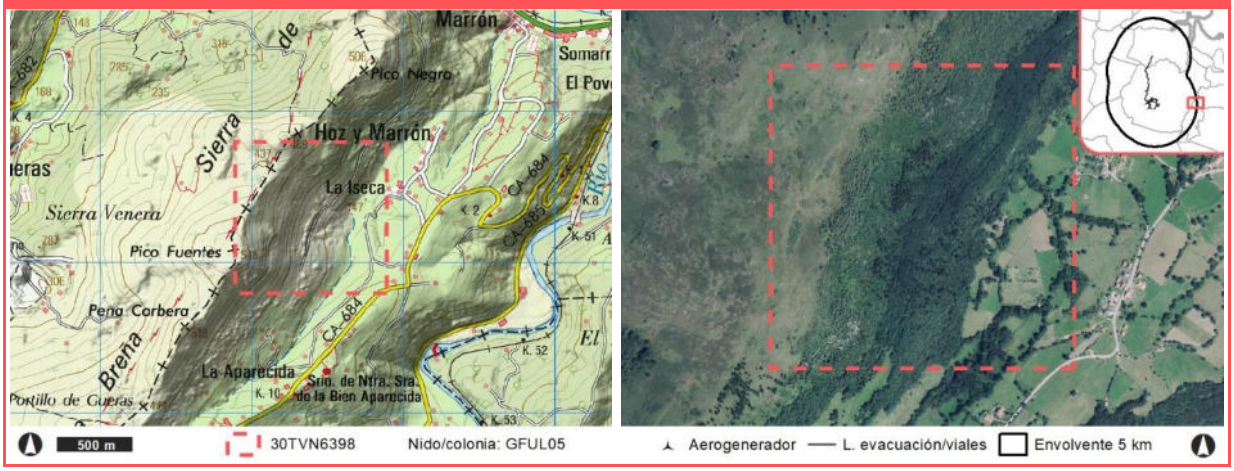
FOTOGRAFÍAS



NIDO GFUL05

Especie: Buitre leonado (Gyps fulvus)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN6398
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 5.900	Línea evacuación/viales: 4.900
Descripción: Nido situado en pared rocosa/acantilado.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

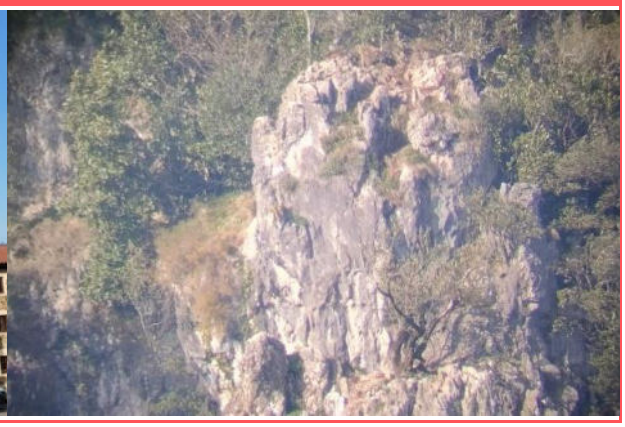
LOCALIZACIÓN



MONITORIZACIÓN

Fecha	Observación	Fecha	Observación
06/02/24	Adulto incubando.		
15/02/24	Adultos incubando.		
08/03/24	Adulto incubando. Localización de otros dos nidos en la misma pared.		

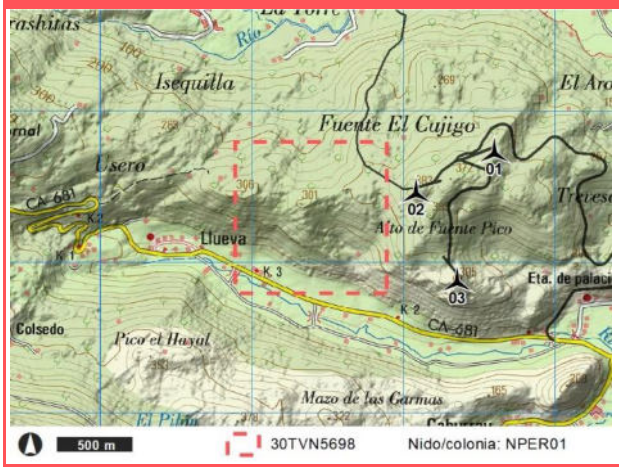
FOTOGRAFÍAS

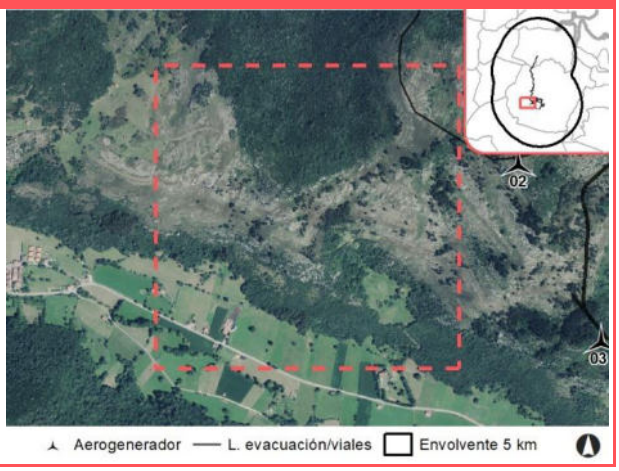


NIDO NPER01

Especie: Alimoche común (*Neophron percnopterus*)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN5698
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 925	Línea evacuación/viales: 620
Descripción: Nido situado en un pino.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

LOCALIZACIÓN





MONITORIZACIÓN

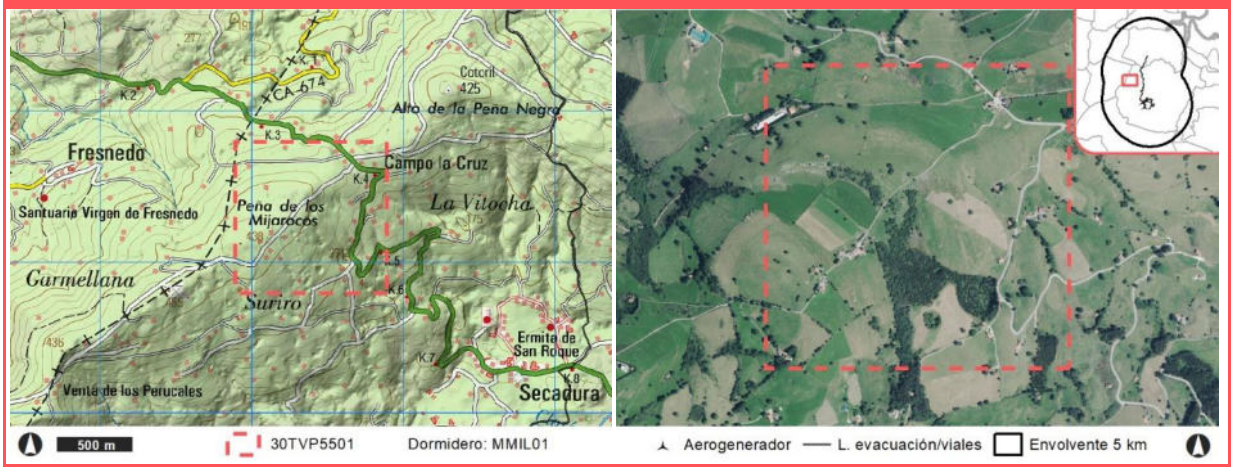
Fecha	Observación	Fecha	Observación
31/03/23	Observación de parejas.		
08/23	Observación de pareja todo el verano, querencia por una zona de árboles, donde se les ve entrar.		
02/24	Pareja en territorio conocido para la especie.		
07/08/23	Observación de dos adultos copulando y aportando material a nido.		

FOTOGRAFÍAS

DORMIDERO MMIL01

Especie: Milano real (*Milvus milvus*)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN5501
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 3.700	Línea evacuación/viales: 1.700
Descripción: Dormidero situado en un eucalipto.		**Nº pollos:** / **Nº juveniles:** /

LOCALIZACIÓN



MONITORIZACIÓN

Fecha	Observación	Fecha	Observación
20/09/23	Observación de 30 milanos saliendo del dormidero		

FOTOGRAFÍAS

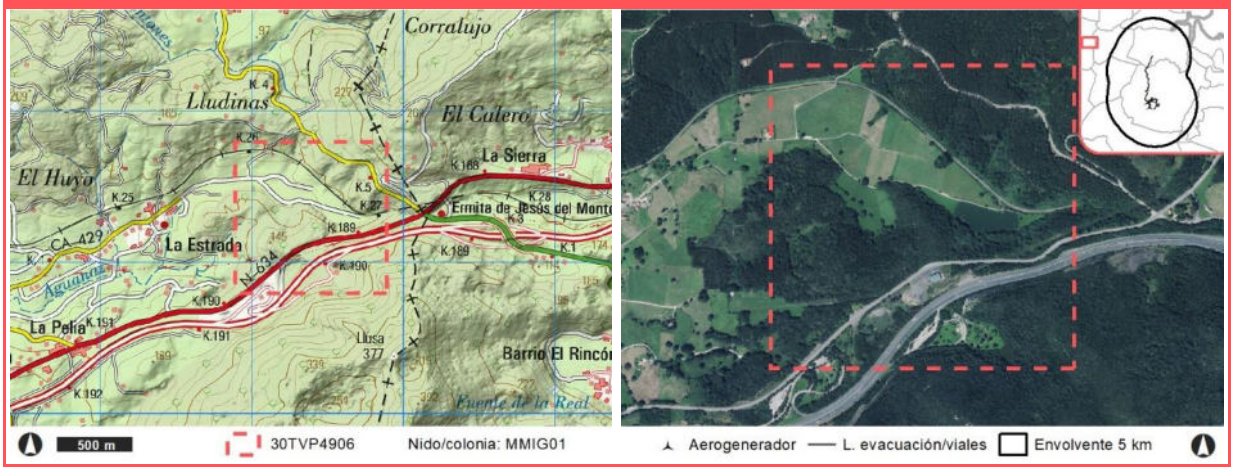
-

-

NIDO MMIG01

Especie: Milano negro (*Milvus migrans*)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN4906
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 11.500	Línea evacuación/viales: 8.500
Descripción: Nido situado en un roble a 15 m de altura.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

LOCALIZACIÓN



MONITORIZACIÓN

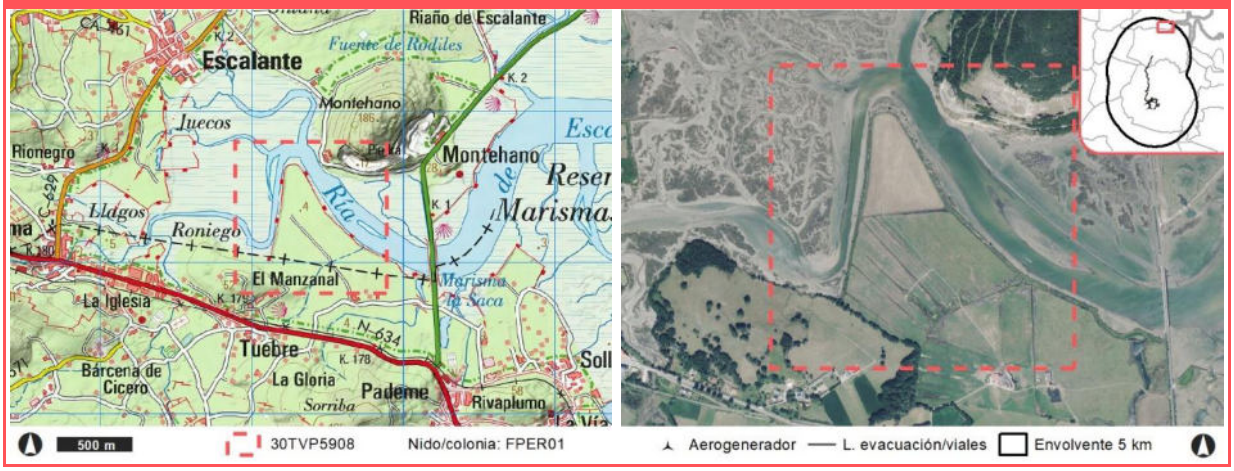
Fecha	Observación	Fecha	Observación
17/04/23	Observación de un ejemplar adulto incubando.		
02/05/23	Escucha de reclamos.		
24/05/23	Adultos aportando comida al pollo.		

FOTOGRAFÍAS

NIDO FPER01

Especie: Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)		**Cuadrícula 1x1 km:** 30TVN5908
Distancia (m)	Aerogenerador más cercano: 10.200	Línea evacuación/viales: 4.700
Descripción: Pared de antigua cantera.		**Nº pollos:** ¿? **Nº juveniles:** ¿?

LOCALIZACIÓN



MONITORIZACIÓN

Fecha	Observación	Fecha	Observación
21/04/23	Observación de dos ejemplares entrando a un saliente rocoso. Nido histórico, pero no localizado.		
07/07/23	Adultos entrando y saliendo del cortado.		
21/08/23	Adultos entrando y saliendo del cortado.		

FOTOGRAFÍAS

ANEXO C – FICHAS DE REFUGIOS DE QUIRÓPTEROS

La ficha correspondiente a cada refugio potencial de quirópteros localizado en la zona de estudio (envolvente de 5 km) incluye información relativa al refugio: tipología (edificación, cueva, mina, puente…), distancia al aerogenerador más próximo, grado de interés en función del número de individuos o las especies presentes, fotografías y mapas de ubicación (mapa del territorio nacional a escala 1:50.000 y ortofotografía a escala 1:20.000). También contienen un listado de las especies de quirópteros detectadas por trimestre y el número de ejemplares. En el caso de especies detectadas por medio de detectores pasivos ubicados en la entrada de refugios, dado que no es posible contabilizar ejemplares por medio de la captura de emisiones ultrasónicas, se representan por medio de la letra “P” (presencia).

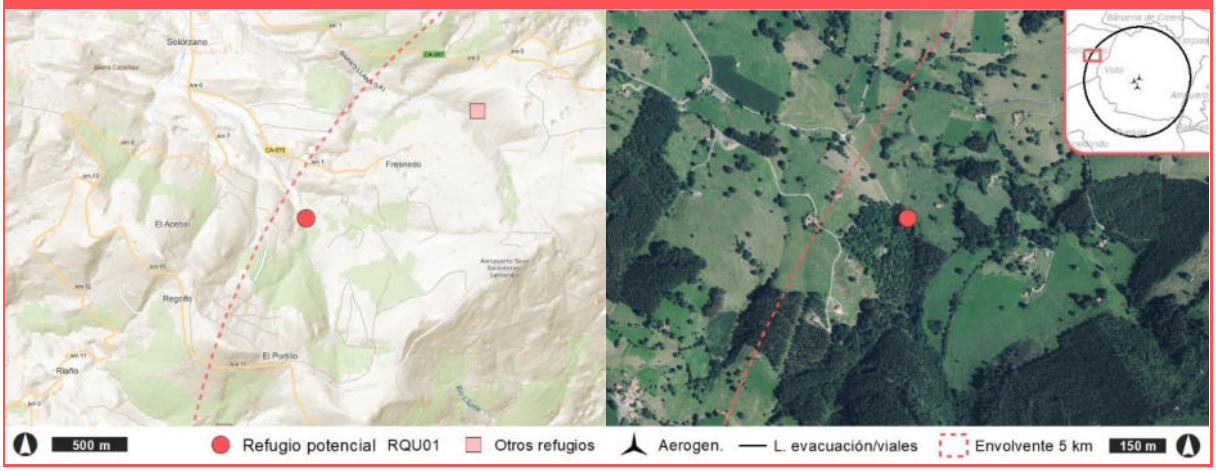
Los símbolos de interrogación (¿?) representan visitas en las que no se muestreó el refugio por no conocerse su existencia en la fecha. A su vez, los refugios no muestreados por resultar inaccesibles a pie bajo unas condiciones de seguridad mínimas se indican como “Inaccesible”. Finalmente, en los refugios en los que no fue posible acceder a su interior para realizar la prospección (cerrados o inaccesibles) pero si se ubicó un detector de ultrasonidos en las inmediaciones, se marcan con un asterisco (*).

RQU01

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 2	**Distancia (m):** 4.810

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	-	-

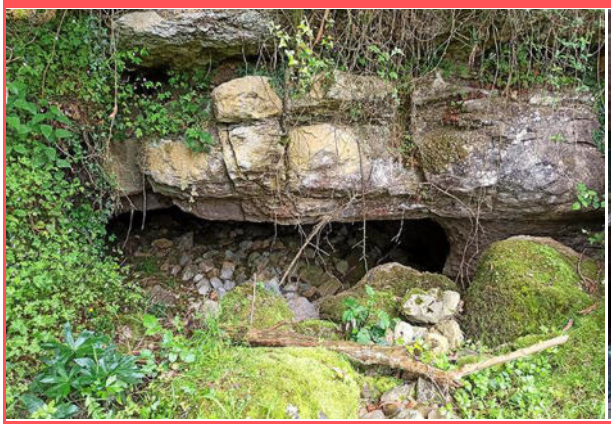
LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Ninguna	-	-	-	-
Total	-	-	-	-

FOTOGRAFÍAS

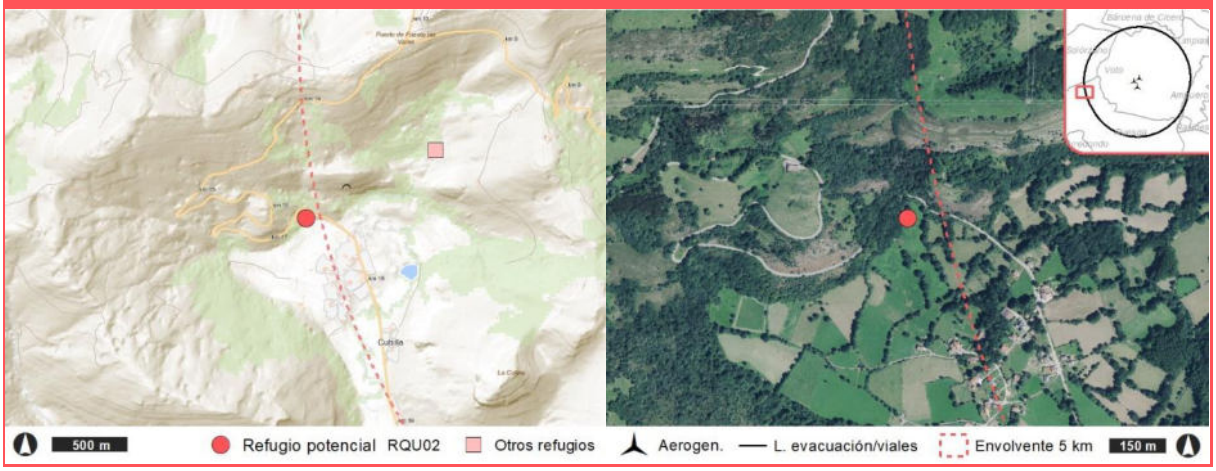


RQU02

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 2	**Distancia (m):** 5.090

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	-	-

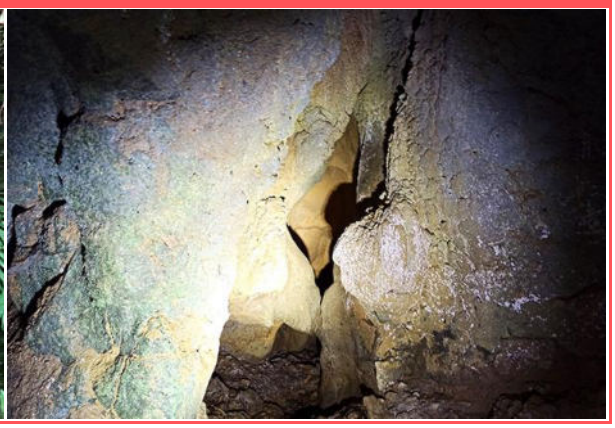
LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Ninguna	-	-	-	-
Total	-	-	-	-

FOTOGRAFÍAS

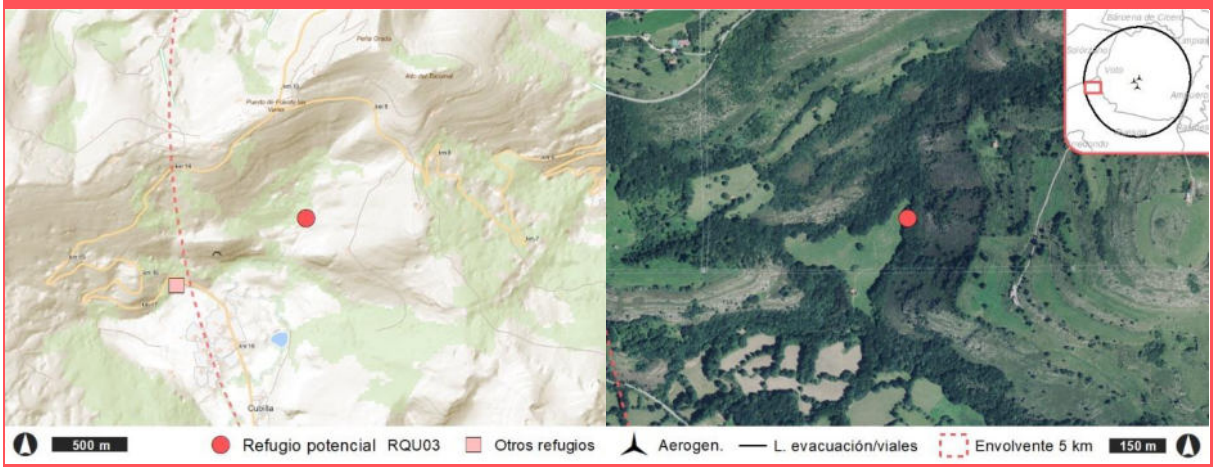


RQU03

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 2	**Distancia (m):** 4.170

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	-	-

LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Ninguna	-	-	-	-
Total	-	-	-	-

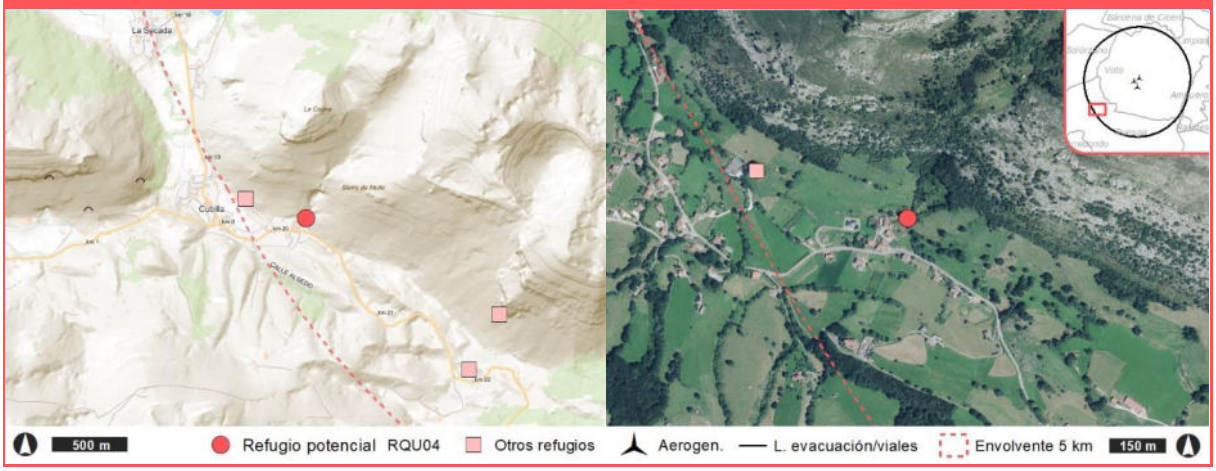
FOTOGRAFÍAS

RQU04

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 4.630

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	P	-	-	-

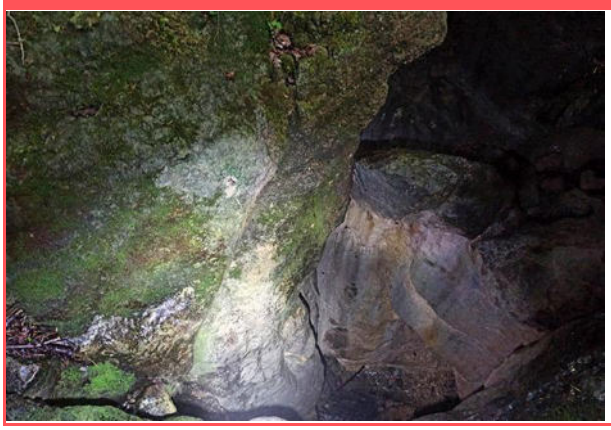
LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Pipistrellus pipistrellus	P	-	-	-
R.hipposideros/euryale	P	-	-	-
Myotis sp.	P	-	-	-
Pipistrellus kuhlii	P	-	-	-
Total	P	-	-	-

FOTOGRAFÍAS

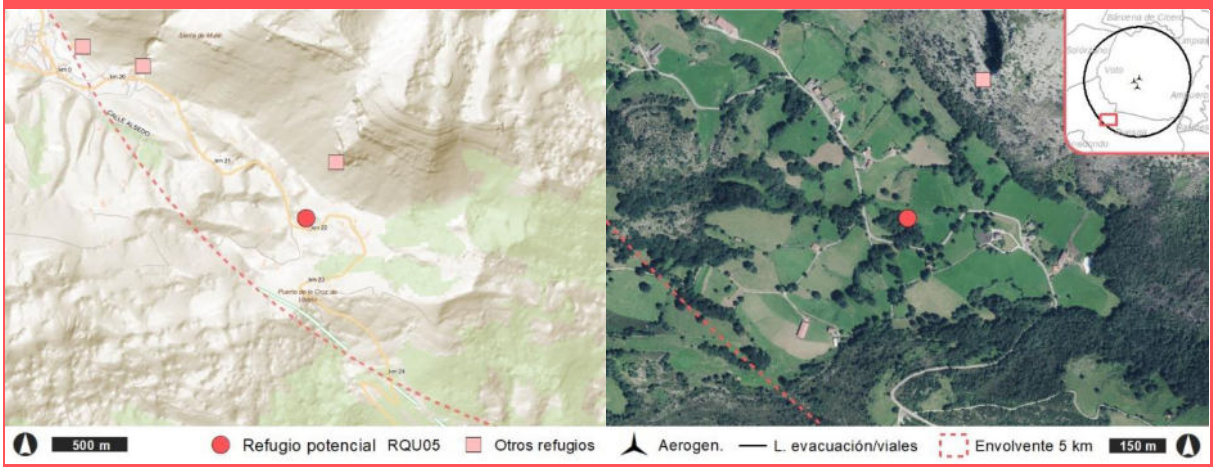


RQU05

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 4.440

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	1	1

LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Presencia de guano	P	-	-	-
Rhinolophus hipposideros	-	-	1	
Eptesicus serotinus	-	-	-	1
Total	P	-	1	1

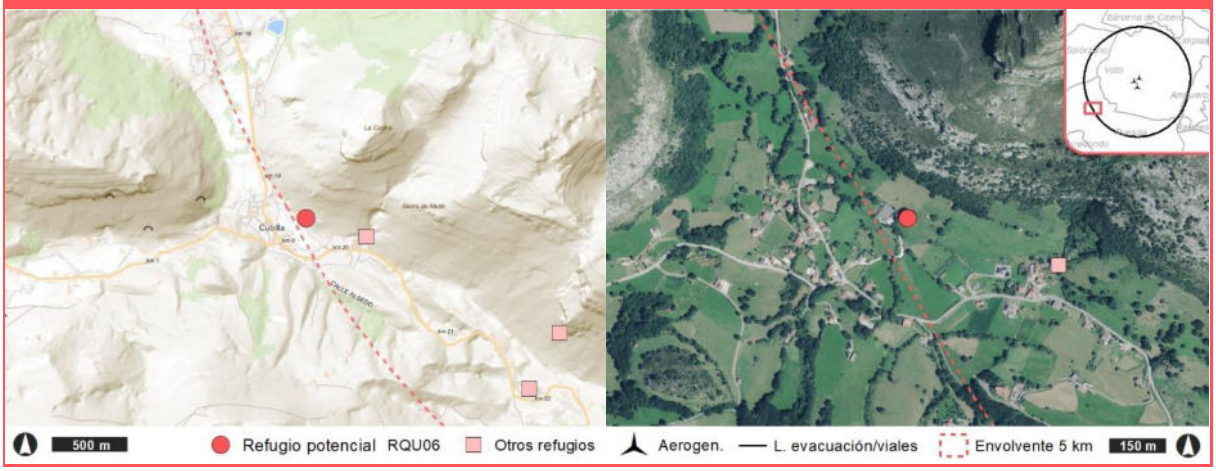
FOTOGRAFÍAS

RQU06

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 4.920

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	1	-	-	1

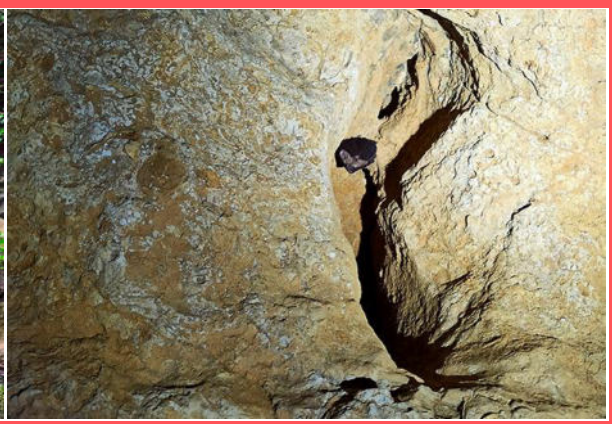
LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Rhinolophus ferrumequinum	1	-	-	1
Total	1	-	-	1

FOTOGRAFÍAS

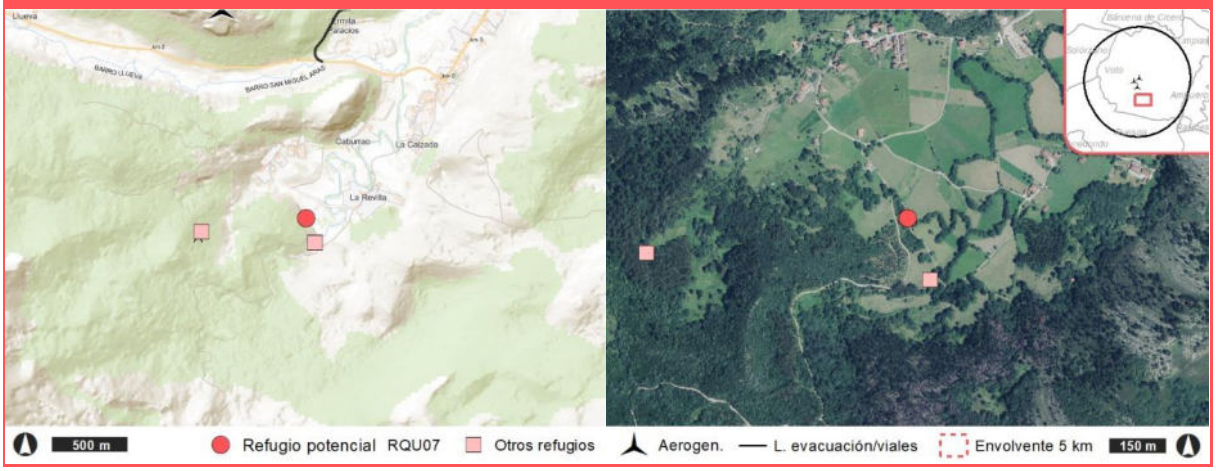


RQU07

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 1.500

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	1	-	-	1

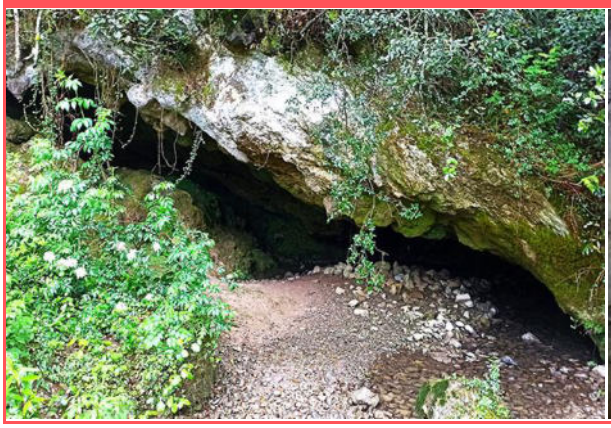
LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Rhinolophus ferrumequinum	1	-	-	1
Total	1	-	-	1

FOTOGRAFÍAS

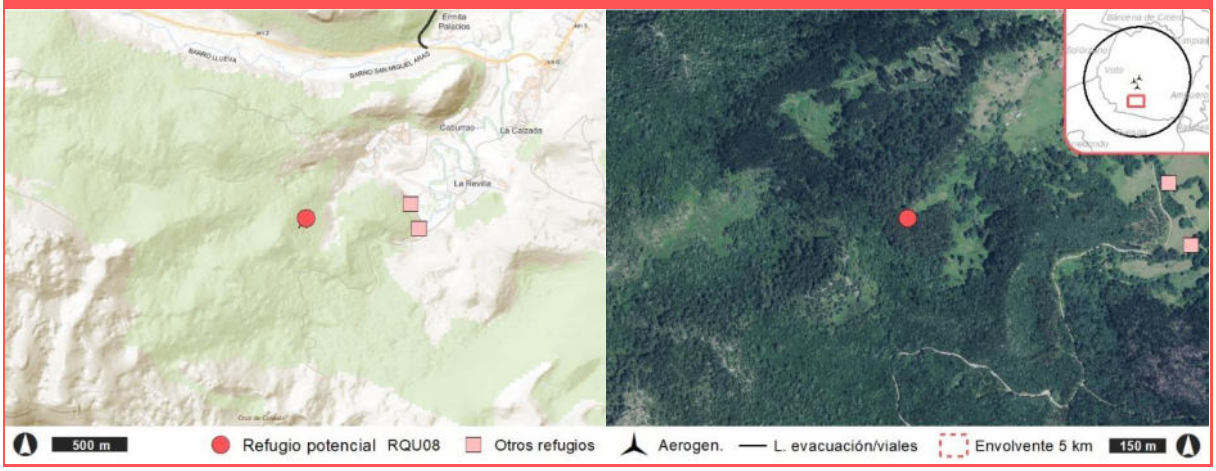


RQU08

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 1.490

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	-	-

LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Inaccesible	-	-	-	-
Total	-	-	-	-

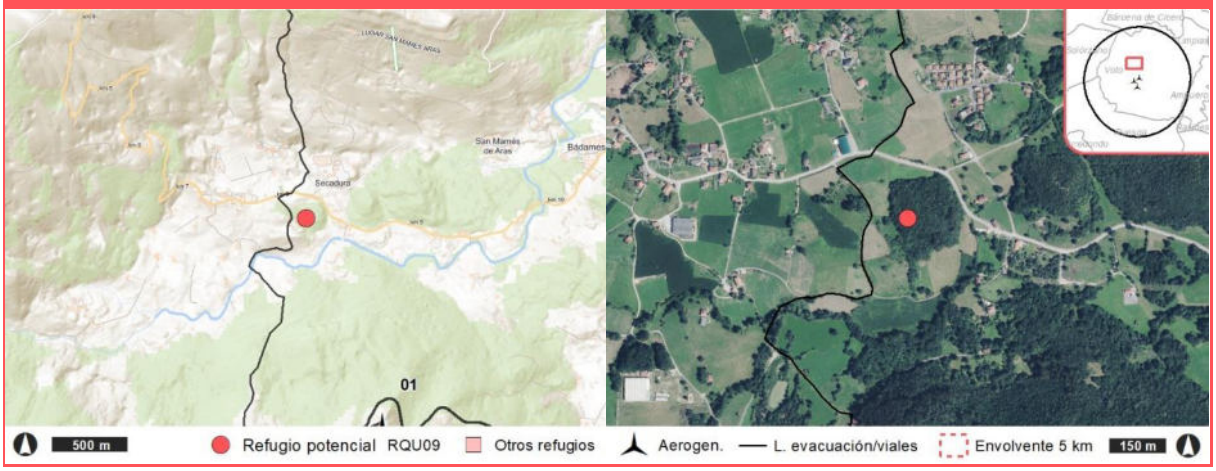
FOTOGRAFÍAS

RQU09

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 1	**Distancia (m):** 1.450

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	-	-

LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Inaccesible	-	-	-	-
Total	-	-	-	-

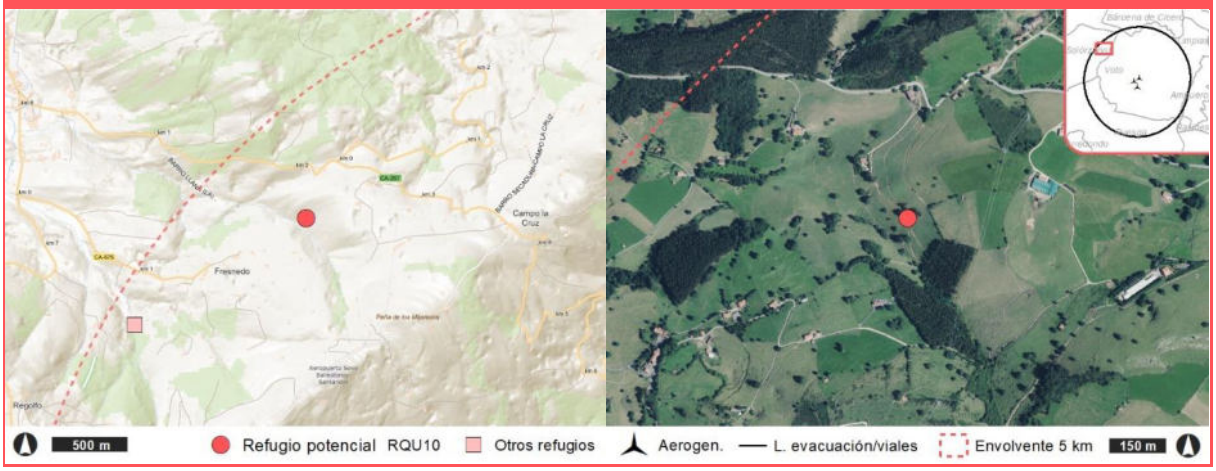
FOTOGRAFÍAS

RQU10

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 2	**Distancia (m):** 4.360

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	1	2	-	P

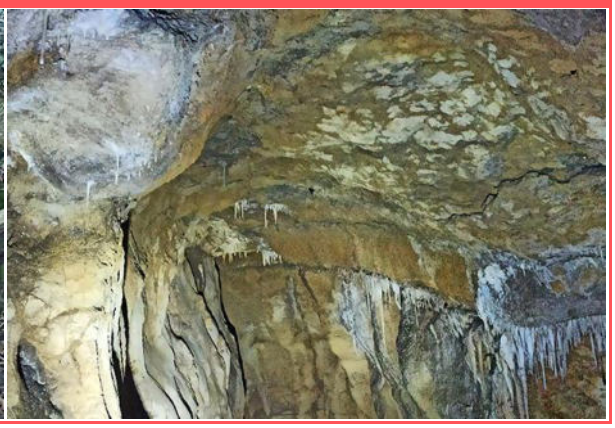
LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Presencia de guano	-	-	-	P
Rhinolophus ferrumequinum	-	2	-	-
Rhinolophus hipposideros	1	-	-	-
Total	1	2	-	P

FOTOGRAFÍAS

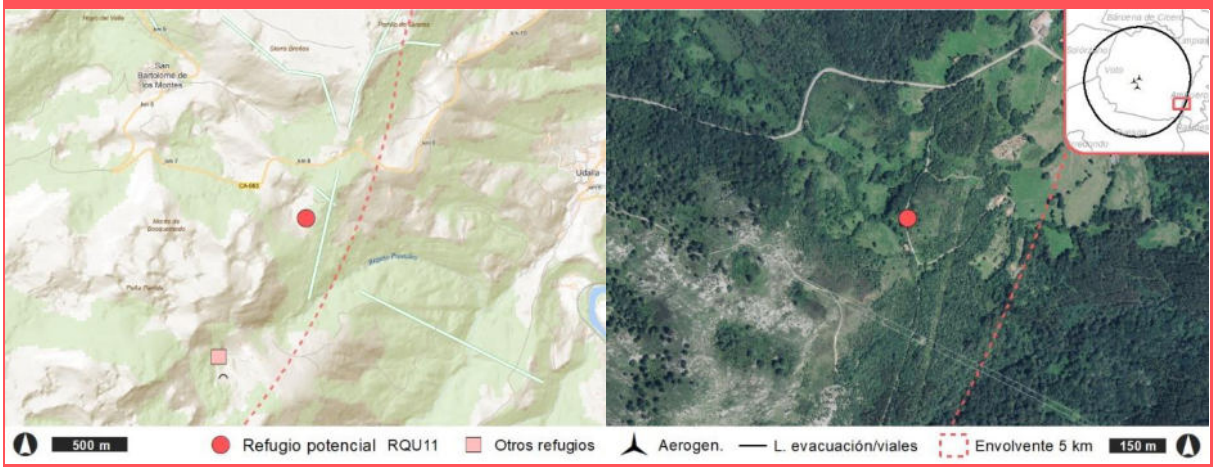


RQU11

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 4.670

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	P	3	1	P

LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Presencia de guano	P	-	-	P
Rhinolophus ferrumequinum	-	1	-	-
Rhinolophus hipposideros	-	2	1	-
Total	P	3	1	P

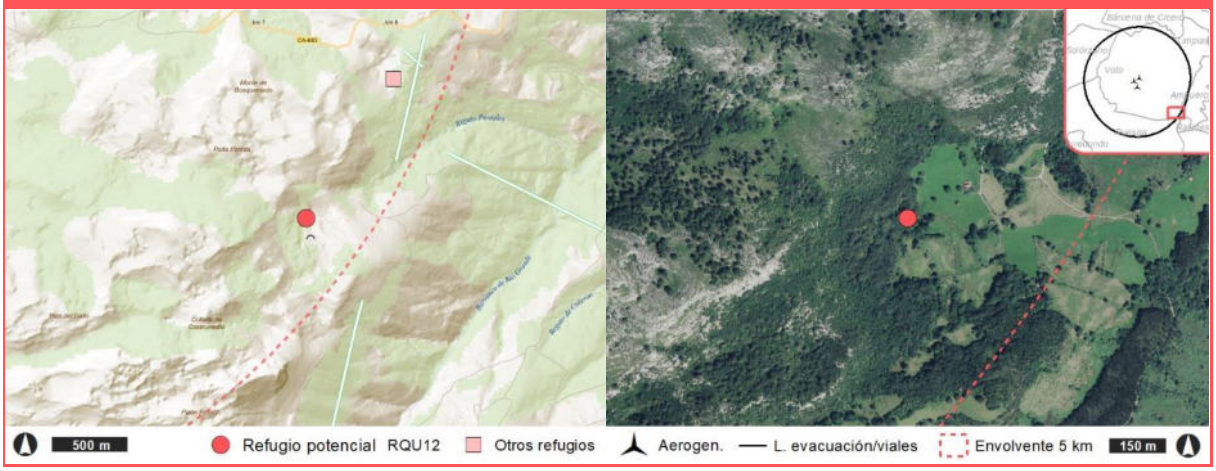
FOTOGRAFÍAS

RQU12

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 4.600

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	P	1	-	2

LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Presencia de guano	P	-	-	-
Rhinolophus hipposideros	-	1	-	-
Myotis sp.	-	-	-	2
Total	P	1	-	2

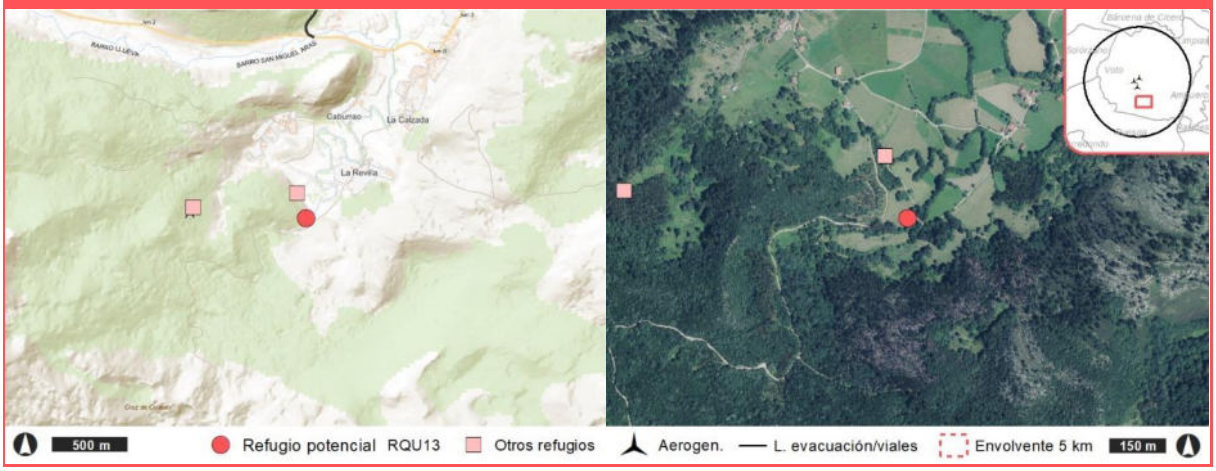
FOTOGRAFÍAS

RQU13

Tipología: Cavidad	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 1.670

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	-	-

LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Ninguna	-	-	-	-
Total	-	-	-	-

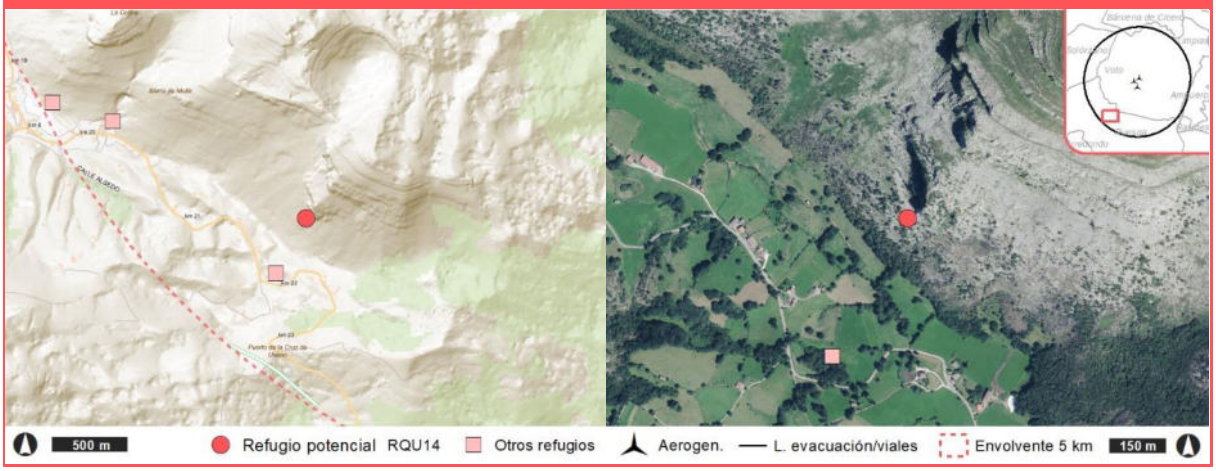
FOTOGRAFÍAS

RQU14

Tipología:	**Grado interés:** Bajo
Aerogenerador más próximo: 3	**Distancia (m):** 4.035

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	-	P

LOCALIZACIÓN



INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Barbastella barbastellus	-	-	-	P
Eptesicus serotinus	-	-	-	P
Hypsugo savii	-	-	-	P
Pipistrellus pipistrellus	-	-	-	P
Hypsugo savii	-	-	-	P
Rhinolophus euryale	-	-	-	P
Myotis sp.	-	-	-	P
Pipistrellus kuhlii	-	-	-	P
R. ferrumequinum	-	-	-	P
R. hipposideros	-	-	-	P
Total	-	-	-	P

FOTOGRAFÍAS

RQU15

Tipología:	Grado interés:
Aerogenerador más próximo: 2	**Distancia (m):** 4.795

Presencia quirópteros	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
	-	-	-	P

LOCALIZACIÓN

INVENTARIO DE ESPECIES

Especie / grupo fónico	Mar - May	Jun - Ago	Sep - Nov	Dic - Feb
Nyctalus leisleri	-	-	-	P
Pipistrellus pipistrellus	-	-	-	P
Rhinolophus	-	-	-	P
Nyctalus noctula	-	-	-	P
R. ferrumequinum	-	-	-	P
Total	-	-	-	P

FOTOGRAFÍAS

ANEXO D – INVENTARIO DE CUEVAS, SIMAS Y TORCAS EN LA ENVOLVENTE DE 10 KM DE LOS AEROGENERADORES

La siguiente tabla recoge el inventario de cuevas, simas y torcas presentes en la envolvente de 10 km de los aerogeneradores de acuerdo a las distintas fuentes de información consultadas: cartografía temática, grupos de espeleología, bibliografía científica, etc.

Tipo	Nombre	X	Y	Envolvente
Sima/Torca	SVSM3	456592	4796495	5 km
Sima	Sima el Arbol	459997	4795903	5 km
Cueva	Cueva de Orillon	454392	4794545	5 km
Sima/Torca	SVB 37	460422	4794875	5 km
Cueva	Covarón (Sistema de los Cuatro Valles)	454572	4798185	5 km
Torca	Torca de Yusa	454523	4796073	5 km
Cueva	Cueva del Regato (boca 2)	454372	4801905	5 km
Sima/Torca	SVSB 35	460417	4794870	5 km
Sima	Sima del Avellano II	460562	4798700	5 km
Sima/Torca	SUSB 39	460142	4794820	5 km
Sima	Sima 212	455282	4795565	5 km
Torca	Torca el Sagual	460992	4798395	5 km
Cueva	Sumidero de El Carcavuezo	452762	4797795	5 km
Cueva	Oñite Sistema tiva risco oñite	454302	4794905	5 km
Sima/Torca	SVB 45	460992	4796545	5 km
Sima	Sima Levantada	455152	4795785	5 km
Cueva	Cueva de Cubias	457807	4796495	5 km
Torca	Torca Serramiana	455392	4793495	5 km
Cueva	Cueva del Humo	455342	4793825	5 km
Sima/Torca	SVB 38	460432	4794855	5 km
Sima	Sima las Grajas	460287	4795749	5 km
Cueva	La Cuevona Sistema tiva risco oñite	452812	4795995	5 km
Cueva	Cueva de Cobrantes	457122	4796425	5 km
Sima/Torca	Sima SMV 10	457092	4795095	5 km
Cueva	Sumidero de MontiCueva	460892	4794995	5 km
Cueva	Cueva de la Mantequilla	459636	4801925	5 km
Torca	Torca la Engañosa	461242	4797195	5 km
Cueva	Cueva Fresnedo 1	453127	4801221	5 km
Torca	Torca de Simón II	455592	4800095	5 km
Cueva	Cueva del Tunel	454336	4798203	5 km
Sima	Sima Ciempies	460092	4794770	5 km
Cueva	Cueva Fresnedo 2	453142	4801195	5 km
Torca	Torca de Solviejo	454752	4799925	5 km
Cueva	Los Boyones	455742	4799345	5 km
Sima	Sima 617	455132	4795765	5 km
Cueva	Cueva de Otero	457202	4800135	5 km

Tipo	Nombre	X	Y	Envolvente
Sima/Torca	Azpilicueta Sistema de la Vega	450291	4794783	10 km
Sima/Torca	PG 13	455917	4789955	10 km
Sima/Torca	AT 08	455717	4789800	10 km
Torca	Torca del Craneo	450365	4796899	10 km
Torca	Torca del Hundimiento	463850	4800729	10 km
Cueva	Cueva de Ruchana	451082	4800735	10 km
Sima/Torca	PG 08	455452	4790015	10 km
Torca	Torca del Portillejo de Tocornal	451642	4793245	10 km
Sima/Torca	VA 19b	458007	4789015	10 km
Cueva	Cueva del Coverón	454202	4793575	10 km
Cueva	La cuevona de la Cueva del molino	452322	4796470	10 km
Sima/Torca	VA 29	456877	4789540	10 km
Sima/Torca	CR 04	455212	4789905	10 km
Sima/Torca	CH 14	457492	4788245	10 km
Sima/Torca	PG 16	455777	4790260	10 km
Sima	Sima de la Piluca	451712	4794065	10 km
Sima/Torca	AT 07	455647	4789695	10 km
Sima	Sima de los Rellanos	450272	4795295	10 km
Torca	Torca de la Vera Negra	450354	4794986	10 km
Cueva	Cueva de la Codisera	453262	4794095	10 km
Cueva	Cueva de Riaño	451774	4800283	10 km
Sima/Torca	PG 12	455807	4789905	10 km
Sima/Torca	Costal Veriz (Cofiar)	455252	4788305	10 km
Cueva	Cueva del Aspio	459212	4789645	10 km
Sima/Torca	VA 19	458042	4789940	10 km
Sima/Torca	CR 01	455212	4789805	10 km
Sima	Sima de la Cueva de la Codisera	452565	4794075	10 km
Cueva	Cueva el Cariñoso	462351	4796609	10 km
Sima/Torca	VA 24	456997	4789405	10 km
Sima/Torca	AT 10	455542	4789725	10 km
Sima/Torca	Mostajo Sistema Cubija	450248	4796755	10 km
Sima/Torca	PG 15	455942	4790265	10 km
Cueva	Cueva de los Cantones	451692	4794595	10 km
Sima/Torca	PG 11	455792	4789910	10 km
Sima/Torca	CH 32	456372	4788295	10 km
Sima	Sima CH 72	454402	4788415	10 km

Tipo	Nombre	X	Y	Envolvente
Cueva	Cueva Zorrilla	459582	4802590	5 km
Torca	Torca de Cellarón	455122	4798885	5 km
Cueva	Cueva de los Emboscados	452392	4797845	5 km
Sima	Sima la Trampa	459549	4795545	5 km
Torca	Torca de Rayo de Sol	454562	4799695	5 km
Cueva	Cueva de las Grajas	453459	4797161	5 km
Cueva	Sumidero Monticueva	460992	4794995	5 km
Cueva	Cueva del Regato (boca 1)	454312	4801835	5 km
Sima	Sima 409	455522	4795325	5 km
Sima	Sima Cajiga Redonda	454772	4794365	5 km
Sima	Sima 34	460652	4795495	5 km
Sima/Torca	El Sedo Sistema tiva risco oñite	453192	4795835	5 km
Sima/Torca	Sima Chova Piquigualda	453932	4797005	5 km
Torca	Torca de Simón I	455346	4800242	5 km
Cueva	Cueva de la Loca II	454202	4794760	5 km
Cueva	Cueva Jonda	463648	4798339	10 km
Sima/Torca	PG 07	455482	4790060	10 km
Cueva	La Hoyuca	451842	4799815	10 km
Sima/Torca	VA 14	457662	4789480	10 km
Sima/Torca	Morenuca Sistema Cubija	450089	4796946	10 km
Sima/Torca	VA 20	458342	4790282	10 km
Sima/Torca	CH 13	457492	4788245	10 km
Sima/Torca	AT 06	455657	4789675	10 km
Torca	Torca de Azpilicueta	450255	4794755	10 km
Sima/Torca	PG 02	455807	4789935	10 km
Sima/Torca	Coterón Sistema de la Vega	451142	4795185	10 km
Sima/Torca	VA 17	457587	4789480	10 km
Sima/Torca	CH 16	457492	4788245	10 km
Cueva	Cueva del Bollon	452052	4797707	10 km
Torca	Torca de la Calleja Rebollo	448780	4795071	10 km
Cueva	Cueva del Escalón (las Colmenas)	449952	4795735	10 km
Sima/Torca	VA 23	456942	4789300	10 km
Sima/Torca	C 07	456792	4790795	10 km
Torca	Torca de los Cubillones	456892	4789095	10 km
Sima/Torca	PH-25	455392	4788145	10 km
Refugio	Cabaña Sistema de la Vega	450382	4794975	10 km
Sima/Torca	PG 14	455922	4789975	10 km
Sima	Sima del Reguilón	448272	4794565	10 km
Sima/Torca	AT 05	455687	4789650	10 km
Cueva	Cueva del Valle	465982	4794055	10 km
Cueva	Cofiar	455752	4788175	10 km
Cueva	Sumidero de Covadal	448660	4797813	10 km
Cueva	Cueva de las Colmenas	449822	4795555	10 km
Sima/Torca	PG 10	455822	4789995	10 km
Sima/Torca	VA 16	457592	4789540	10 km
Sima/Torca	CH 31	456382	4788295	10 km
Cueva	Cueva del Arenal	449192	4794925	10 km
Sima/Torca	VA 22	456982	4789390	10 km
Sima/Torca	CR 05	455227	4789770	10 km

Tipo	Nombre	X	Y	Envolvente
Cueva	Cueva de Huerto Rey	452996	4801378	10 km
Cueva	Cueva de la Collada	449812	4798848	10 km
Sima/Torca	AT 09	455717	4789810	10 km
Cueva	Cueva de el Marronero	463002	4800715	10 km
Sima/Torca	PG 19	455637	4790270	10 km
Cueva	Cueva Vallina	450012	4792405	10 km
Torca	Torca de la Lastrilla	449372	4796395	10 km
Cueva	Cueva del Molino	451502	4796015	10 km
Cueva	Cueva del Torno	452675	4801226	10 km
Cueva	Sumidero del Hoyo Salzoso	454682	4788345	10 km
Sima/Torca	CR 03	455267	4789960	10 km
Sima/Torca	VA 30	456862	4789540	10 km
Cueva	Cueva 415	451194	4797546	10 km
Sima	Sima SV19/99	463620	4797433	10 km
Sima/Torca	C 04	456792	4790795	10 km
Sima	Sima de la Rioja	454133	4789365	10 km
Sima/Torca	PG 17	455772	4790180	10 km
Sima	Sima RA 1-2	454120	4789162	10 km
Sima	Sima RA 3-10	454209	4789357	10 km
Sima/Torca	AT 02	455547	4789505	10 km
Sima	Sima Cueto	449008	4793433	10 km
Sima	Sima RA 3-11	454012	4789215	10 km
Sima/Torca	CR 02	455232	4790235	10 km
Cueva	Regatín Sistema Cubija	450079	4796598	10 km
Sima/Torca	AT 11	455707	4789725	10 km
Cueva	Cueva de los Borrachos	462324	4796624	10 km
Sima/Torca	Sima CH 67	453497	4788790	10 km
Sima/Torca	AT 01	455547	4789525	10 km
Sima	Sima del Picón	449998	4796894	10 km
Sima/Torca	PG 01	455812	4789885	10 km
Sima	Sima Bocarte	463499	4798951	10 km
Sima	Sima de las Hamburguesas	463467	4799120	10 km
Cueva	El Cuvío Sistema Cubija	450083	4796782	10 km
Sima/Torca	C 06	456792	4790795	10 km
Sima	Sima Hoyo de Llaneces	452254	4792297	10 km
Sima/Torca	AT 04	455542	4789635	10 km
Sima	Sima del Diente	451562	4796238	10 km
Cueva	Cubio Redondo	449880	4795738	10 km
Cueva	Reñada	451802	4800235	10 km
Sima/Torca	VA 15	457642	4789505	10 km
Cueva	Cueva del Abuelo de Juan	459007	4788435	10 km
Cueva	Cueva de Sotarraña	451542	4796145	10 km
Sima	Sima de la Garma de los Trillos	448677	4793480	10 km
Sima	Sima SV7/99	463620	4799060	10 km
Sima/Torca	VA 21	457122	4789390	10 km
Sima/Torca	C 05	456792	4790795	10 km
Sima/Torca	Reñada Sistema de la Vega	450341	4795503	10 km
Sima	Sima RA 1-1	454042	4789099	10 km
Sima/Torca	AT 03	455547	4789465	10 km

Tipo	Nombre	X	Y	Envolvente
Sima/Torca	PH-24	455392	4788145	10 km
Sima/Torca	CH 15	457492	4788245	10 km
Torca	Torca del Perro	466425	4794460	10 km

Tipo	Nombre	X	Y	Envolvente
Cueva	Cueva del Comellante	450686	4795546	10 km
Cueva	Cueva del Zorro	463773	4804663	10 km
Refugio	Refugio	463906	4804737	10 km

Tabla 52. Inventario bibliográfico de simas, torcas o cuevas en la envolvente de 10 km.

ANEXO E – TABLAS RESUMEN DETECTORES DE QUIRÓPTEROS

La siguiente tabla recoge todos los contactos de las especies de quirópteros identificadas a partir de los registros de ultrasonidos, diferenciando entre pulsos sociales, de caza o de navegación. En negrita se indican las especies consideradas más relevantes por presentar un porcentaje elevado de llamadas sociales o de caza.

Nombre común	Nombre científico	Navegación	Caza	Social
Murciélago mediterráneo de herradura	*Rhinolophus euryale*	15,5		
Murciélago pequeño de herradura	*Rhinolophus hipposideros*	600,0		
Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*	2210,3		
Murciélago pequeño/mediterráneo de herradura	*Rhinolophus hipposideros/euryale*	536,0		
Murciélago ratonero grande/mediano	*Myotis myotis/blythii*	32,3		
Murciélago enano	***Pipistrellus pipistrellus***	**10564,0**	**333,0**	**2299,0**
Murciélago de Cabrera	*Pipistrellus pygmaeus*	80,4	7,2	32,4
Murciélago de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	2		
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*	125		
Murciélago de borde claro/de Nathusius	*Pipistrellus kuhlii/nathusii*	33,0		
Murciélago montañero	*Hypsugo savii*	9,1		
Nóctulo pequeño	*Nyctalus leisleri*	108,2		
Nóctulo mediano	*Nyctalus noctula*	1		
Nóctulo grande	*Nyctalus lasiopterus*	0,17		
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*	171,0	1,7	
Murciélago de bosque	*Barbastella barbastellus*	35,7		
Murciélago orejudo dorado/gris	*Plecotus auritus/austriacus*	125,0		
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*	50,4		
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	0,34		
Myotis sp.	*Myotis sp.*	180,0		

Tabla 53. Número de pases registrados por especie y por tipo de emisión. En negrita, especies cuyo número de pases de caza o social fueron considerados relevantes.

En la Tabla 54 se muestra la información detallada de las especies consideradas de interés en la tabla anterior, pero desglosando las ecolocalizaciones registradas por mes y aerogenerador.

Mes	Comportamiento	*Pipistrellus pipistrellus*	
		FP_01	FP_03
Marzo	Navegación	129	105
	Caza	2	3
	Social	2	30
Abril	Navegación	851	188
	Caza	112	2
	Social	142	1
Mayo	Navegación	1785	168
	Caza	79	1
	Social	175	
Junio	Navegación	1187	617
	Caza	19	5
	Social	13	
Julio	Navegación	2446	503
	Caza	65	10
	Social	33	
Agosto	Navegación	722	692
	Caza	10	11
	Social	375	4
Septiembre	Navegación	607	116
	Caza	5	1
	Social	851	25
Octubre	Navegación	202	214
	Caza	3	3
	Social	572	51
Noviembre	Navegación	55	4
	Caza	129	105
	Social	2	3

Tabla 54. Tipo de emisiones de quirópteros con mayor número de cruces con llamadas sociales o ecolocaciones de caza.

ANEXO F – DENSIDAD E IKA TRANSECTOS DE AVES

Las siguientes tablas muestras los valores del índice kilométrico de abundancia (ind/km) y de densidad (ind/10 ha) de las aves registradas en los transectos de censo ordenadas de mayor a menor valor anual. También se desglosan los datos por hábitat dominante.

IKA (ind/km)						
Nombre común	Promedio anual	Pastizal/ matorral	Pinar	Prados/ pastos	Eucaliptal	Cultivo herbáceo
Acentor común	0,20	0,85	0,15	0,00	0,00	0,00
Agateador europeo	0,84	0,46	2,77	0,83	0,00	0,15
Arrendajo euroasiático	1,56	1,38	3,08	1,17	1,38	0,77
Bisbita pratense	11,34	7,08	0,62	15,17	0,00	33,85
Busardo ratonero	1,28	0,69	1,08	2,17	0,15	2,31
Carbonero común	1,28	2,15	2,62	1,00	0,15	0,46
Carbonero garrapinos	2,95	2,77	11,54	0,00	0,00	0,46
Cernícalo vulgar	0,13	0,15	0,15	0,33	0,00	0,00
Chochín común	3,84	3,08	2,92	1,50	7,23	4,46
Cuervo grande	0,65	1,08	1,38	0,00	0,15	0,62
Curruca capirotada	1,58	0,85	1,23	1,83	1,38	2,62
Curruca rabilarga	1,43	3,77	2,77	0,00	0,62	0,00
Estornino pinto	6,07	0,00	0,00	26,33	0,00	4,00
Garza real	0,16	0,00	0,00	0,50	0,00	0,31
Gavilán común	0,05	0,08	0,00	0,17	0,00	0,00
Herrerillo común	0,25	0,62	0,00	0,33	0,31	0,00
Jilguero europeo	7,56	1,92	0,46	22,50	2,00	10,92
Lavandera blanca	3,61	0,15	0,00	12,33	0,00	5,54
Mirlo común	1,94	3,08	1,23	2,00	0,15	3,23
Mosquitero común	1,44	0,69	0,15	0,83	1,54	4,00
Paloma torcaz	3,07	1,77	0,00	4,50	1,23	7,85
Petirrojo europeo	3,65	3,23	3,08	5,33	2,92	3,69
Pico picapinos	0,36	0,08	1,38	0,17	0,00	0,15
Pinzón vulgar	17,32	9,92	8,00	18,67	2,31	47,69
Pito real	0,80	1,46	1,08	0,83	0,31	0,31
Reyezuelo listado	1,18	1,92	3,69	0,00	0,15	0,15
Tarabilla europea	0,96	1,23	0,46	2,67	0,00	0,46
Zorzal común	2,66	6,92	2,00	1,17	0,92	2,31
Herrerillo capuchino	1,02	1,54	3,54	0,00	0,00	0,00
Corneja negra	4,48	3,92	2,00	8,33	1,08	7,08
Lavandera cascadeña	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00

IKA (ind/km)						
Nombre común	Promedio anual	Pastizal/ matorral	Pinar	Prados/ pastos	Eucaliptal	Cultivo herbáceo
Bisbita alpino	1,20	0,23	0,00	3,00	0,00	2,77
Camachuelo común	0,29	0,69	0,15	0,00	0,31	0,31
Chova piquirroja	0,38	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Milano real	0,11	0,08	0,00	0,33	0,00	0,15
Buitre leonado	2,85	1,54	9,38	3,00	0,15	0,15
Halcón peregrino	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Colirrojo tizón	0,40	0,54	0,00	0,83	0,00	0,62
Curruca cabecinegra	0,77	1,69	0,92	0,00	1,08	0,15
Gorrión común	18,99	6,15	0,00	32,50	0,00	56,31
Urraca común	1,07	0,38	0,15	4,83	0,00	0,00
Tórtola turca	1,37	0,00	0,00	6,83	0,00	0,00
Cistícola buitrón	0,07	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
Chocha perdiz	0,03	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
Reyezuelo sencillo	0,03	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
Andarríos chico	0,03	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
Escribano soteño	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,15
Alimoche común	0,09	0,15	0,31	0,00	0,00	0,00
Milano negro	0,62	0,54	0,00	1,00	0,00	1,54
Ánade azulón	0,19	0,00	0,00	0,17	0,00	0,77
Golondrina común	3,00	5,92	0,46	3,83	0,00	4,77
Garcilla bueyera	0,29	0,00	0,00	1,00	0,00	0,46
Gaviota patiamarilla	1,73	0,15	0,00	8,33	0,00	0,15
Bisbita arbóreo	0,69	1,92	1,23	0,00	0,31	0,00
Mosquitero ibérico	0,58	0,54	0,46	0,50	0,15	1,23
Zorzal charlo	0,40	0,62	1,38	0,00	0,00	0,00
Serín verdecillo	0,52	1,00	0,15	1,00	0,00	0,46
Vencejo común	0,93	2,38	0,00	1,67	0,00	0,62
Pardillo común	0,62	0,31	0,00	0,00	0,00	2,77
Mito común	0,53	1,54	0,46	0,67	0,00	0,00
Mosquitero papialbo	0,32	0,69	0,92	0,00	0,00	0,00
Jilguero lúgano	1,43	1,31	0,31	0,00	0,00	5,54
Escribano montesino	0,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
Tarabilla norteña	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,31
Buscarla pintoja	0,09	0,00	0,00	0,17	0,00	0,31
Picamaderos negro	0,03	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
Zorzal alirrojo	0,05	0,08	0,00	0,17	0,00	0,00
Cormorán grande	0,03	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
Paloma bravía	0,83	0,00	0,00	4,17	0,00	0,00
Verderón común	0,24	0,08	0,00	0,67	0,15	0,31
Curruca mosquitera	0,06	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00

IKA (ind/km)						
Nombre común	Promedio anual	Pastizal/ matorral	Pinar	Prados/ pastos	Eucaliptal	Cultivo herbáceo
Cuco común	0,12	0,00	0,15	0,00	0,46	0,00
Escribano triguero	0,07	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
Torcecuello euroasiático	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Agateador euroasiático	0,03	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
Gaviota reidora	0,13	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00
Trepador azul	0,03	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
Estornino negro	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Papamoscas cerrojillo	0,13	0,00	0,00	0,33	0,15	0,15
Mosquitero musical	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
Collalba gris	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46
Zarcero políglota	0,06	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15

Tabla 55. Índice kilométrico de abundancia (ind/km) por especie de ave en el cómputo global del año y por hábitat.

Densidad (ind/10ha)						
Nombre común	Promedio anual	Pastizal/ matorral	Pinar	Prados/ pastos	Eucaliptal	Cultivo herbáceo
Acentor común	0,26	0,97	0,31	0,00	0,00	0,00
Agateador europeo	0,71	0,92	2,62	0,00	0,00	0,00
Arrendajo euroasiático	0,96	0,24	1,80	0,00	2,77	0,00
Bisbita pratense	20,56	9,98	1,23	30,33	0,00	61,24
Busardo ratonero	0,24	0,00	0,33	0,00	0,00	0,85
Carbonero común	1,22	1,26	3,44	0,17	0,31	0,92
Carbonero garrapinos	4,51	3,69	18,46	0,00	0,00	0,39
Cernícalo vulgar	0,19	0,00	0,31	0,67	0,00	0,00
Chochín común	3,59	3,98	3,52	0,17	7,79	2,51
Cuervo grande	0,37	0,87	0,33	0,00	0,31	0,36
Curruca capirotada	0,50	0,55	0,72	0,00	0,00	1,22
Curruca rabilarga	2,56	6,02	5,54	0,00	1,23	0,00
Estornino pinto	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Garza real	0,04	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00
Gavilán común	0,10	0,15	0,00	0,33	0,00	0,00
Herrerillo común	0,16	0,62	0,00	0,00	0,18	0,00
Jilguero europeo	6,58	1,96	0,17	17,07	4,00	9,69
Lavandera blanca	5,22	0,31	0,00	16,56	0,00	9,23
Mirlo común	1,08	2,03	0,95	0,17	0,00	2,23
Mosquitero común	2,61	0,73	0,31	0,92	3,08	8,00
Paloma torcaz	0,56	0,16	0,00	0,34	0,33	1,97
Petirrojo europeo	3,25	3,31	4,21	3,61	3,16	1,95
Pico picapinos	0,33	0,15	1,17	0,00	0,00	0,31

Densidad (ind/10ha)						
Nombre común	Promedio anual	Pastizal/ matorral	Pinar	Prados/ pastos	Eucaliptal	Cultivo herbáceo
Pinzón vulgar	14,23	8,66	8,31	8,89	0,16	45,14
Pito real	0,10	0,33	0,16	0,00	0,00	0,00
Reyezuelo listado	1,91	3,08	5,88	0,00	0,31	0,31
Tarabilla europea	1,24	1,85	0,39	3,02	0,00	0,92
Zorzal común	3,89	13,85	4,00	0,00	0,16	1,46
Herrerillo capuchino	1,20	1,89	4,13	0,00	0,00	0,00
Corneja negra	1,14	0,31	0,49	0,86	0,33	3,72
Lavandera cascadeña	0,12	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00
Bisbita alpino	2,40	0,46	0,00	6,00	0,00	5,54
Camachuelo común	0,15	0,59	0,00	0,00	0,18	0,00
Chova piquirroja	0,33	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Buitre leonado	1,17	0,69	4,55	0,00	0,31	0,31
Halcón peregrino	0,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
Colirrojo tizón	0,50	0,37	0,00	0,92	0,00	1,23
Curruca cabecinegra	1,18	2,66	0,78	0,00	2,15	0,31
Gorrión común	30,42	0,00	0,00	39,50	0,00	112,62
Urraca común	0,29	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00
Tórtola turca	1,25	0,00	0,00	6,27	0,00	0,00
Cistícola buitrón	0,13	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00
Chocha perdiz	0,06	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
Reyezuelo sencillo	0,06	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
Escribano soteño	0,09	0,15	0,00	0,00	0,00	0,31
Alimoche común	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Milano negro	0,13	0,17	0,00	0,00	0,00	0,50
Ánade azulón	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
Golondrina común	5,09	11,85	0,92	3,15	0,00	9,54
Garcilla bueyera	0,03	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
Gaviota patiamarilla	1,63	0,31	0,00	7,54	0,00	0,31
Bisbita arbóreo	0,58	1,67	1,23	0,00	0,00	0,00
Mosquitero ibérico	0,65	0,00	0,39	0,42	0,00	2,46
Zorzal charlo	0,53	0,80	1,85	0,00	0,00	0,00
Serín verdecillo	0,41	0,76	0,00	0,37	0,00	0,92
Vencejo común	1,87	4,77	0,00	3,33	0,00	1,23
Pardillo común	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	5,54
Mito común	0,32	0,69	0,92	0,00	0,00	0,00
Mosquitero papialbo	0,16	0,25	0,54	0,00	0,00	0,00
Jilguero lúgano	2,09	0,61	0,62	0,00	0,00	9,23
Escribano montesino	0,06	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
Tarabilla norteña	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	0,62
Buscarla pintoja	0,19	0,00	0,00	0,33	0,00	0,62

Densidad (ind/10ha)						
Nombre común	Promedio anual	Pastizal/ matorral	Pinar	Prados/ pastos	Eucaliptal	Cultivo herbáceo
Zorzal alirrojo	0,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
Paloma bravía	0,25	0,00	0,00	1,26	0,00	0,00
Verderón común	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
Cuco común	0,06	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
Escribano triguero	0,04	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
Torcecuello euroasiático	0,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
Agateador euroasiático	0,06	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
Trepador azul	0,06	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
Estornino negro	0,03	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
Papamoscas cerrojillo	0,12	0,00	0,00	0,00	0,31	0,31
Mosquitero musical	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
Collalba gris	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
Zarcero políglota	0,06	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00

Tabla 56. Densidad de aves (ind/10 ha) por especie de ave en el cómputo global del año y por hábitat.

ANEXO G – VARIABLES METEOROLÓGICAS

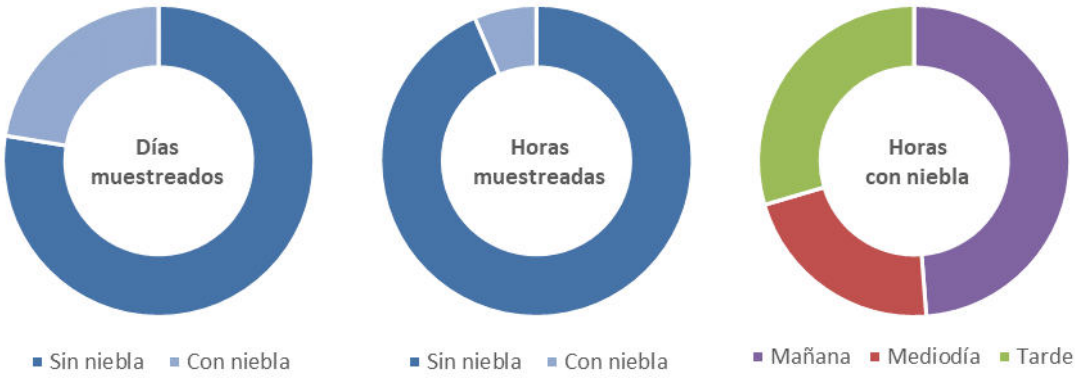
G.1 NIEBLA

El seguimiento de la niebla presente en el entorno del emplazamiento del proyecto, realizado desde marzo de 2023 hasta febrero de 2024 mediante el registro fotográfico de manera automática cada hora en periodo diurno, ha permitido evaluar de manera muy precisa la presencia de nieblas en la zona de estudio. El día se representa en 3 franjas horarias: mañana (desde el amanecer hasta las 11:00), medio día (desde las 12:00 a las 15:00) y tarde (desde las 16:00 al atardecer). La hora de amanecer y atardecer varía a lo largo del año, pero en general se encuentran entre las 7:00 y las 9:00 y entre las 18:00 y las 22:00 respectivamente.

Fotografía 18. Visuales en el entorno de la zona de estudio bajo diferentes condiciones de visibilidad debido a la presencia de niebla/nubes bajas.

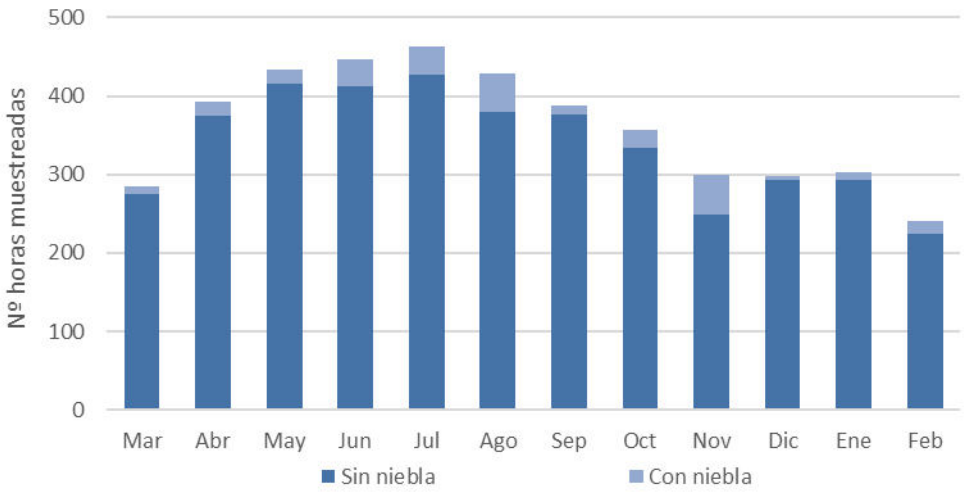
En términos globales, de los 357 días que abarca el periodo muestreado, se registró al menos una hora de niebla en 80 días, lo que supone un 22% de los días muestreados. Si el análisis se realiza por horas, de las casi 4335 h muestreadas se registró niebla en 281, reduciéndose el porcentaje a sólo el 6,5% (Gráfica 35). Como era previsible, se trata de una

zona con escasos episodios de niebla. Los periodos de niebla se repartieron en los 3 periodos del día, aunque con mayor incidencia por la mañana (48,8%), seguido de la tarde (29,5%), y en menor medida a medio día (21,7%).



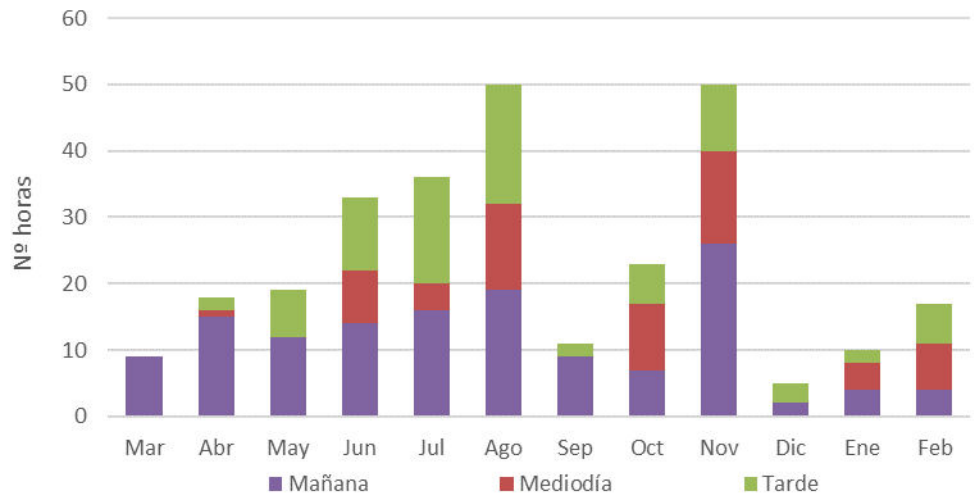
Gráfica 35. Resumen anual de la presencia de niebla por días, horas e intradía.

Por meses, los eventos de niebla hacen acto de presencia a lo largo del año, siendo los meses de julio, agosto y noviembre los que presentan mayor presencia de nieblas, con un promedio del 37% (Gráfica 36). En consecuencia, estos datos no serían de importante relevancia al presentar datos tan escasos, aunque debería prestarse atención a los sucesos de nieblas ocurridos en meses con especial afluencia de avifauna debido a pasos migratorios prenupciales y postnupciales, los cuales sí podrían suponer cierto riesgo para algunas especies.



Gráfica 36. Horas muestreadas con niebla y sin niebla por mes.

La distribución intradía de los eventos de niebla también se mantiene constante a lo largo del año. Aunque la mayor parte de los eventos de niebla se registran en las primeras horas tras el amanecer (7 a 9 de la mañana) y durante la tarde (desde las 16:00 al atardecer), también se producen de forma uniforme durante todos los meses durante las mañanas y por la tarde, a excepción de los meses de marzo, abril, mayo, septiembre y noviembre del año 2023, donde los episodios de niebla suceden de forma mayoritaria por la mañana (Gráfica 37).



Gráfica 37. Distribución de las horas de niebla registradas por mes entre los 3 periodos del día.

La siguiente tabla muestra la distribución por meses del número de días de niebla según las horas de niebla totales registradas en un mismo día. El número máximo de horas con niebla es de 15, aunque se produjo solo una vez, siendo lo más habitual los días con 1 a 3 horas de niebla (63,7%). No se aprecian diferencias significativas a lo largo del año, apareciendo los episodios de niebla de forma constante durante todas las estaciones.

Nº horas niebla	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Anual
1		3	1		2	4	1	1	3	3	1	2	21
2	3	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	19
3	1		2		3	1	1		2			1	11
4				1		1		1	1			2	6
5		1			1	1	1						4
6			1		1	1			4				7
7								1			1		2
8		1				2							3

Nº horas niebla	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Anual
9								**1**	**1**				2
10				**1**		**1**							2
11												**1**	1
12					**1**								1
13													-
14													-
15				**1**									1
Total	**4**	**6**	**7**	**5**	**9**	**12**	**4**	**5**	**13**	**4**	**3**	**8**	**80**

Tabla 57. Distribución por mes del número de días con niebla según las horas de niebla registradas por día. En rojo se indican los valores iguales o superiores al promedio.

G.2 VIENTO

Los datos meteorológicos relativos al viento registrado en la zona de estudio en la estación meteorológica de la AEMET 1096X (Treto), se corresponden con las variables de velocidad media del viento en m/s y dirección media del viento en grados, ésta última transformada a los 8 puntos cardinales principales (N, NE, E, SE, S, SO, O y NO).

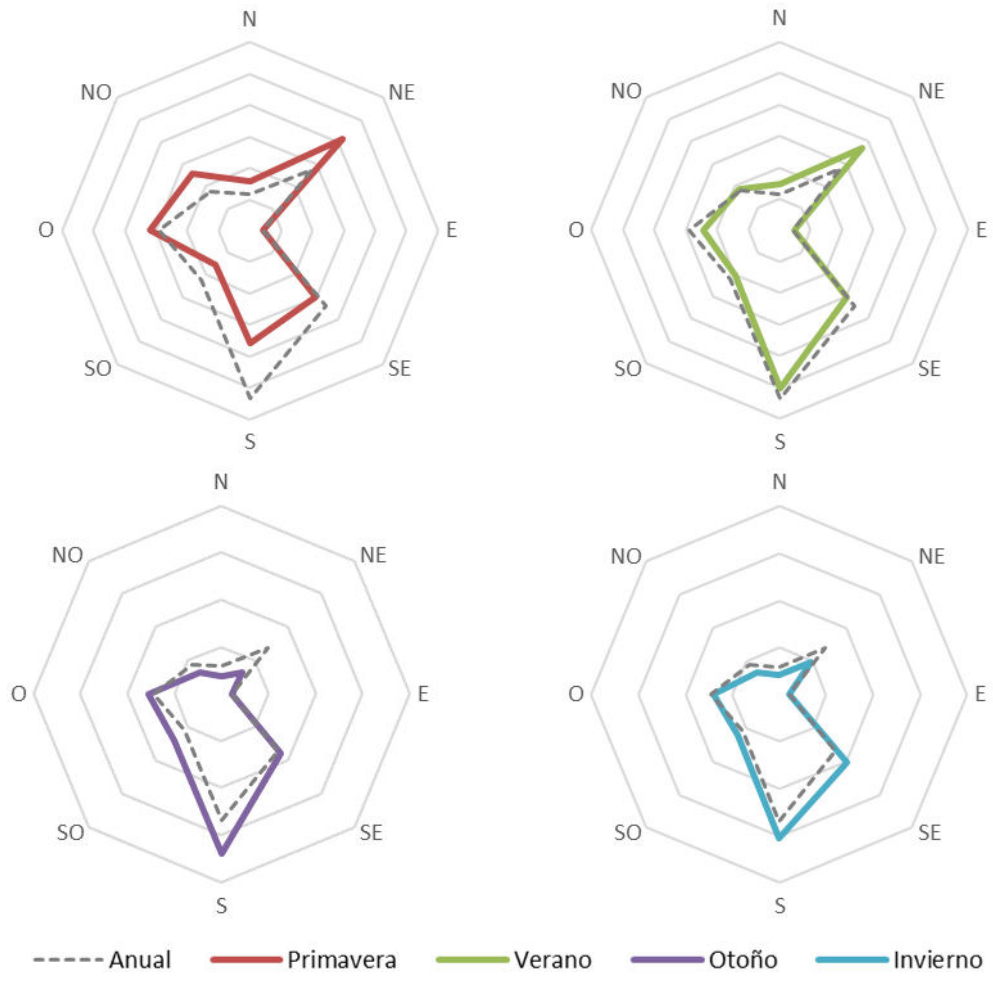
Analizando los vientos presentes a lo largo del ciclo anual, se identifica una clara predominancia de vientos de componente sur y en menor medida de componente sureste y oeste, mientras que los vientos de componente este, apenas están representados. Por meses, los vientos de componente sur dominan parte del año, con especial incidencia durante los meses de marzo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2023, y los meses de enero y febrero de 2024 (Tabla 58).

Año	Mes	% Dirección de viento							
		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
2023	Mar	5,1%	12,1%	1,8%	17,8%	24,9%	13,1%	17,1%	8,1%
	Abr	5,0%	23,3%	2,2%	14,4%	19,6%	6,8%	16,8%	11,8%
	May	10,6%	14,9%	1,1%	12,1%	16,1%	10,1%	18,1%	16,9%
	Jun	7,9%	24,3%	3,1%	18,1%	17,9%	6,1%	12,8%	9,9%
	Jul	7,7%	20,6%	2,2%	14,8%	24,9%	9,8%	10,3%	9,8%
	Ago	8,2%	17,6%	2,3%	12,9%	21,1%	12,4%	14,4%	11,2%
	Sep	6,0%	17,5%	2,8%	17,9%	29,6%	7,9%	12,1%	6,3%
	Oct	3,8%	12,5%	2,4%	17,1%	37,1%	9,8%	9,8%	7,5%
	Nov	4,7%	4,4%	2,1%	15,8%	30,4%	17,9%	17,5%	7,1%
	Dic	2,6%	1,7%	1,9%	20,4%	34,0%	14,9%	19,2%	5,2%

Año	Mes	% Dirección de viento							
		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
2024	Ene	3,9%	5,8%	3,1%	23,8%	37,5%	12,2%	8,3%	5,4%
	Feb	3,5%	11,3%	1,0%	19,8%	28,5%	11,5%	17,7%	6,8%
Total anual		**5,8%**	**13,9%**	**2,2%**	**17,0%**	**26,8%**	**11,0%**	**14,5%**	**8,9%**

Tabla 58. Distribución mensual de la dirección principal del viento (%). Fuente: modificado de AEMET.

Por estaciones, los vientos de componente sur y sureste se mantienen constantes y dominantes la mayor parte del año, disminuyendo de forma significativa durante la primavera, mientras que la componente noreste aumenta notablemente en primavera y verano, alcanzando sus mínimos en otoño. Los vientos de componente oeste también se mantienen estables durante la mayor parte del año, aumentando su presencia durante los meses de primavera. (Gráfica 38).

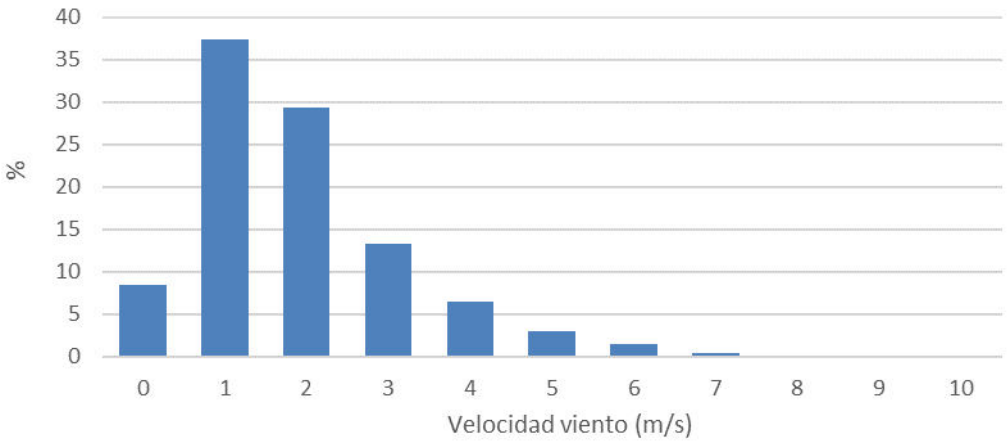


Gráfica 38. Distribución anual de la dirección principal del viento (%). Fuente: modificado de AEMET.

Respecto a la velocidad del viento, expresada en metros por segundo, dominan velocidades de viento entre 0 y 3 m/s, copando más del 88,4% del tiempo muestreado, siendo mínimas por encima de 7 m/s. En torno al 8,5% de la velocidad es nula o inapreciable (Tabla 59 y Gráfica 39).

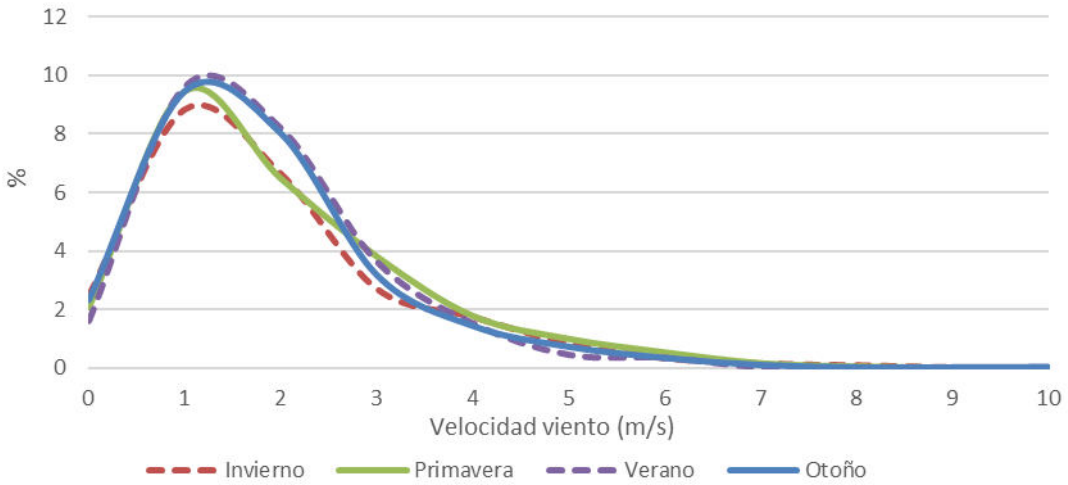
Año	Mes	Velocidad de viento (m/s)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2023	**Mar**	10,0	38,7	24,7	12,0	7,7	4,2	1,5	0,5	0,7	0,1	0,0
	Abr	8,5	33,5	25,6	13,6	9,2	6,3	2,5	0,8	0,1	0,0	0,0
	May	6,6	38,3	24,9	18,3	5,9	3,1	2,4	0,4	0,1	0,0	0,0
	Jun	9,4	40,6	26,5	13,2	6,0	2,4	1,3	0,6	0,1	0,0	0,0
	Jul	4,0	40,2	32,3	15,1	5,4	1,9	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ago	7,0	32,0	31,2	16,7	8,7	2,2	2,2	0,1	0,0	0,0	0,0
	Sep	8,1	41,3	33,2	11,1	3,9	1,4	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0
	Oct	7,4	41,5	29,8	9,7	5,6	3,4	2,2	0,3	0,0	0,0	0,0
	Nov	10,3	36,9	29,7	13,1	5,4	2,8	1,0	0,7	0,0	0,0	0,1
	Dic	9,5	32,8	34,7	14,5	5,6	2,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
2024	**Ene**	11,3	41,7	28,8	9,7	4,7	2,6	1,1	0,3	0,0	0,0	0,0
	Feb	9,7	29,0	30,7	12,7	10,2	3,8	1,7	1,2	0,5	0,2	0,2
Total anual		8,5	37,3	29,3	13,3	6,5	3,0	1,5	0,4	0,1	0,0	0,0

Tabla 59. Distribución mensual del porcentaje de aparición de las diferentes velocidades del viento (m/s). Fuente: modificado de AEMET.



Gráfica 39. Distribución anual de la velocidad principal del viento (m/s). Fuente: modificado de AEMET.

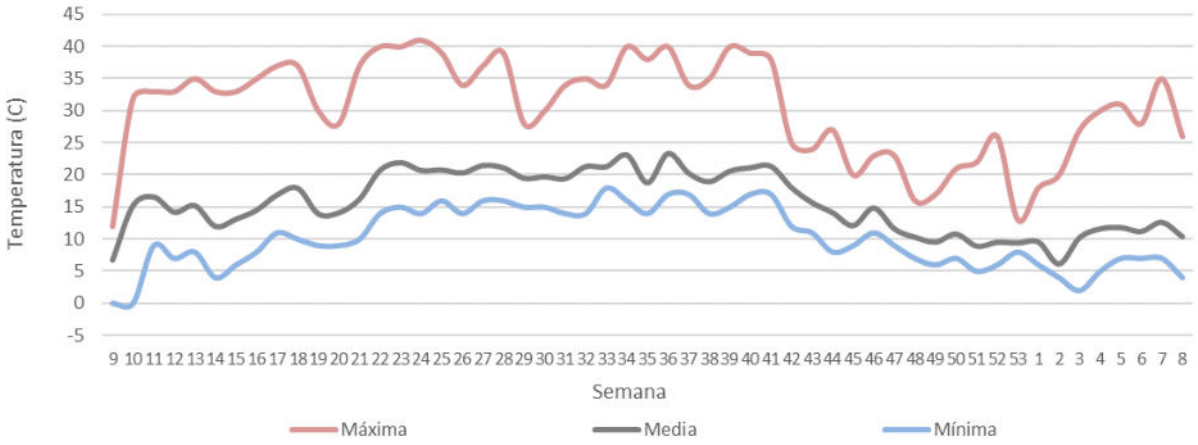
Estacionalmente, no se aprecian diferencias significativas. En las cuatro estaciones el patrón de vientos sigue el mismo patrón, con un pico claro entre 0 y 3 m/s descendiendo paulatinamente hasta los 7 m/s, velocidad por encima de la cual apenas hay registros. En primavera e invierno se producen más eventos de viento entre los 4 y los 7 m/s (Gráfica 40).



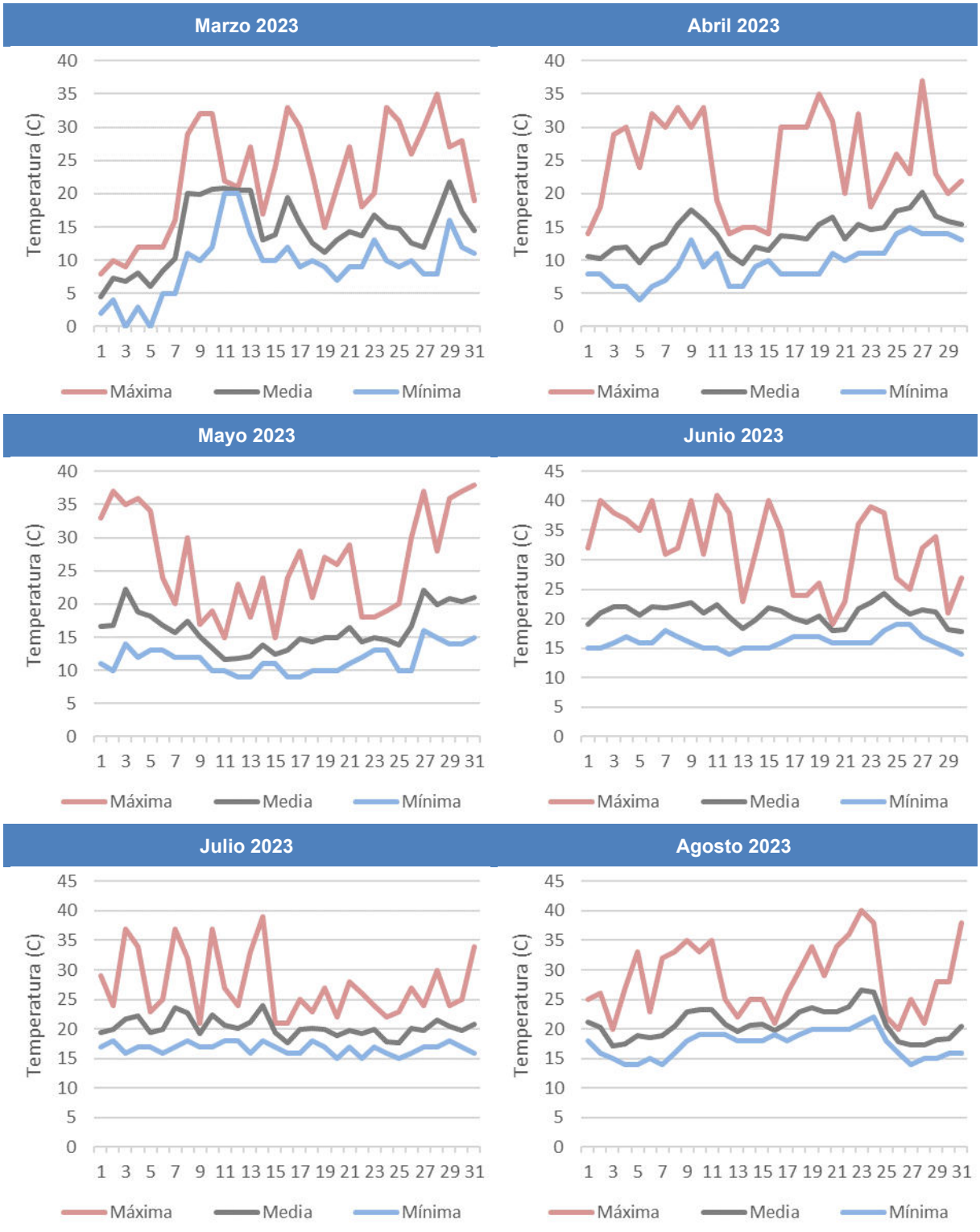
Gráfica 40. Distribución estacional de la velocidad principal del viento (m/s). Fuente: modificado de AEMET.

G.3 TEMPERATURA

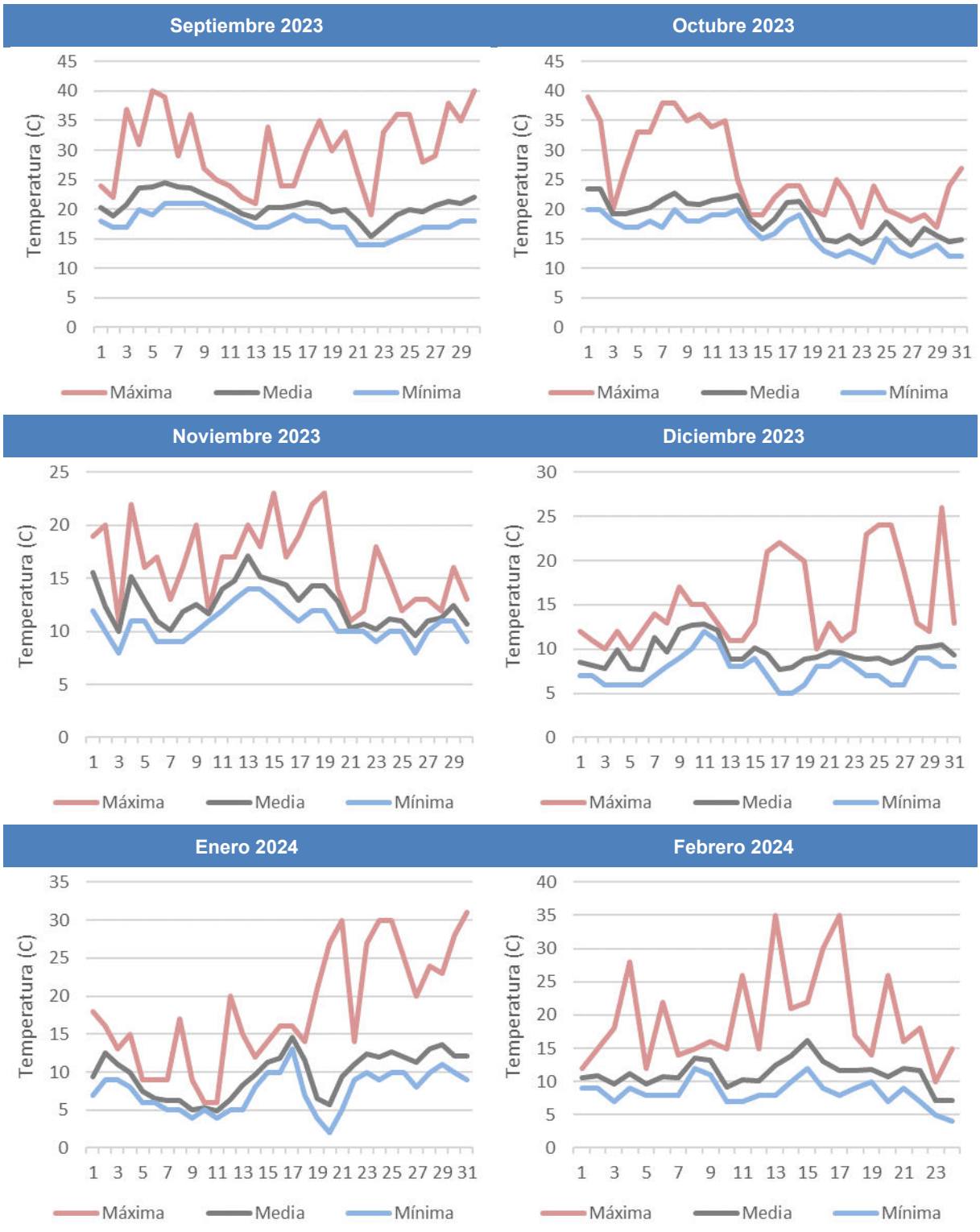
De acuerdo a las mediciones de temperatura registradas (datalogger de temperatura y/o estaciones meteorológicas más próximas pertenecientes a la red de la AEMET), la zona de estudio presenta a lo largo del año unas temperaturas medias mayoritariamente frías (Gráfica 41), alcanzando una ocasión temperaturas de 0ºC. Durante los meses de verano estos valores aumentan significativamente, manteniéndose por encima de los 20ºC entre junio, julio y agosto. Las temperaturas mínimas llegan a alcanzar valores de 0ºC durante el mes de marzo, mientras que durante los meses de verano (julio, agosto y septiembre), las temperaturas máximas oscilan entorno a los 40ºC. La temperatura media anual se sitúa en los 13,4ºC.



Gráfica 41. Evolución de la temperatura media promedio, máxima y mínima por semana en la zona de estudio (Marzo 2023 – Febrero 2024).



Gráfica 42. Evolución de la temperatura promedio, máxima y mínima por día y mes (marzo 2023 – agosto 2023).



Gráfica 43. Evolución de la temperatura promedio, máxima y mínima por día y mes (septiembre 2023 – febrero 2024).

ANEXO H – CARTOGRAFÍA

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:34:58 +02'00'

Mapa 01. Área de estudio.

Mapa 02. Usos de suelo / Vegetación.

Mapa 03. Otros parques eólicos en la envolvente de 10 km.

Mapa 04. Metodologías de muestreo de avifauna.

Mapa 05. Metodologías de muestreo de quirópteros.

Mapa 06. Estimador de densidad Kernel uso del territorio en rapaces anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 07. Estimador de densidad Kernel uso del territorio en rapaces fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 08. Estimador de densidad Kernel zonas de alimentación en rapaces anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 09. Estimador de densidad Kernel zonas de alimentación en rapaces fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 10. Estimador de densidad Kernel zonas de reproducción en rapaces anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 11. Estimador de densidad Kernel zonas de reproducción en rapaces fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 12. Estimador de densidad Kernel uso del territorio en otras planeadoras anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 13. Estimador de densidad Kernel uso del territorio en otras planeadoras fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 14. Estimador de densidad Kernel de zonas de reproducción en otras planeadoras anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 15. Estimador de densidad Kernel de zonas de reproducción en otras planeadoras fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 16. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en busardo ratonero anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 17. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en busardo ratonero fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 18. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en buitre leonado anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 19. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en buitre leonado fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 20. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en alimoche común anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 21. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en alimoche común fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 22. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en milano real anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 23. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en milano real fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 24. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en milano negro anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 25. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en milano negro fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 26. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en cernícalo vulgar anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 27. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en cernícalo vulgar fonológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 28. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en cuervo grande anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 29. Estimador de densidad Kernel zonas de uso del territorio en cuervo grande fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 30. Observaciones de otras especies objetivo: anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 31. Observaciones de otras especies objetivo: fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 32. Trayectorias de vuelo registradas en el ciclo anual. Aerogeneradores.

Mapa 33. Trayectorias de vuelo registradas por periodo fenológico. Aerogeneradores.

Mapa 34. Observaciones de avifauna nocturna en el ciclo anual. Aerogeneradores y línea de evacuación.

Mapa 35. Observaciones de avifauna nocturna por periodo fenológico. Aerogeneradores y línea de evacuación.

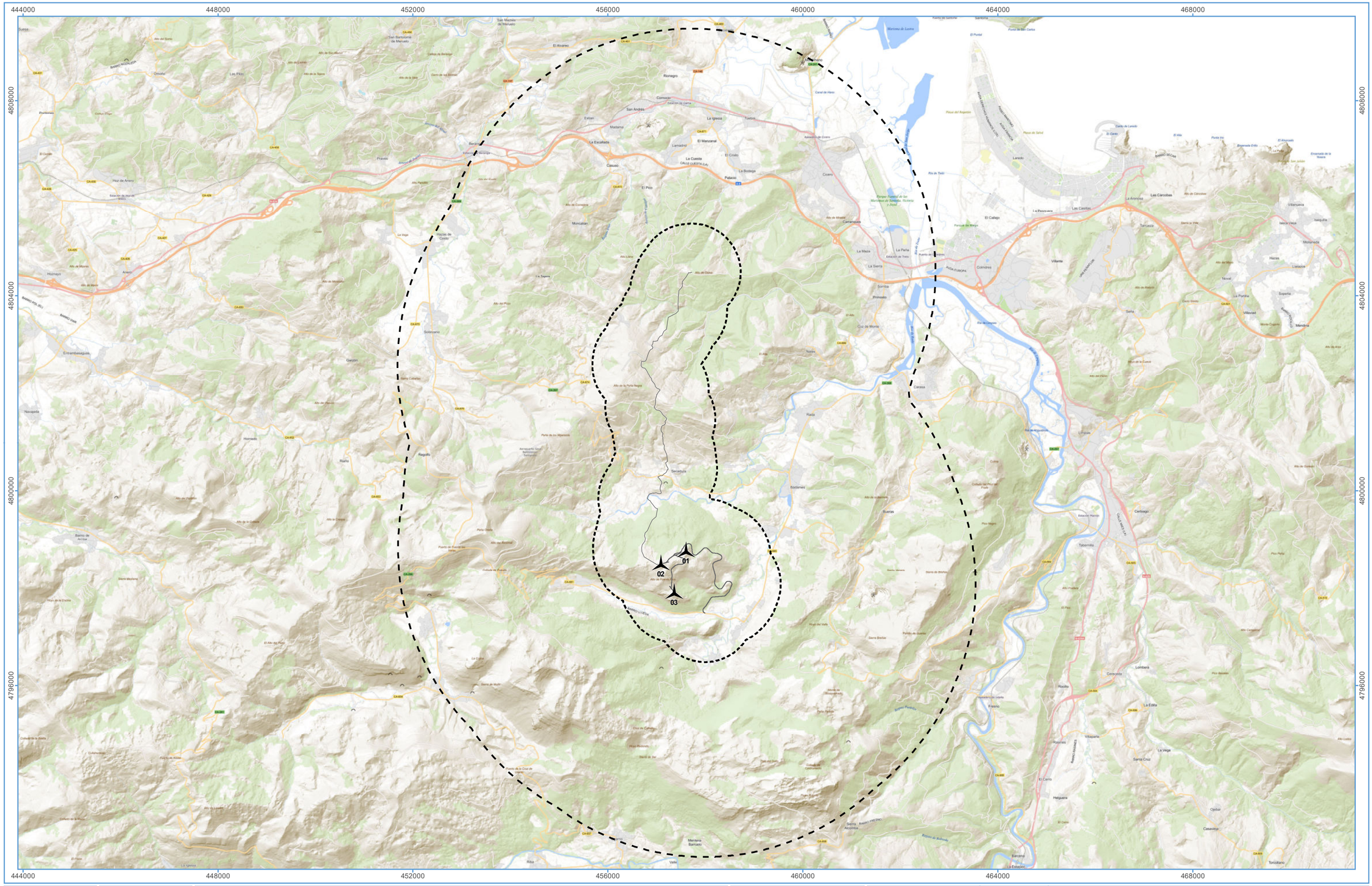
Mapa 36. Riesgo de colisión (SRI) por aerogenerador en el ciclo anual.

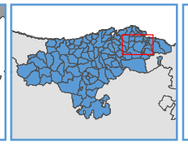
Mapa 37. Hábitats favorables para quirópteros. Aerogeneradores.

Mapa 38. Estimador de densidad Kernel transecto en vehículo de quirópteros anual. Aerogeneradores.

Mapa 39. Índice de actividad de quirópteros por detector pasivo fijo (N.º pases/hora). Aerogeneradores.

Mapa 40. Número mínimo de especies de quirópteros por detector pasivo fijo.





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 5 km

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:70.000

0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 01

ÁREA DE ESTUDIO

444000 448000 452000 456000 460000 464000 468000

4808000 4804000 4800000 4796000

Coberturas SIOSE

- Edificación y otras construcciones
- Zona verde artificial y arbolado urbano
- Zonas pavimentadas
- Piscinas, balsas y estanques
- Construcción deportiva
- Suelo no edificado
- Zona abierta
- Zonas de extracción y vertido
- Red de transporte terrestre
- Cultivos y cultivos herbáceos y prados
- Frutales y asociaciones
- Viñedo y asociaciones
- Huerta
- Prados
- Pastizal y pastizal-matorral
- Arbolado y pasto arbolado
- Frondosas
- Coníferas
- Matorral
- Terrenos con escasa o nula vegetación y acantilados marinos
- Coberturas húmedas, marismas
- Cursos de agua, lagos, lagunas, embalses y canales
- Mares y océanos y estuarios
- Desconocido

SIOSE 2017 CC-BY 4.0 scne.es

01 02 03

LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 5 km

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:70.000

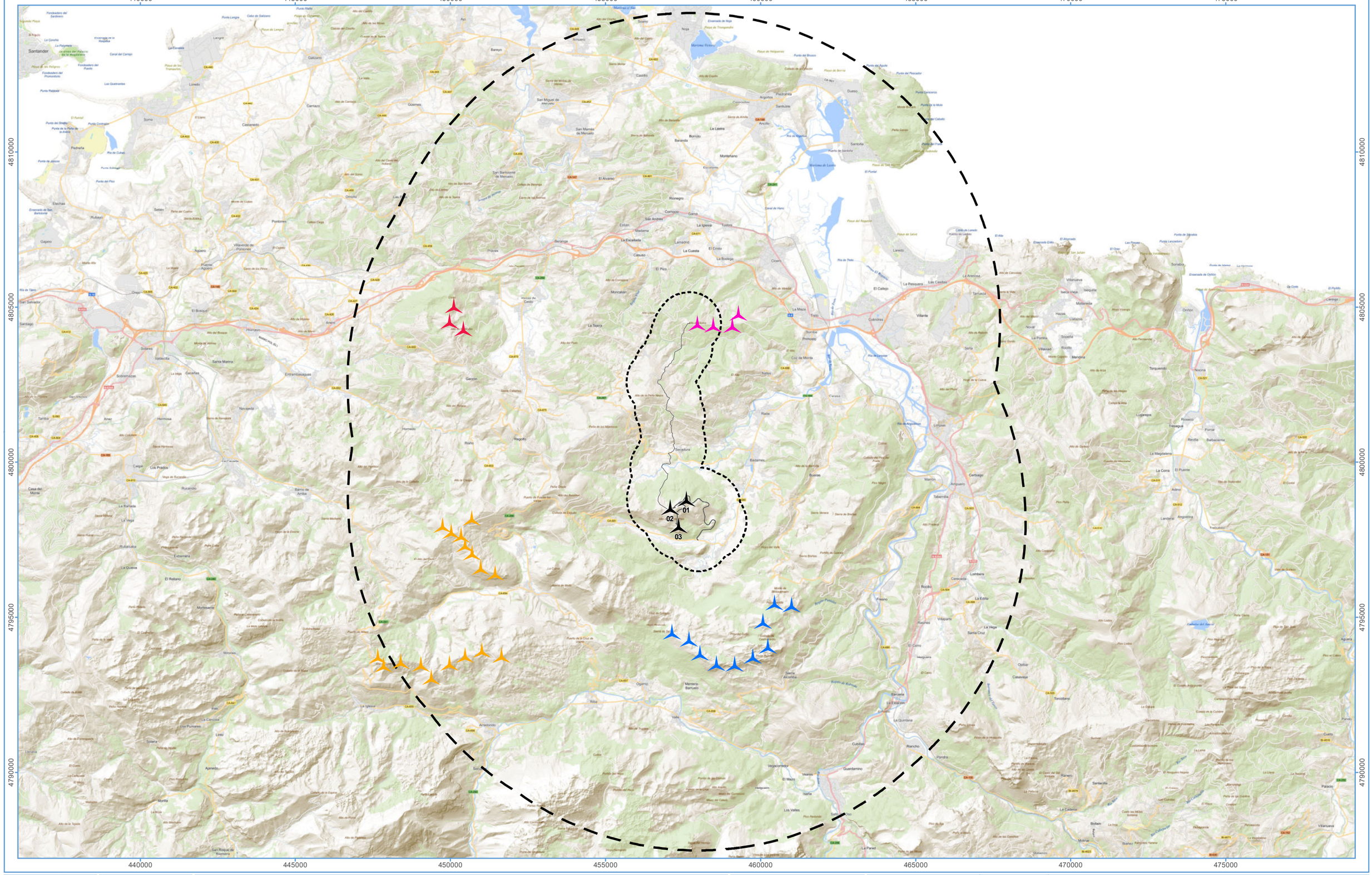
0 500 1.000 m

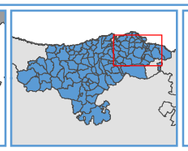
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 02

USOS DEL SUELO / VEGETACIÓN





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 10 km
- PE La Rasa
- PE Moncubo
- PE Sierra de Sel
- PE Las Mazas

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:110.000

0 750 1.500 m

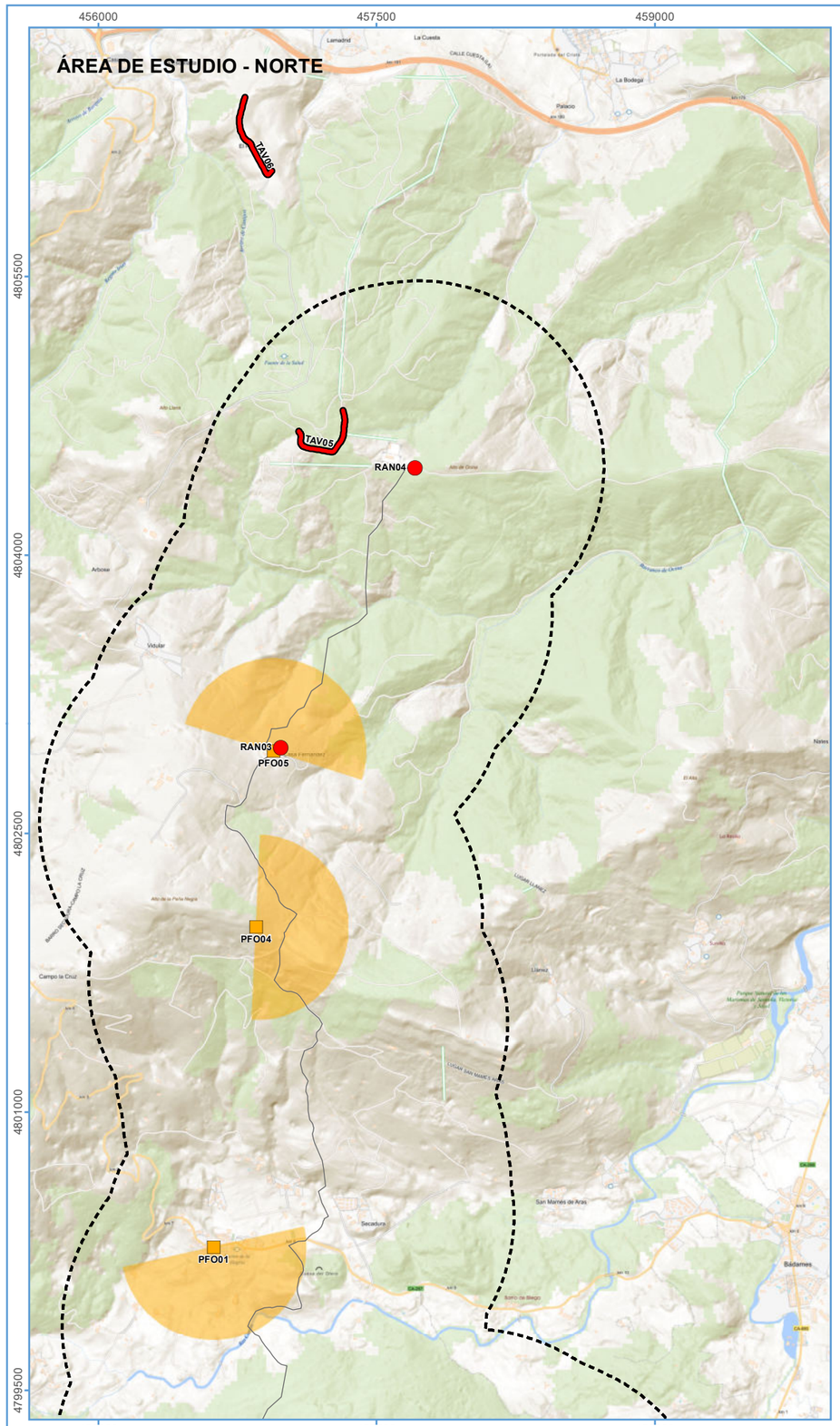
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

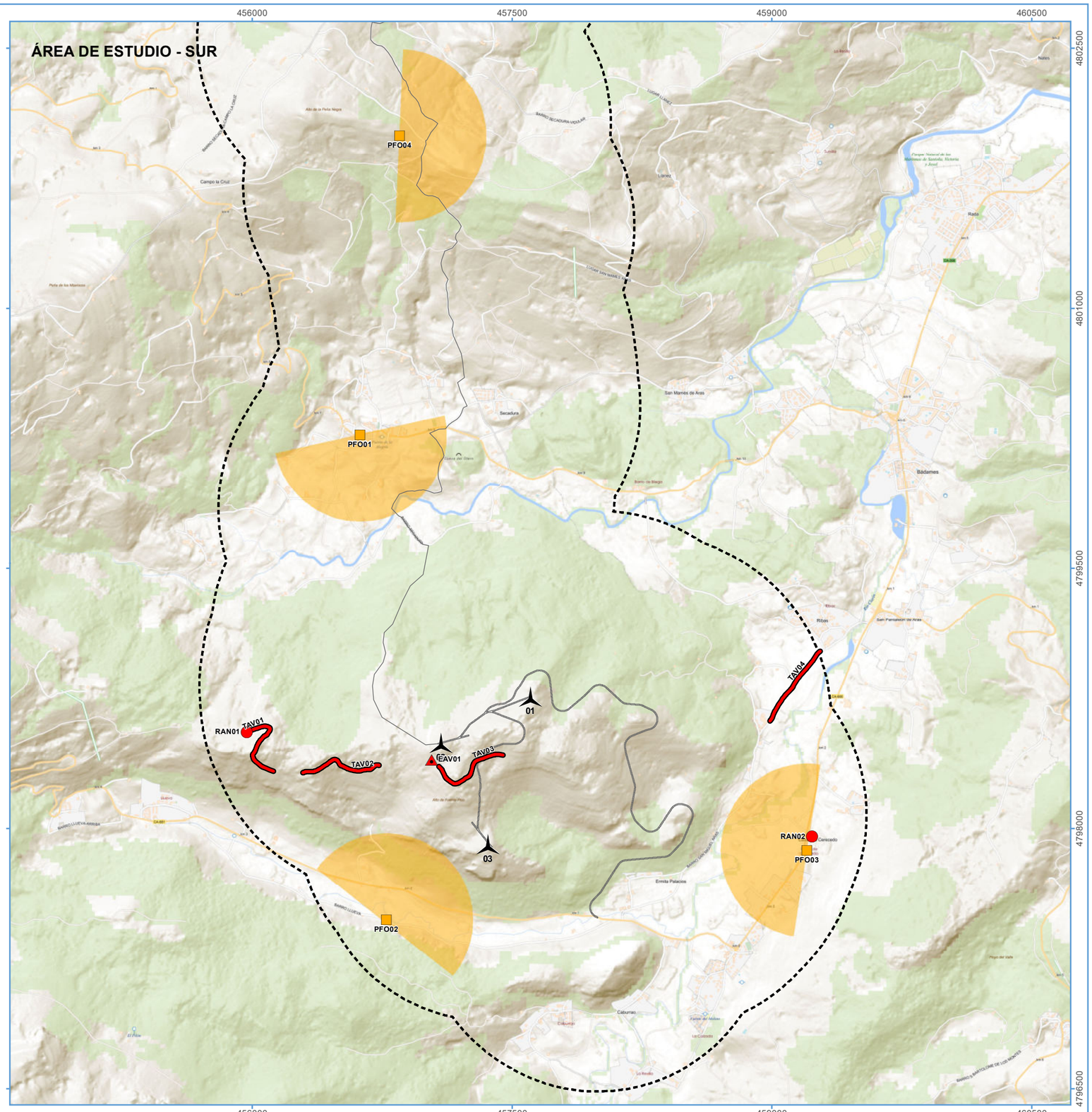
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

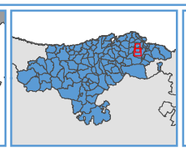
MAPA: 03
OTROS PARQUES EÓLICOS EN LA ENVOLVENTE DE 10 KM

ÁREA DE ESTUDIO - NORTE

ÁREA DE ESTUDIO - SUR







LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 5 km
- Estación reclamo nocturnas (RAN)
- Estación de censo (EAV)
- Transecto de censo (TAV)
- Punto fijo de observación (PFO)
- Orientación cuenca visual PFO

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:30.000

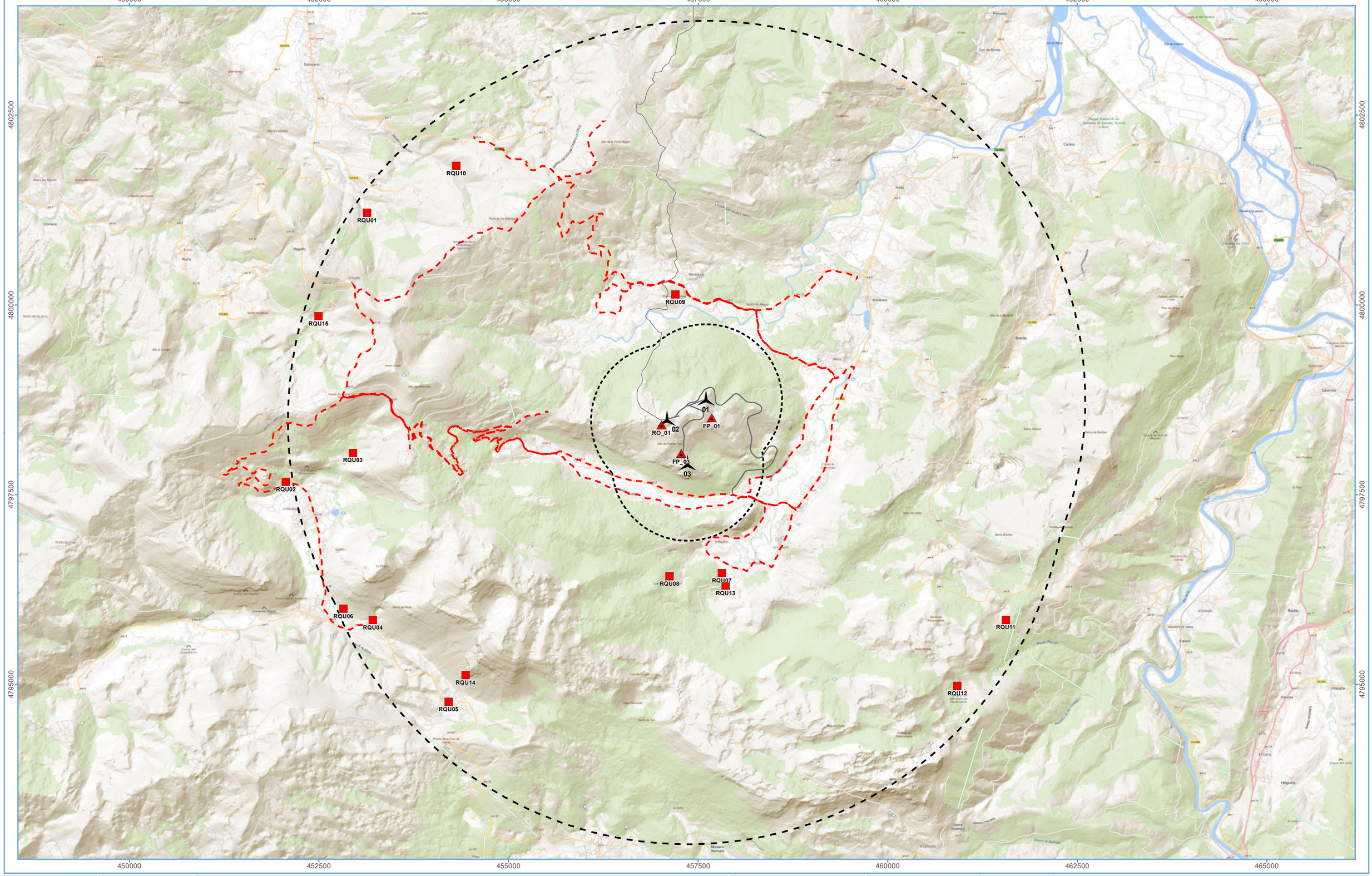
0 200 400 m

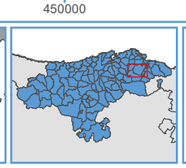
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 04

METODOLOGÍAS DE MUESTREO: AVIFAUNA





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km aerogeneradores
- Envolvente 5 km aerogeneradores
- Detector pasivo fijo
- Refugio potencial (RQU)
- Transecto de escucha (TQU)

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:45.000

0 300 600 m

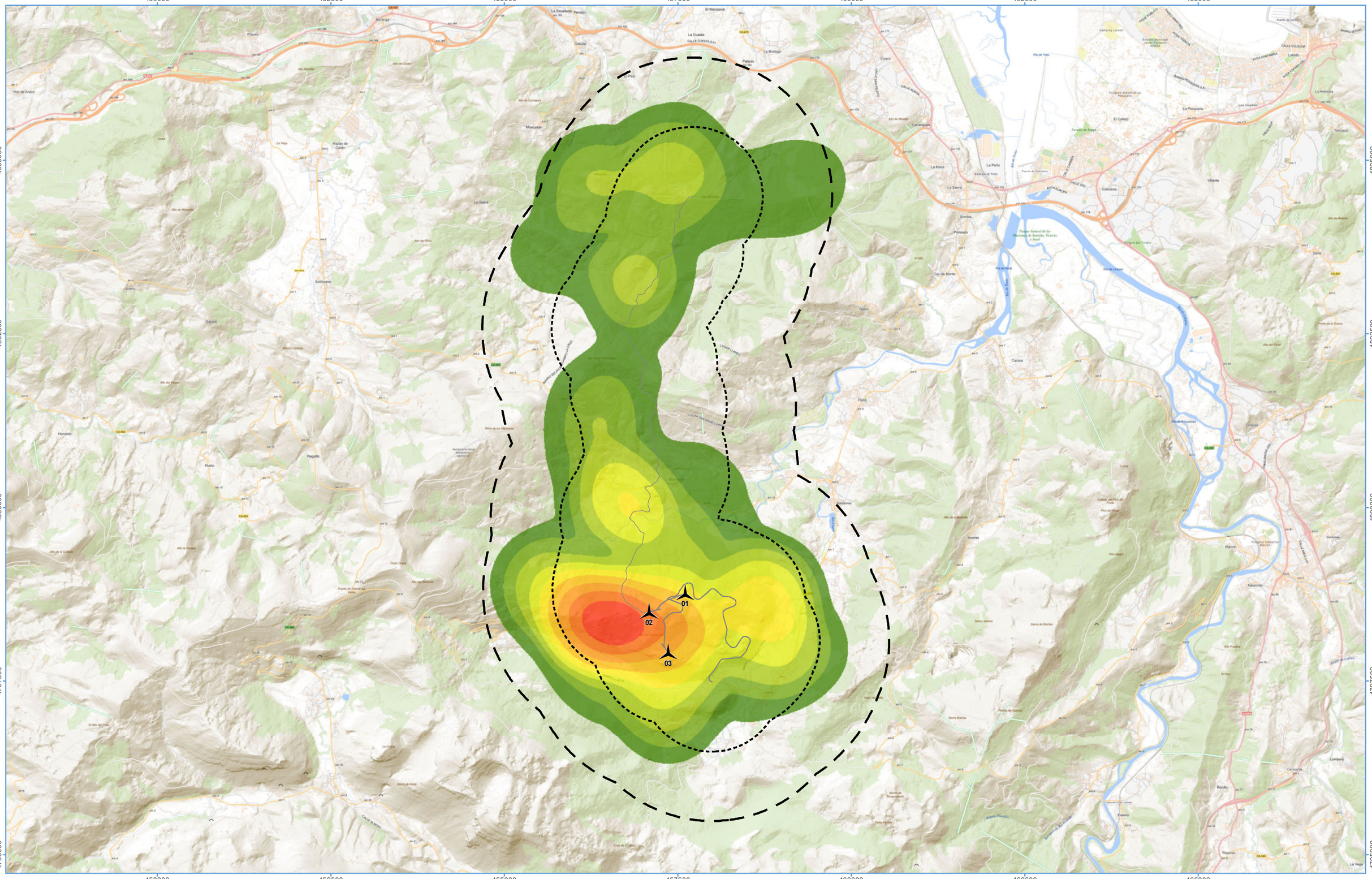
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

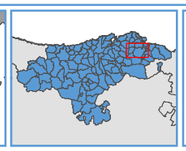
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 05
METODOLOGÍAS DE MUESTREO: QUIRÓPTEROS

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500 4795000





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Estimador de densidad Kernel
  - Bajo
  - Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:50.000

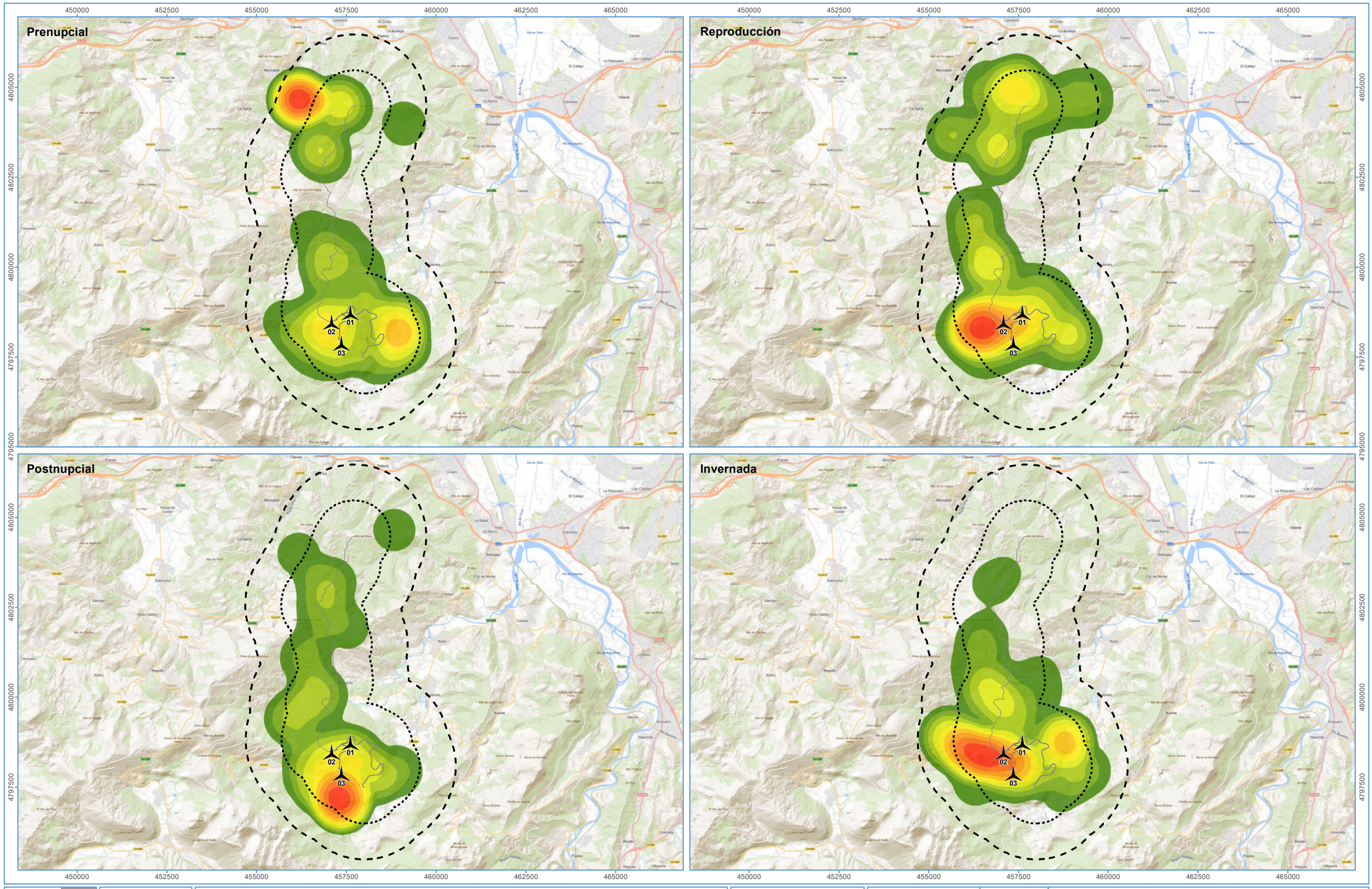
0 500 1.000 m

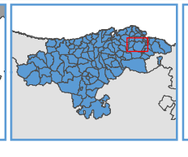
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 06

ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Rapaces





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR:

ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield

Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

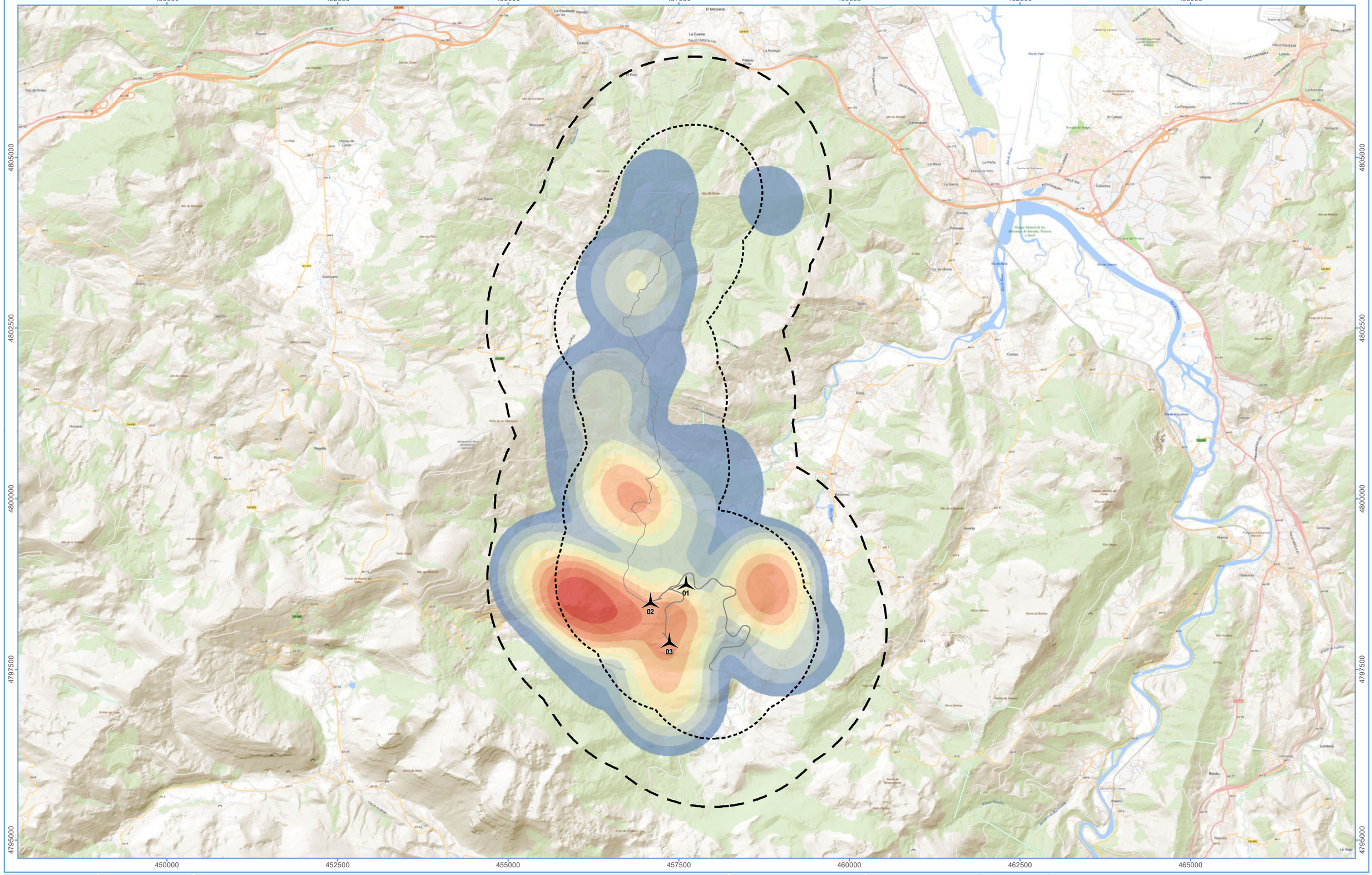
Escala (A3) 1:95.000

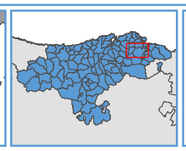
0 750 1.500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 07
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
USO TERRITORIO: Rapaces





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Estimador de densidad Kernel
  - Bajo
  - Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

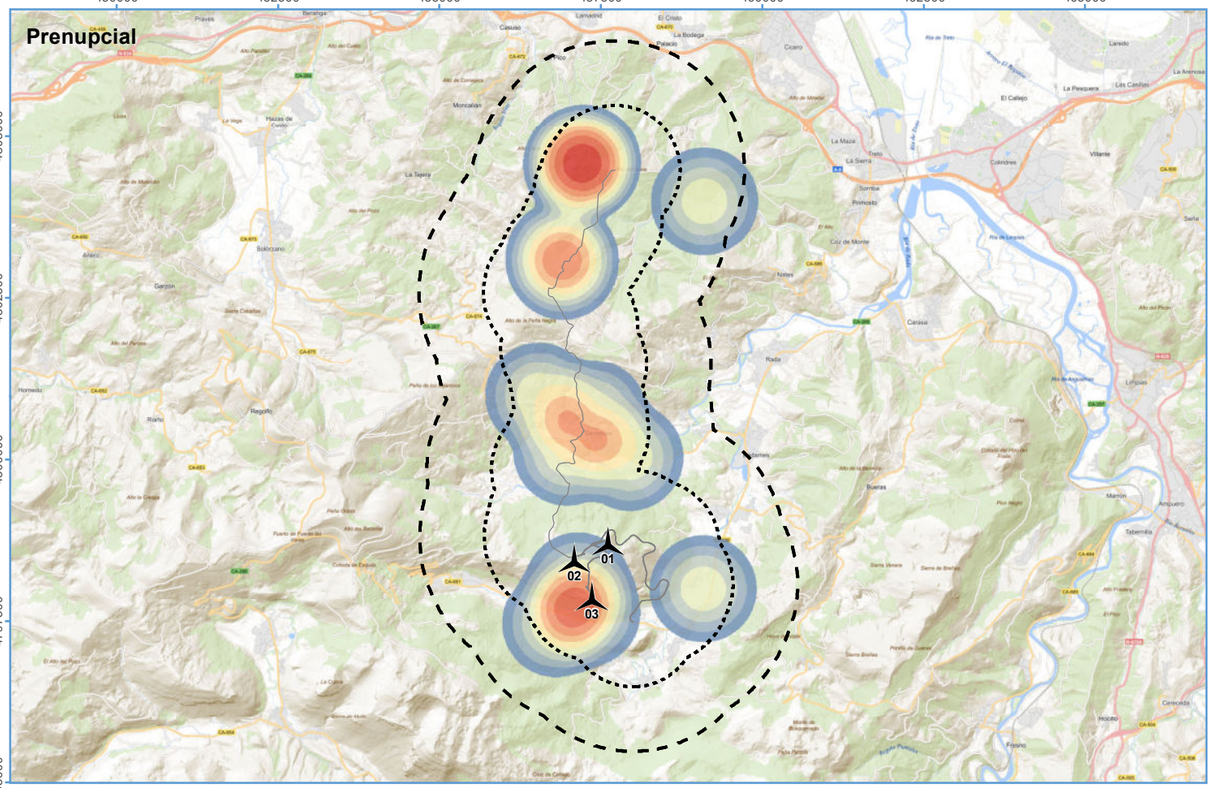
Escala (A3) 1:50.000

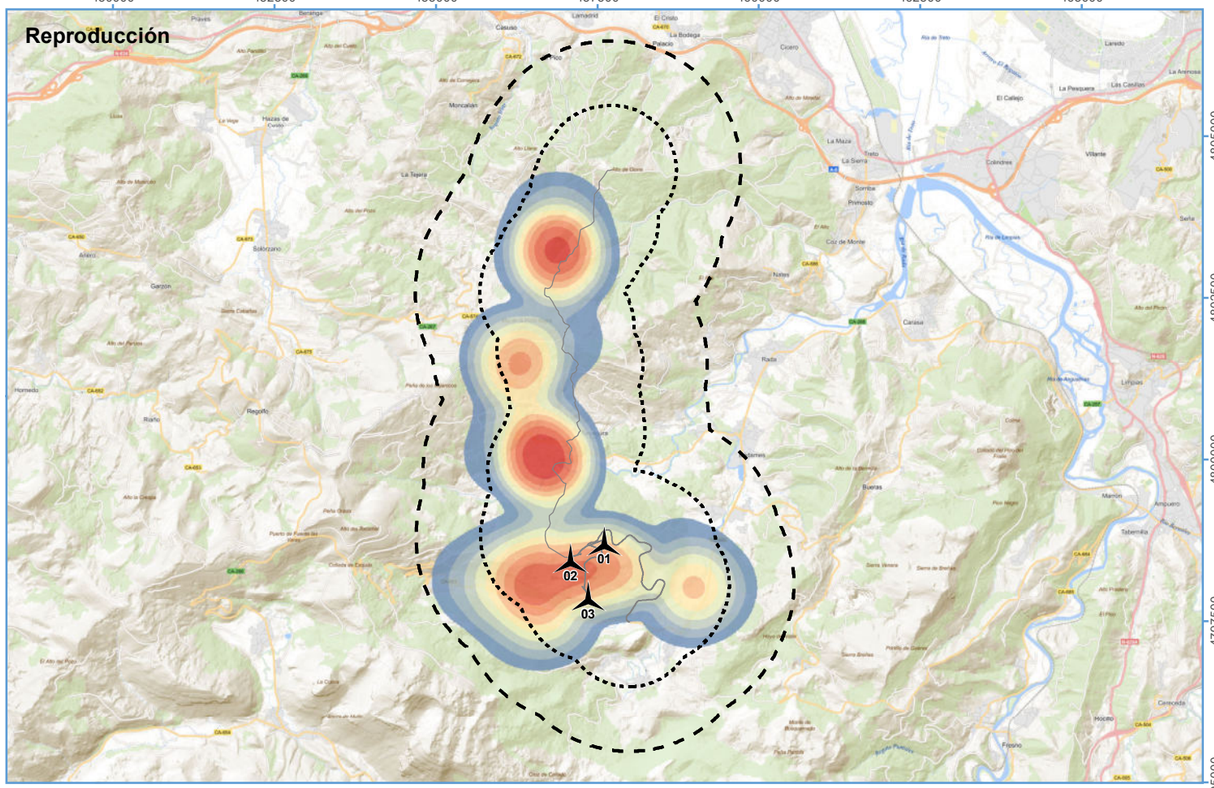
0 500 1.000 m

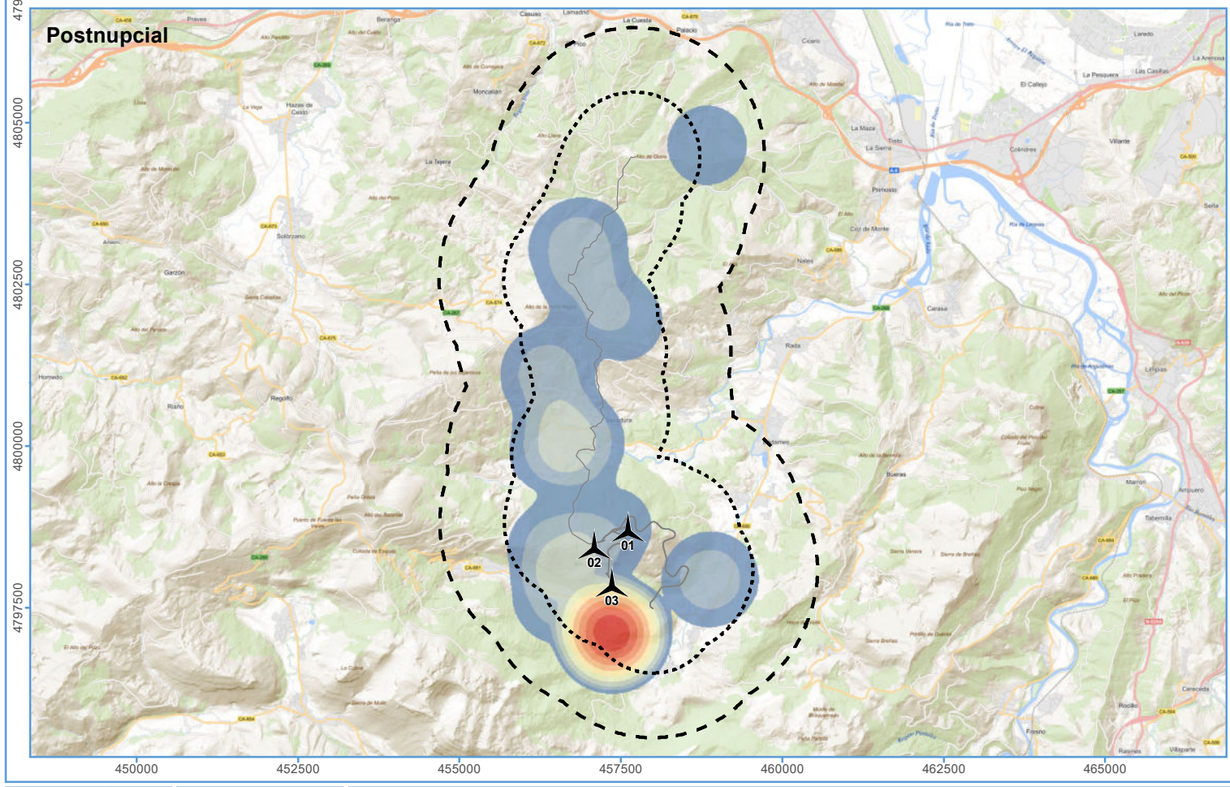
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

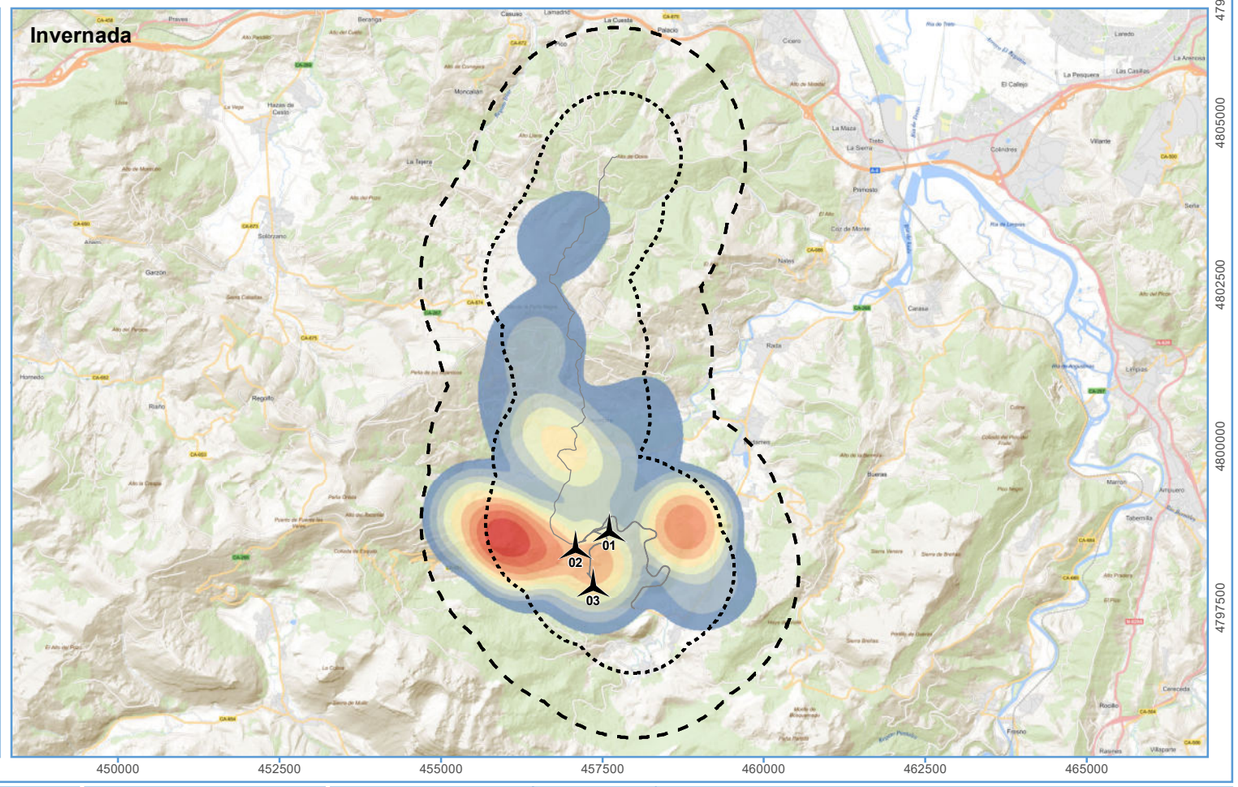
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

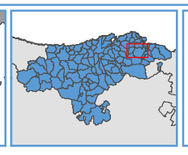
MAPA: 08
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - ALIMENTACIÓN: Rapaces











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación
- Estimador de densidad Kernel
  - Bajo
  - Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:95.000

0 750 1.500 m

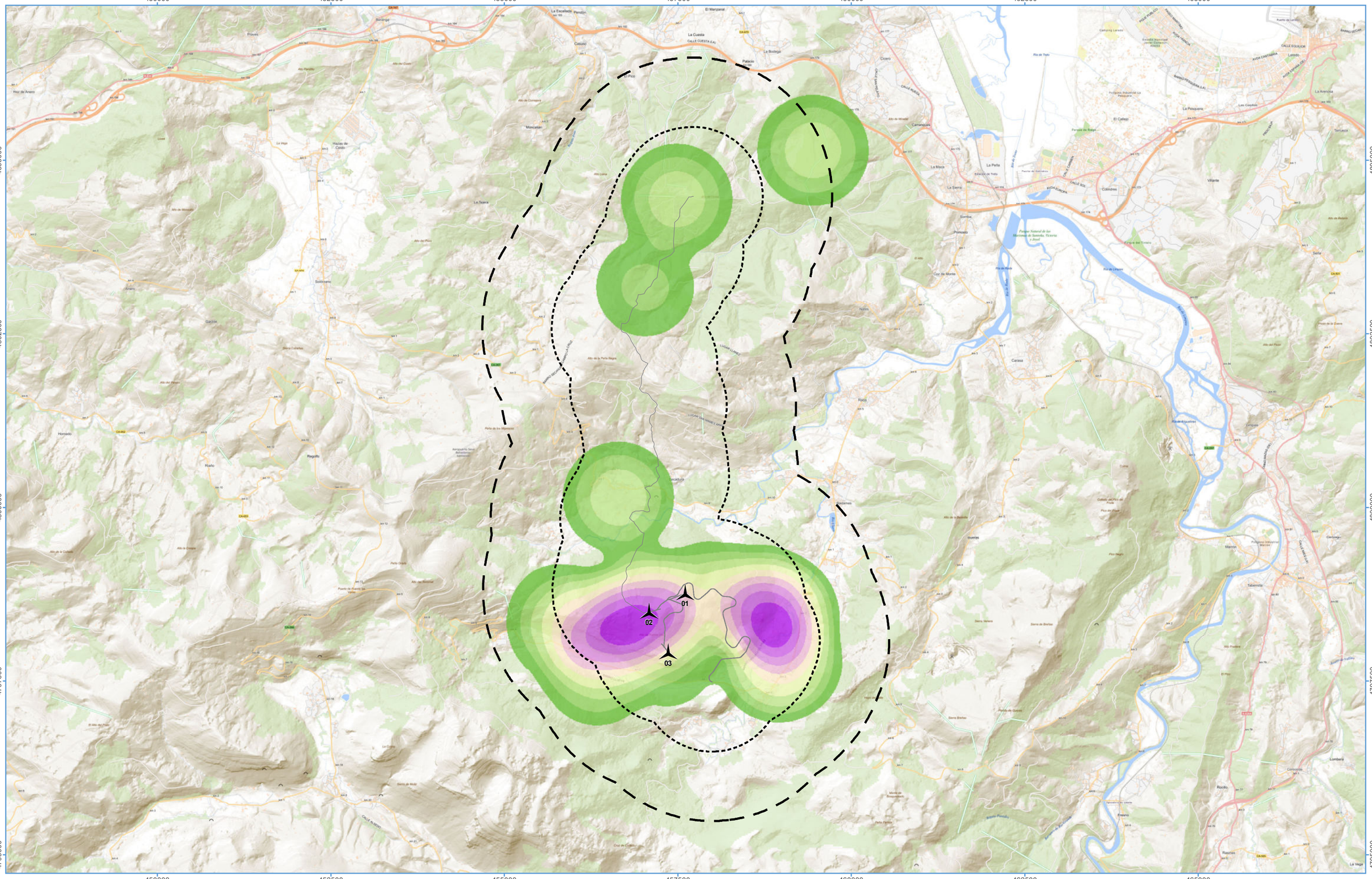
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

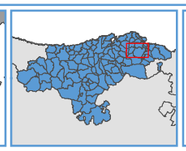
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 09
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
ALIMENTACIÓN: Rapaces

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500 4795000





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Estimador de densidad Kernel
  - Bajo
  - Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

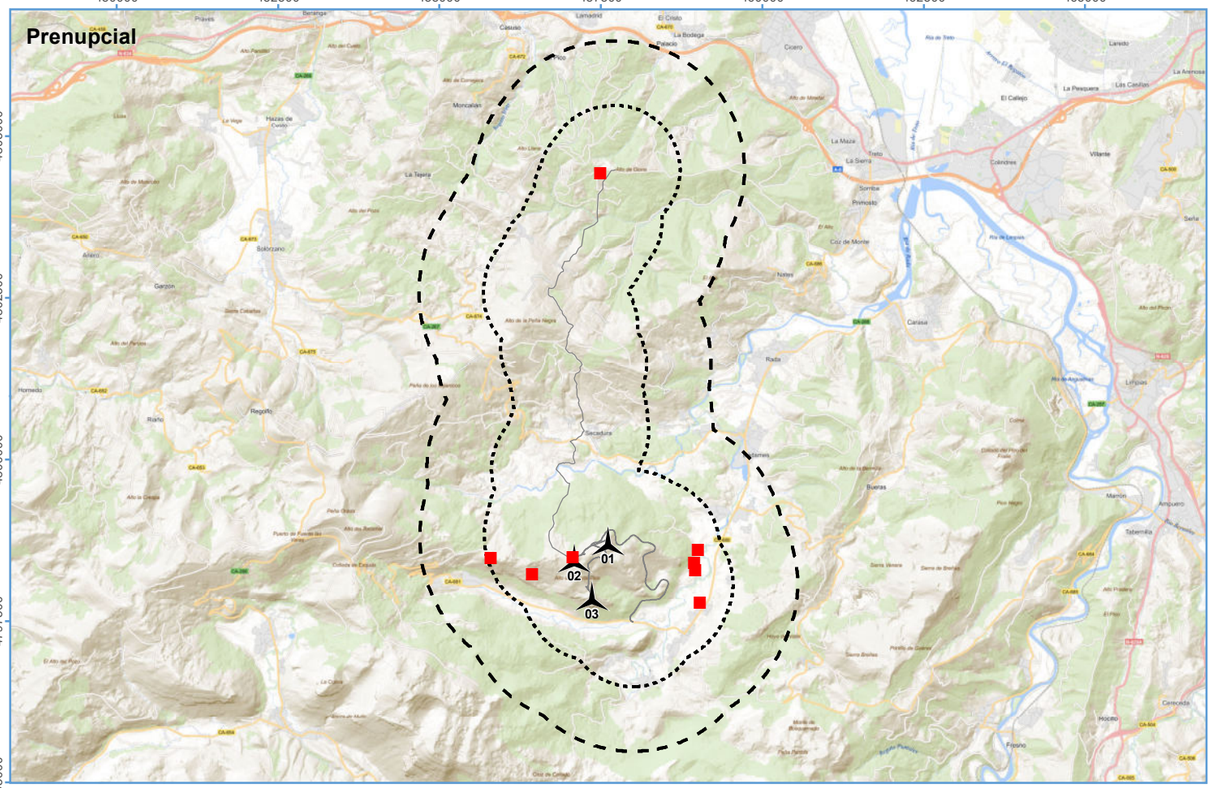
Escala (A3) 1:50.000

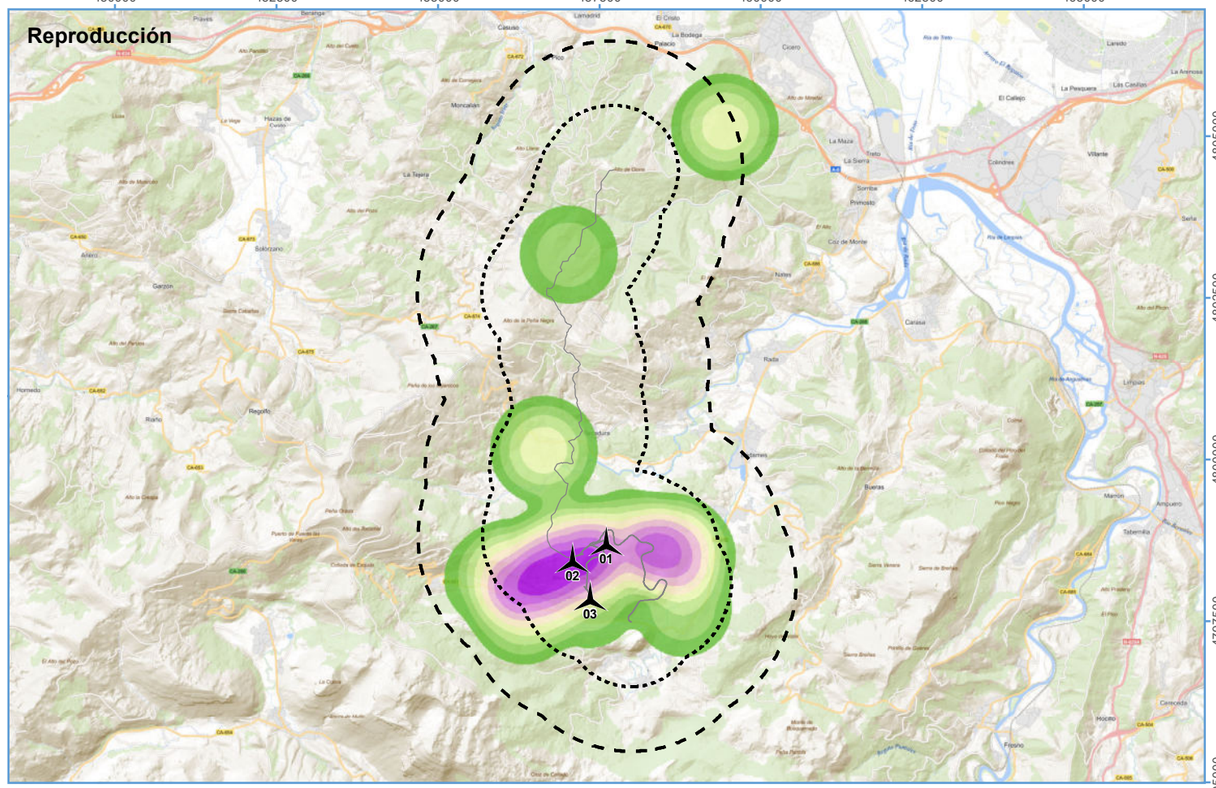
0 500 1.000 m

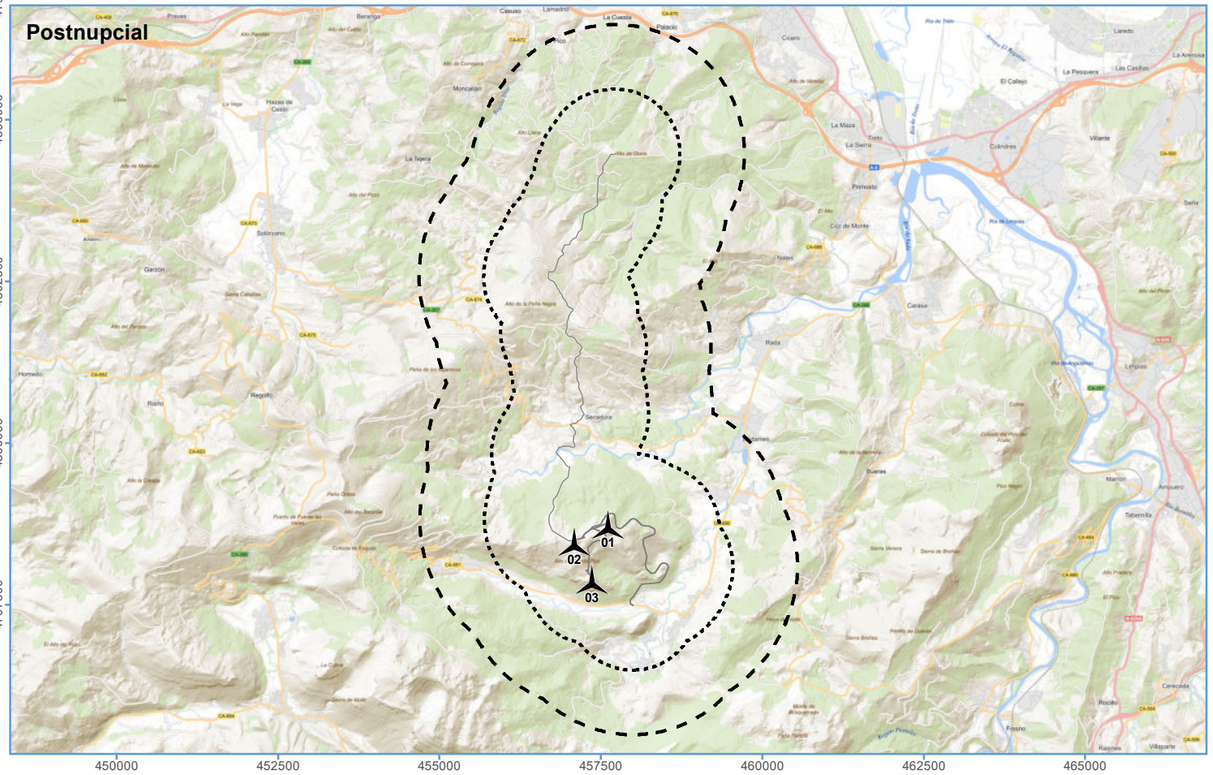
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

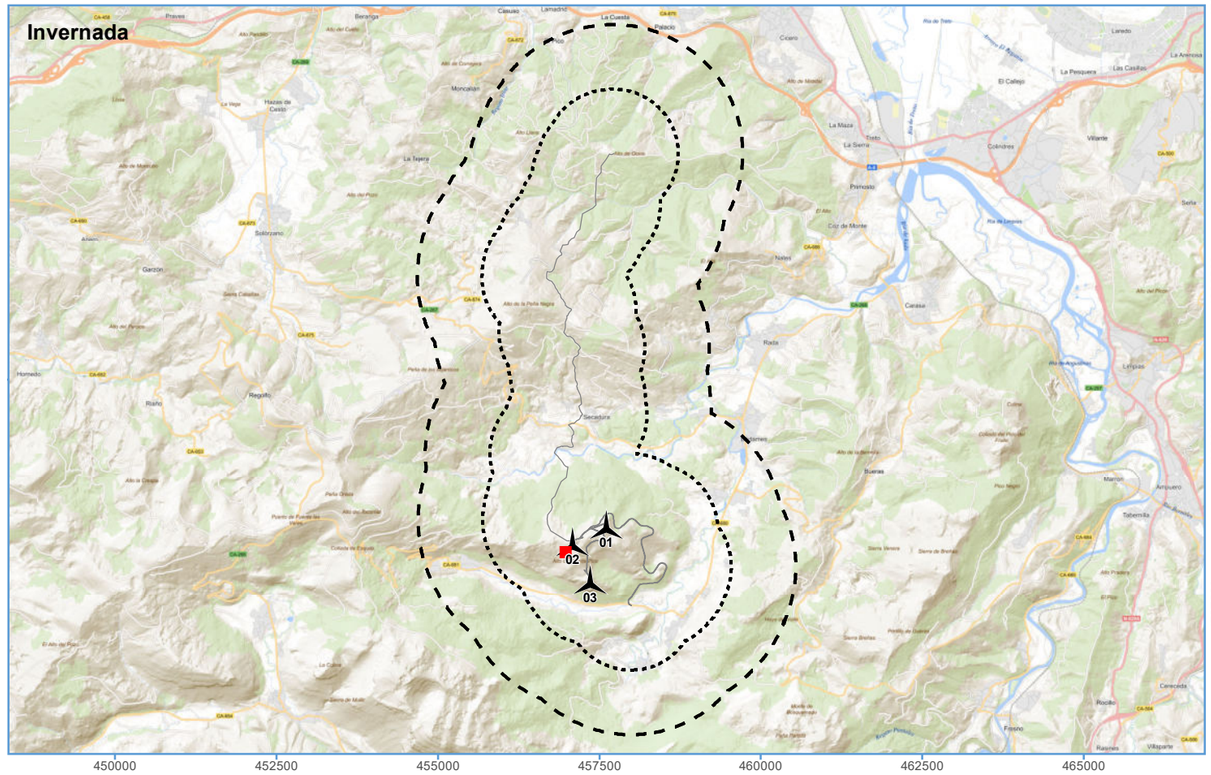
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

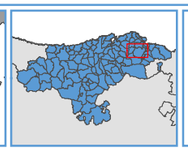
MAPA: 10
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - REPRODUCCIÓN: Rapaces











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR:

ASISTENCIA TÉCNICA:

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:95.000

0 750 1.500 m

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:

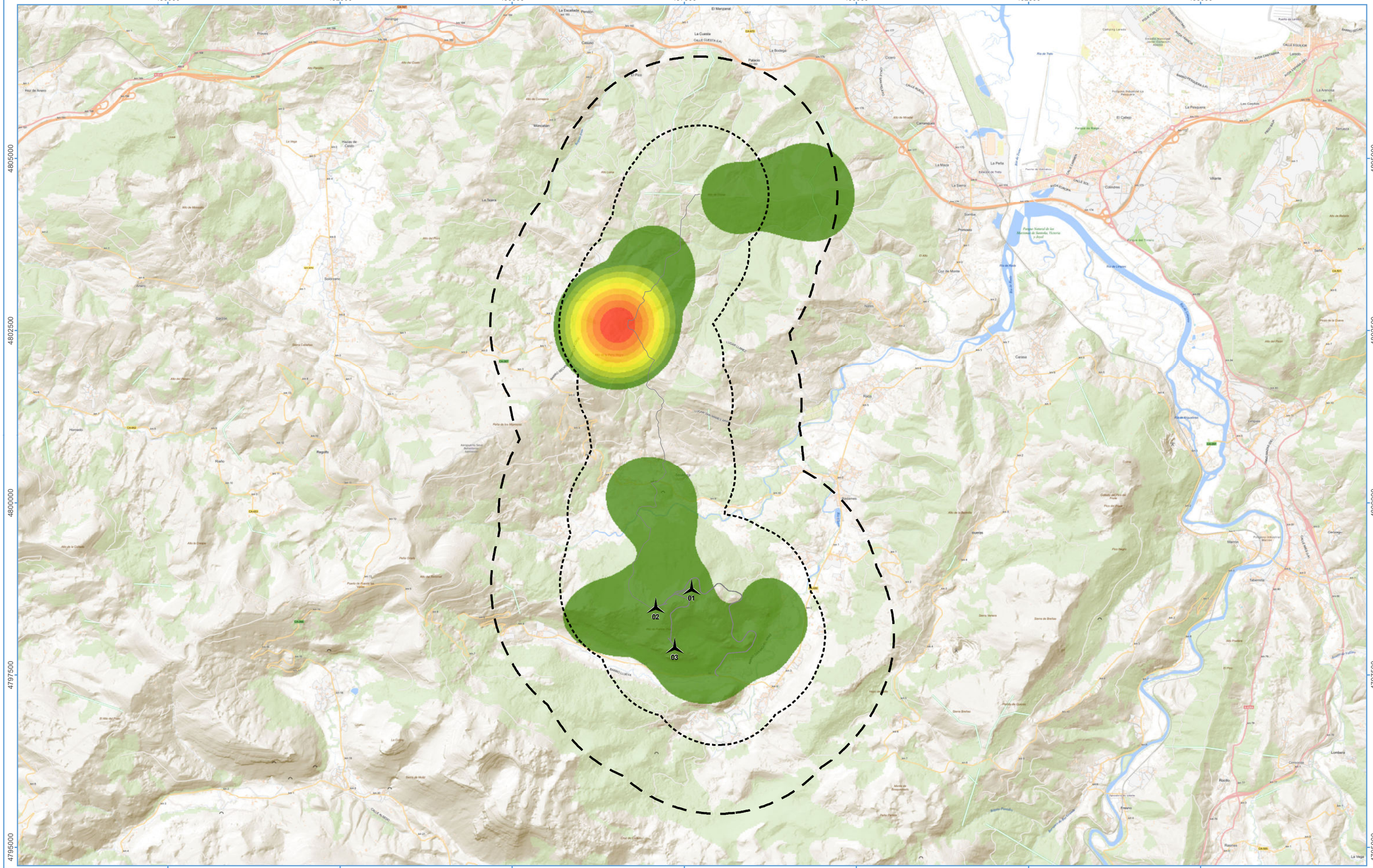
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

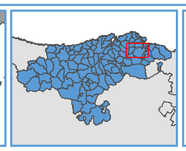
MAPA: 13

ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO REPRODUCCIÓN: Rapaces

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500 4795000





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR:

ASISTENCIA TÉCNICA:

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

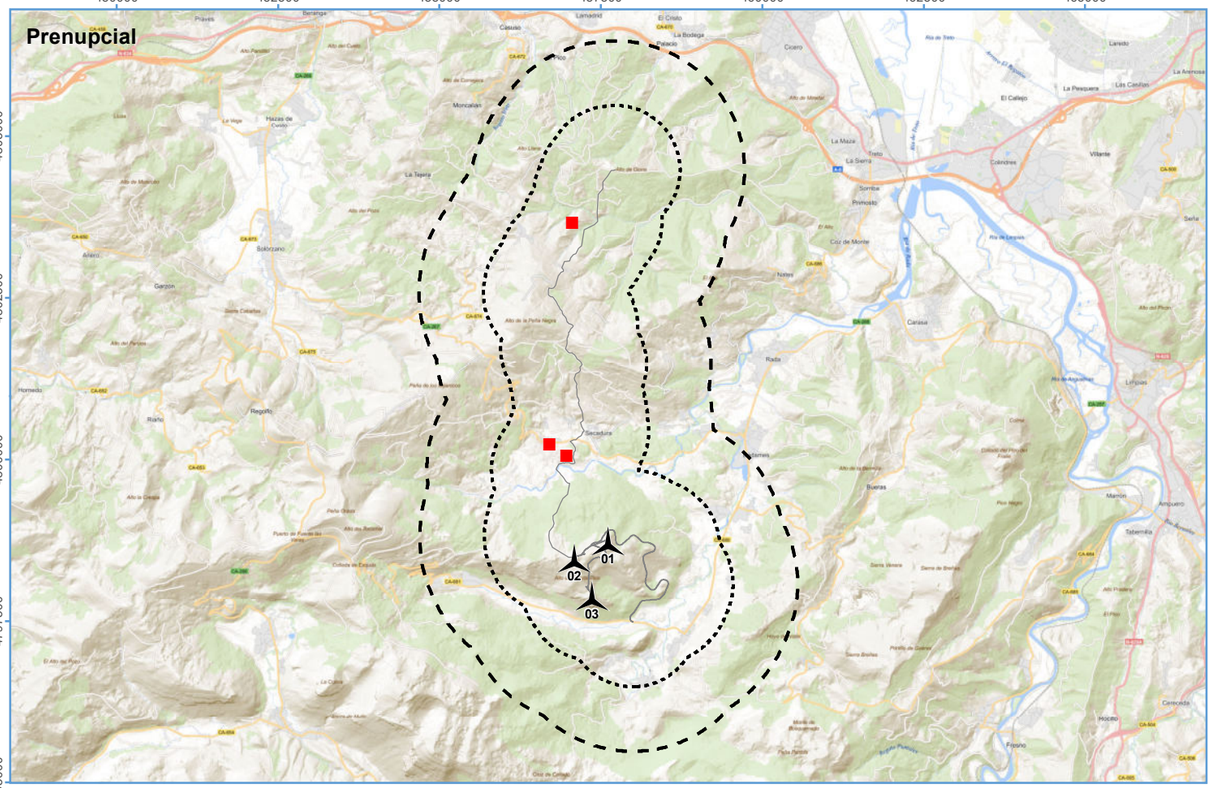
Escala (A3) 1:50.000

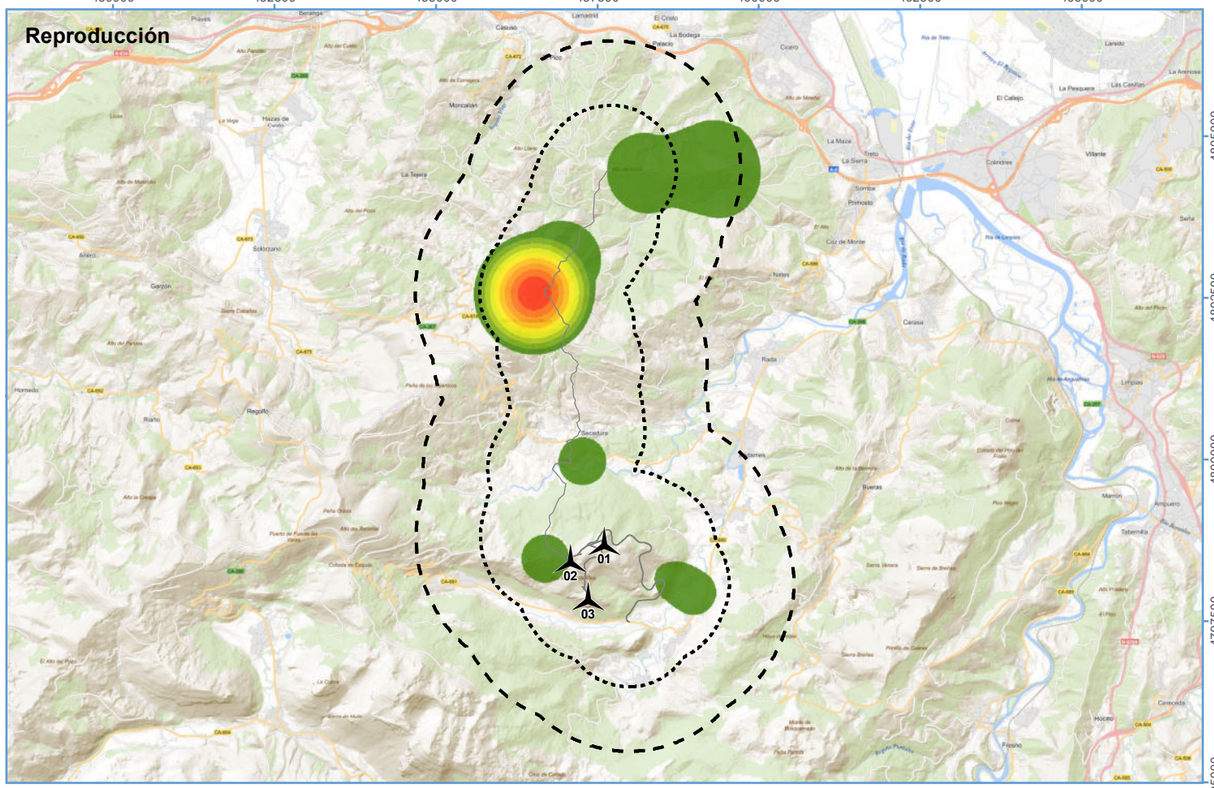
0 500 1.000 m

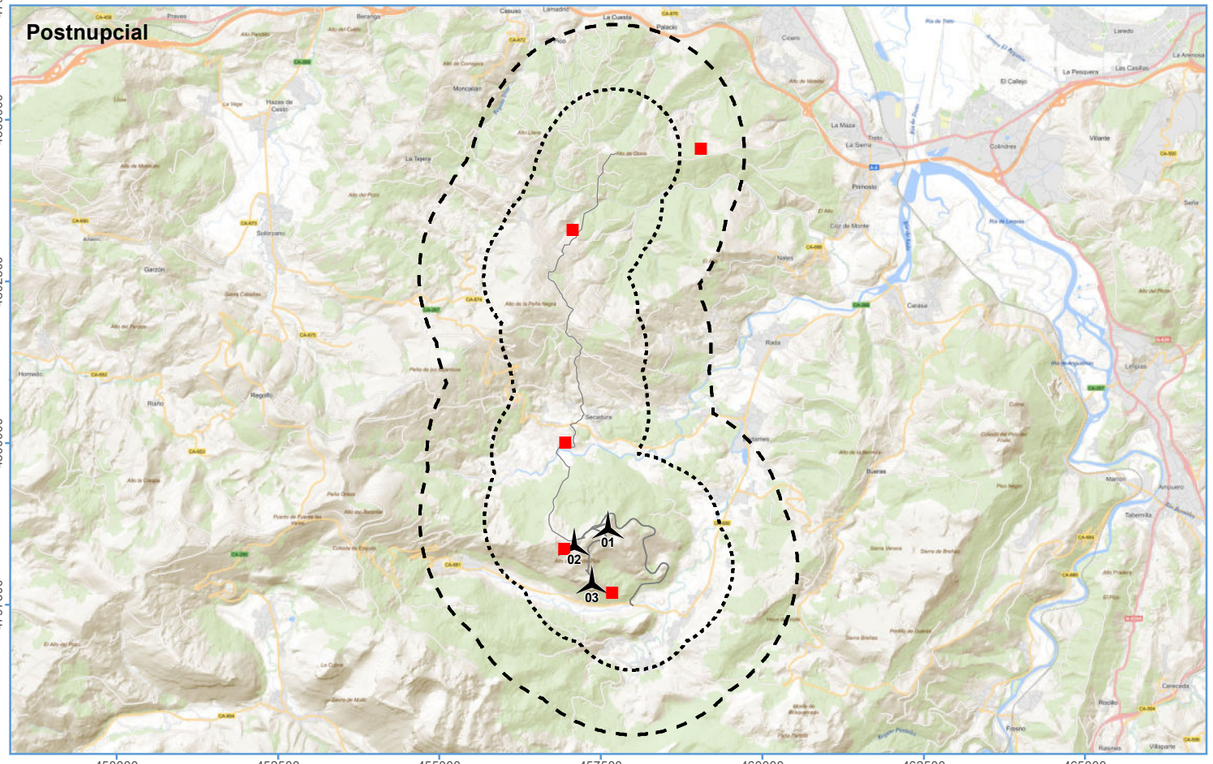
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

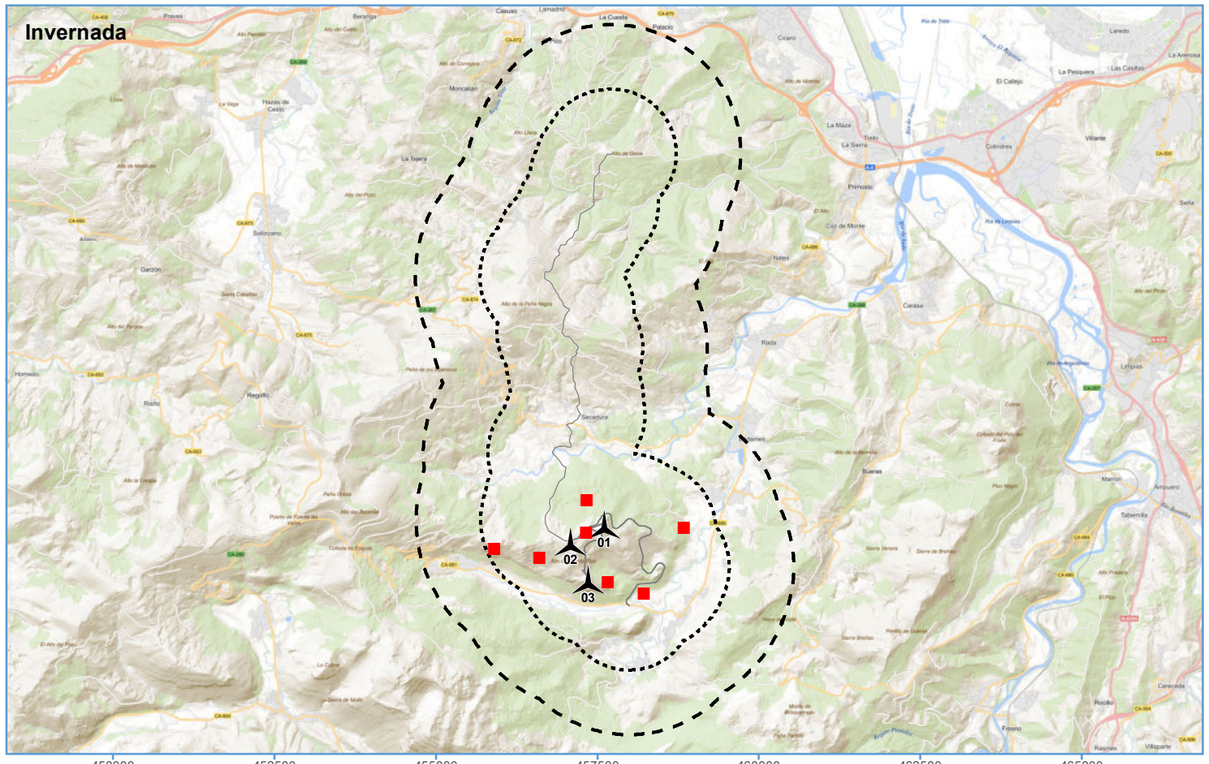
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

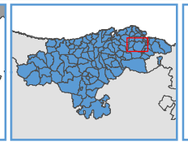
MAPA: 12
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Otras planeadoras











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR:

ASISTENCIA TÉCNICA:

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

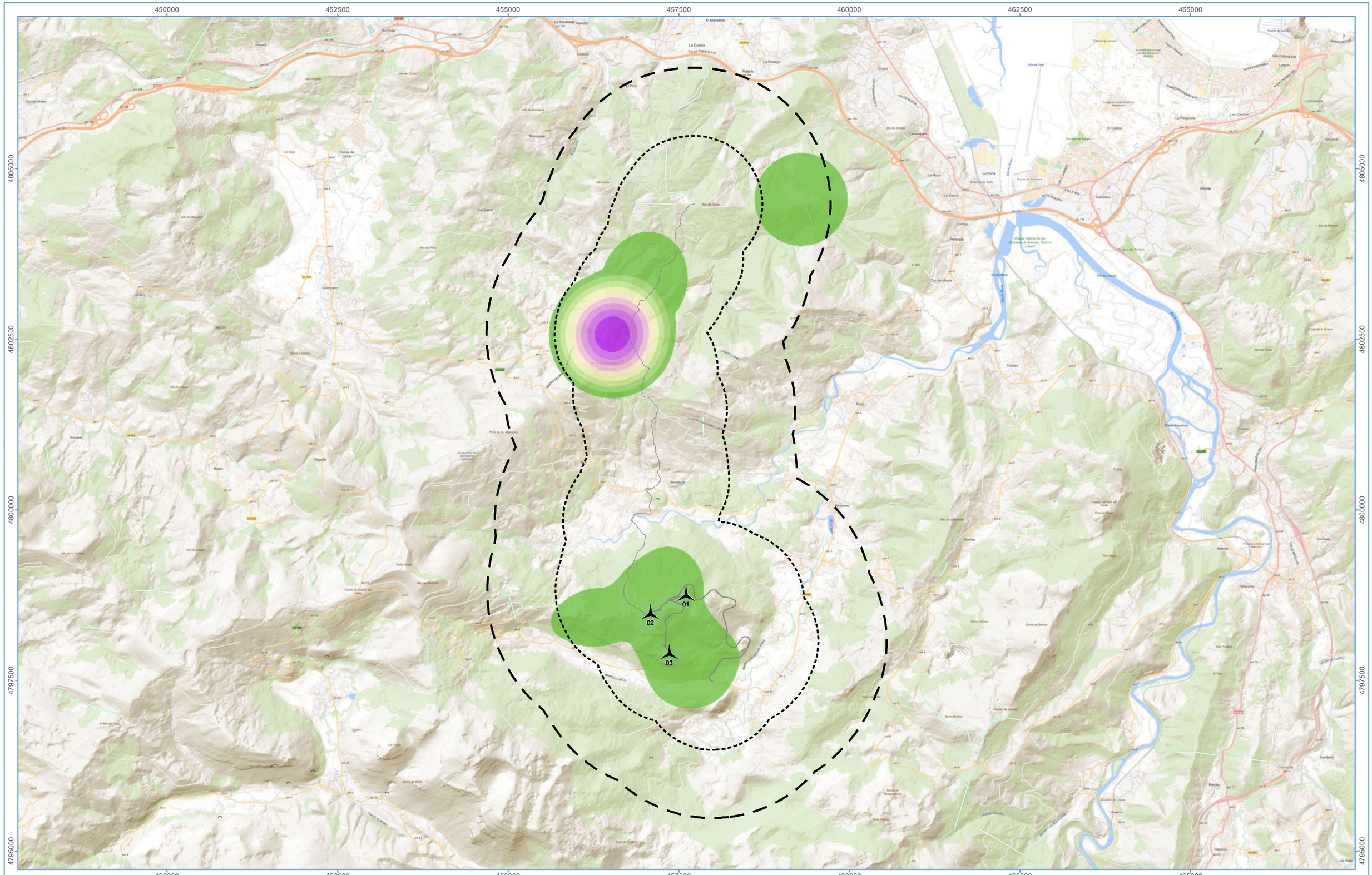
Escala (A3) 1:95.000

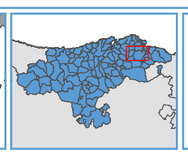
0 750 1.500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 13
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
USO TERRITORIO: Otras planeadoras





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:50.000

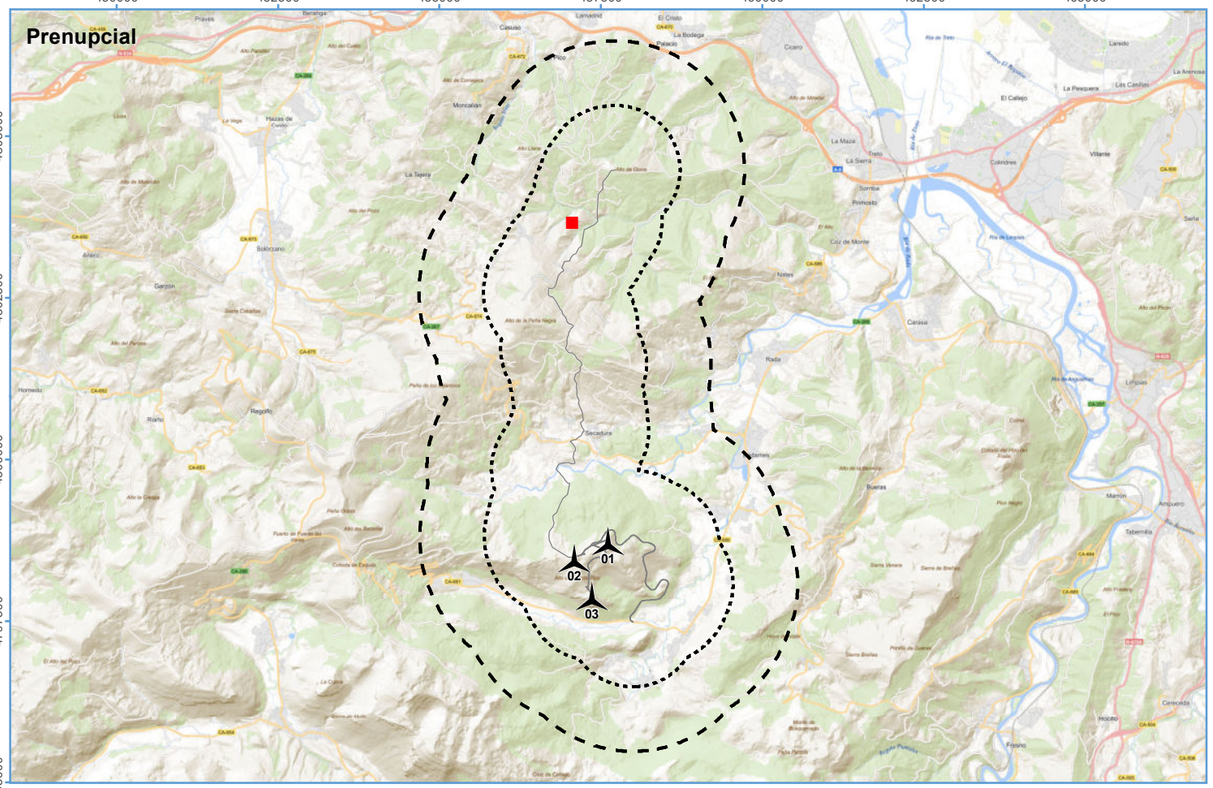
0 500 1.000 m

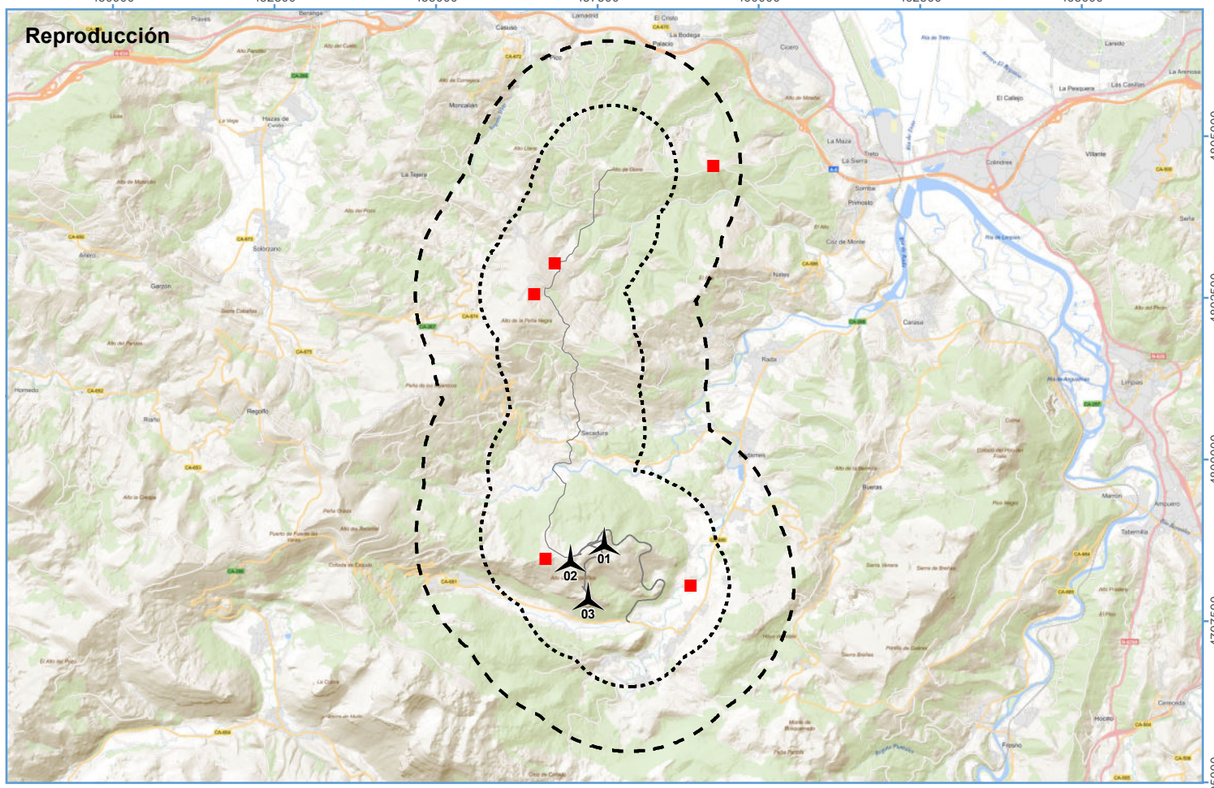
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

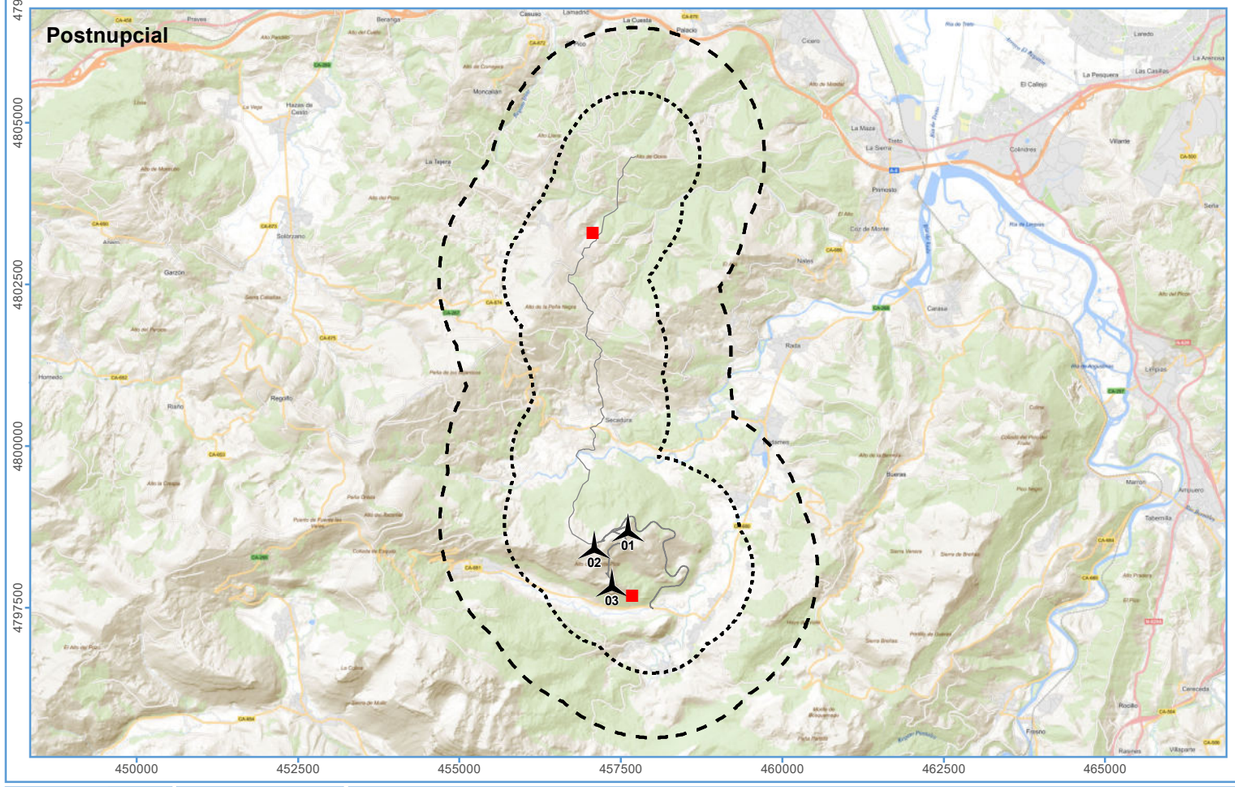
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

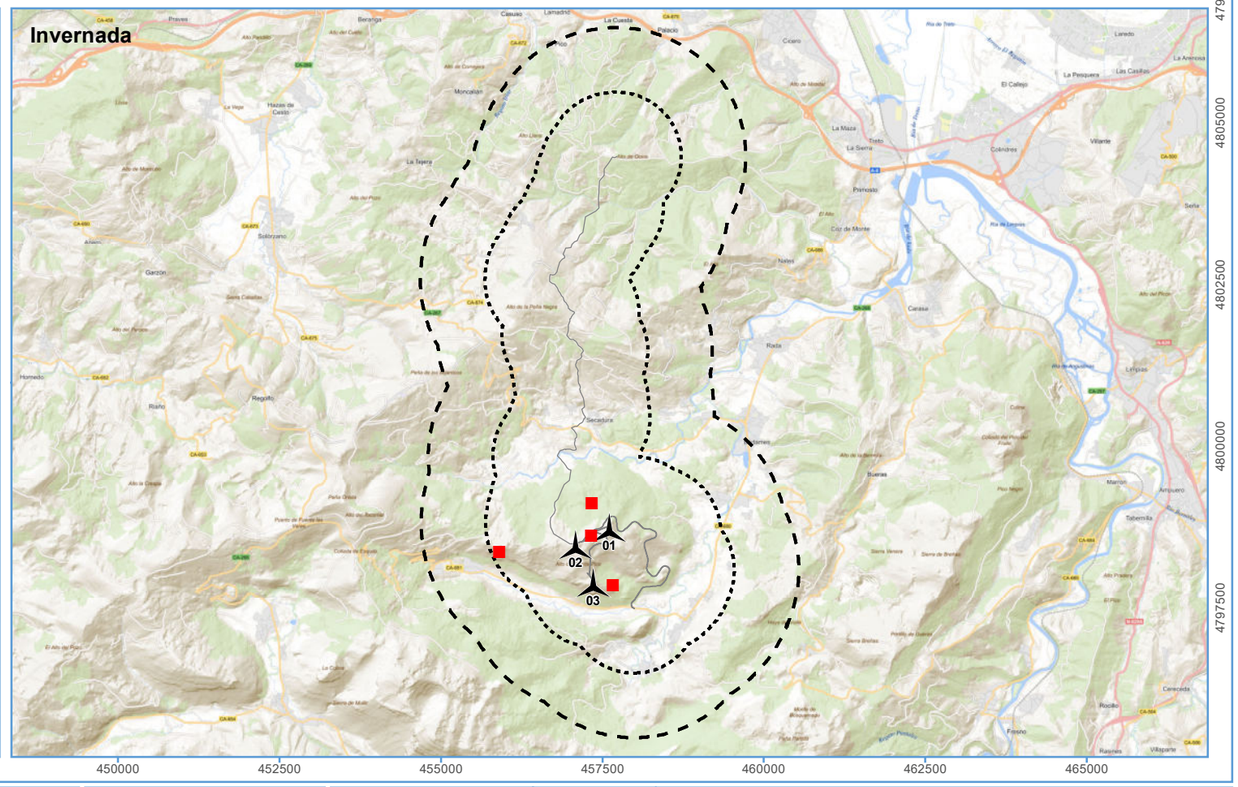
MAPA: 14

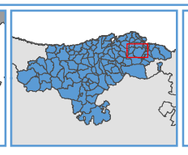
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - REPRODUCCIÓN: Otras planeadoras











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

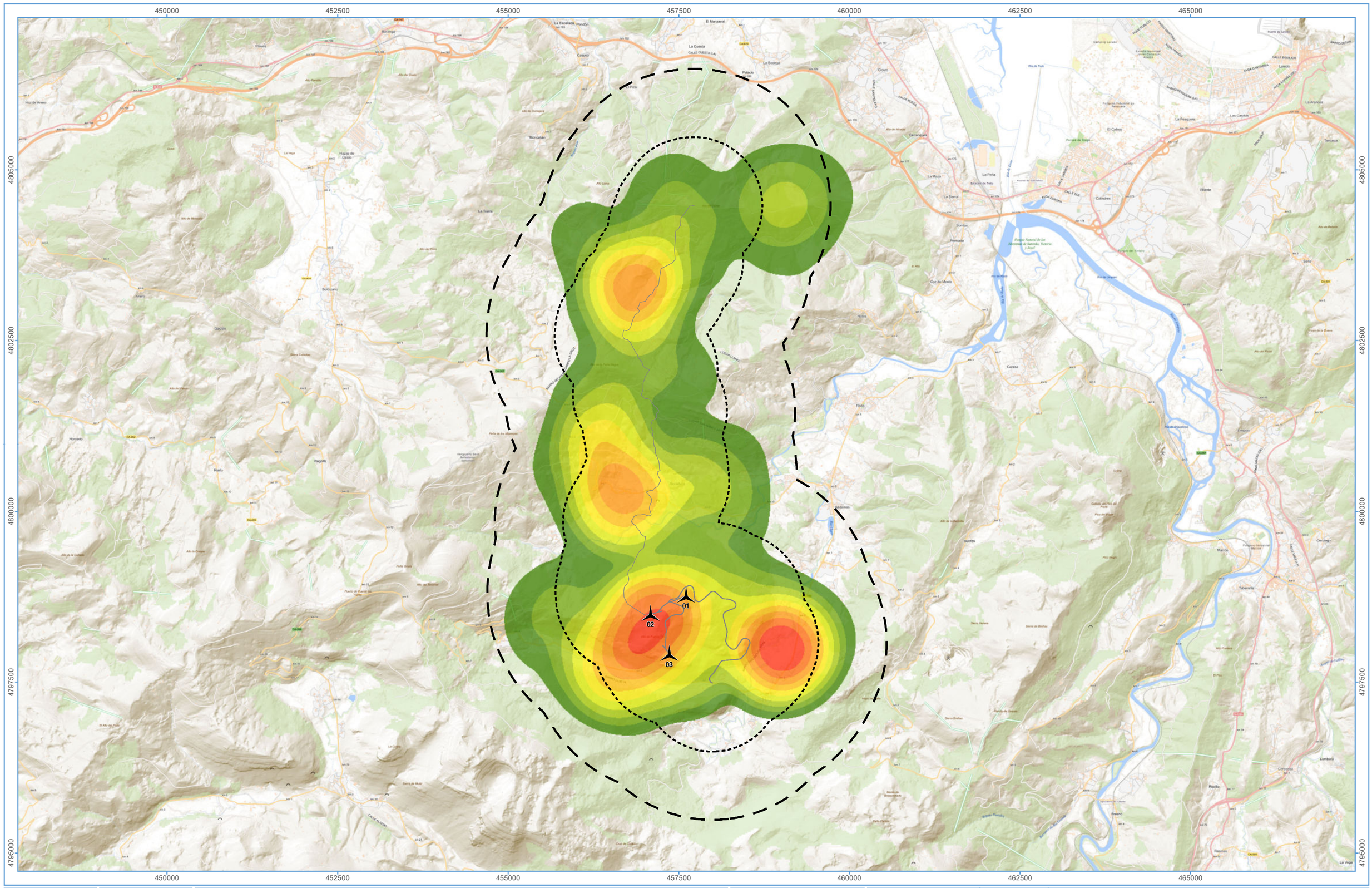
Escala (A3) 1:95.000

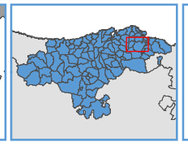
0 750 1.500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 15
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
REPRODUCCIÓN: Otras planeadoras





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:50.000

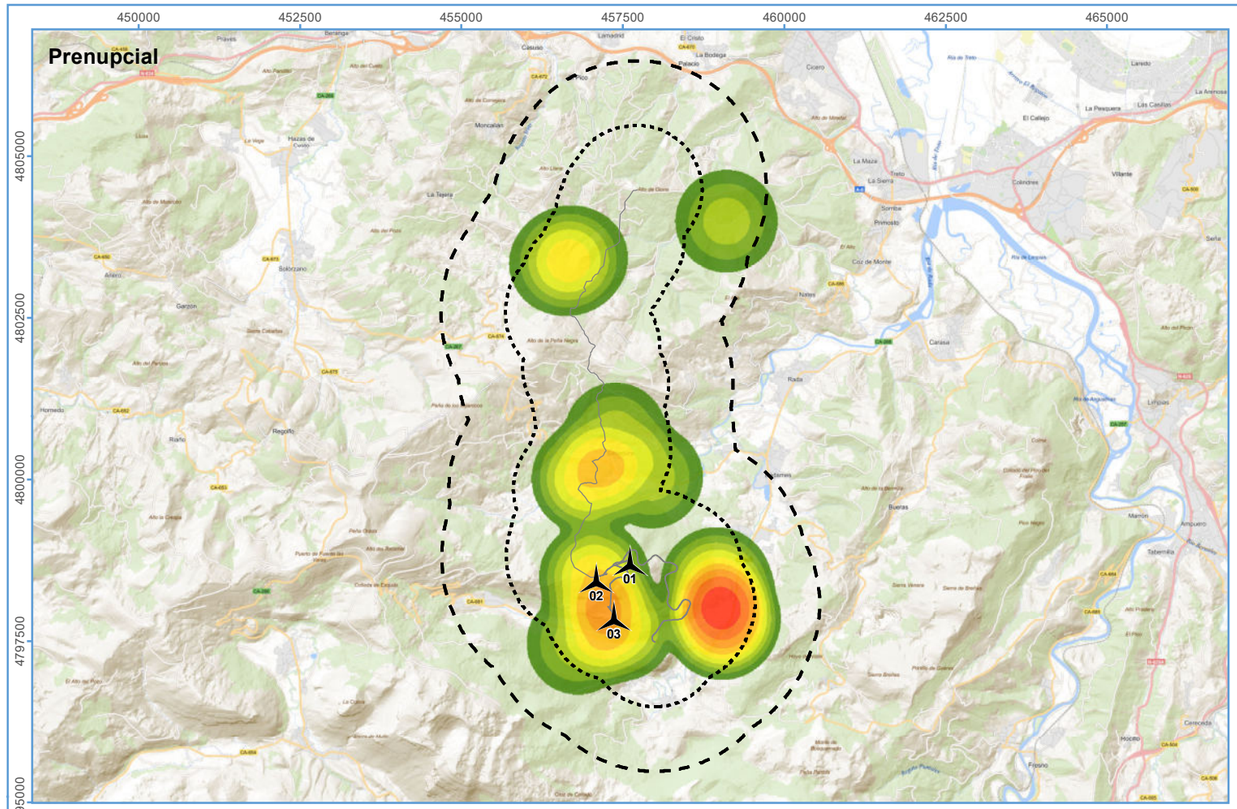
0 500 1.000 m

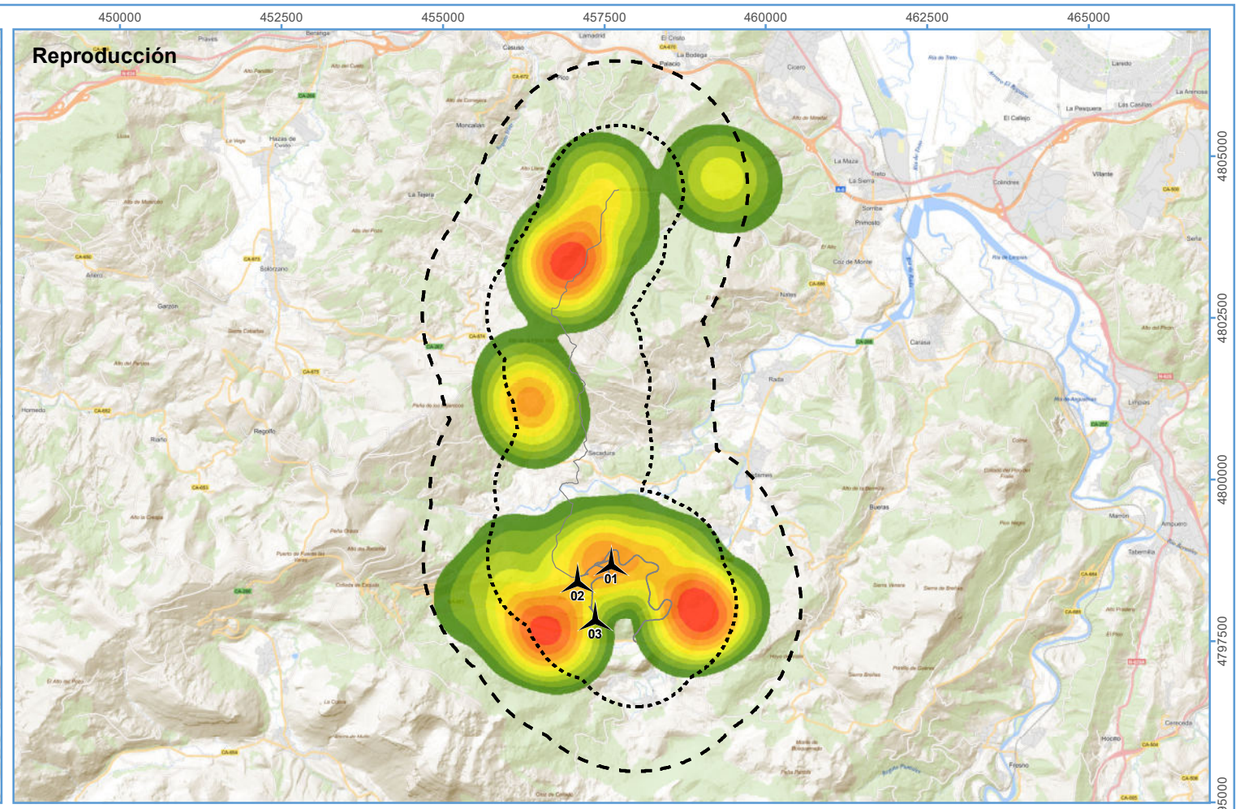
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

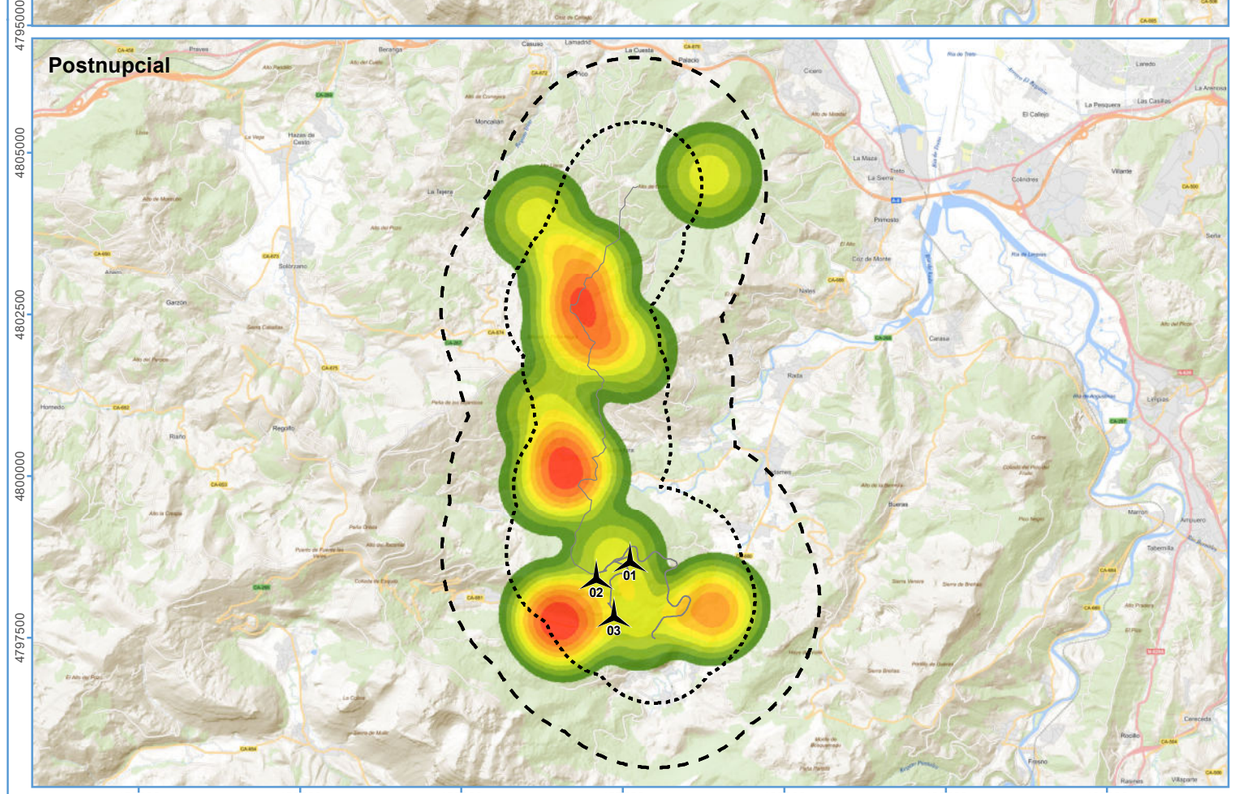
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

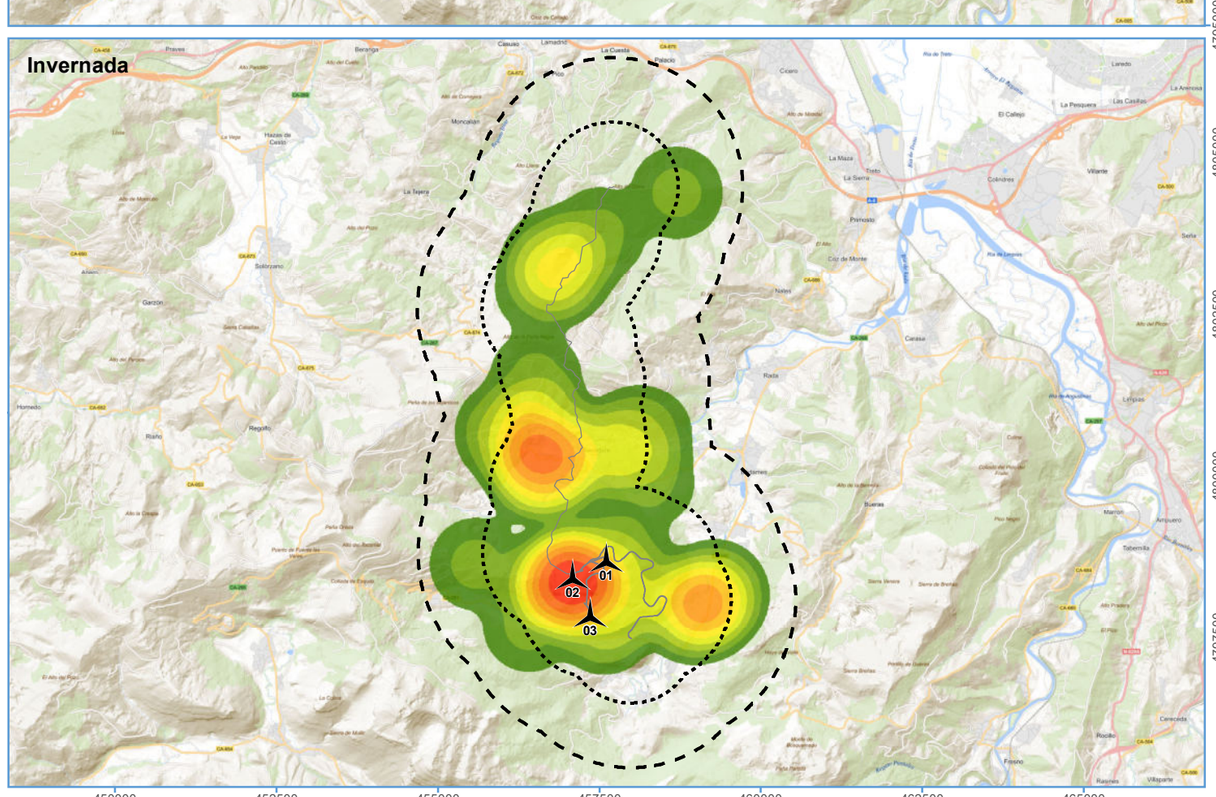
MAPA: 16

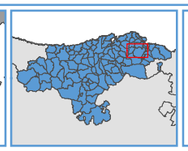
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Busardo ratonero











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación
- Estimador de densidad Kernel: Bajo – Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:95.000

0 750 1.500 m

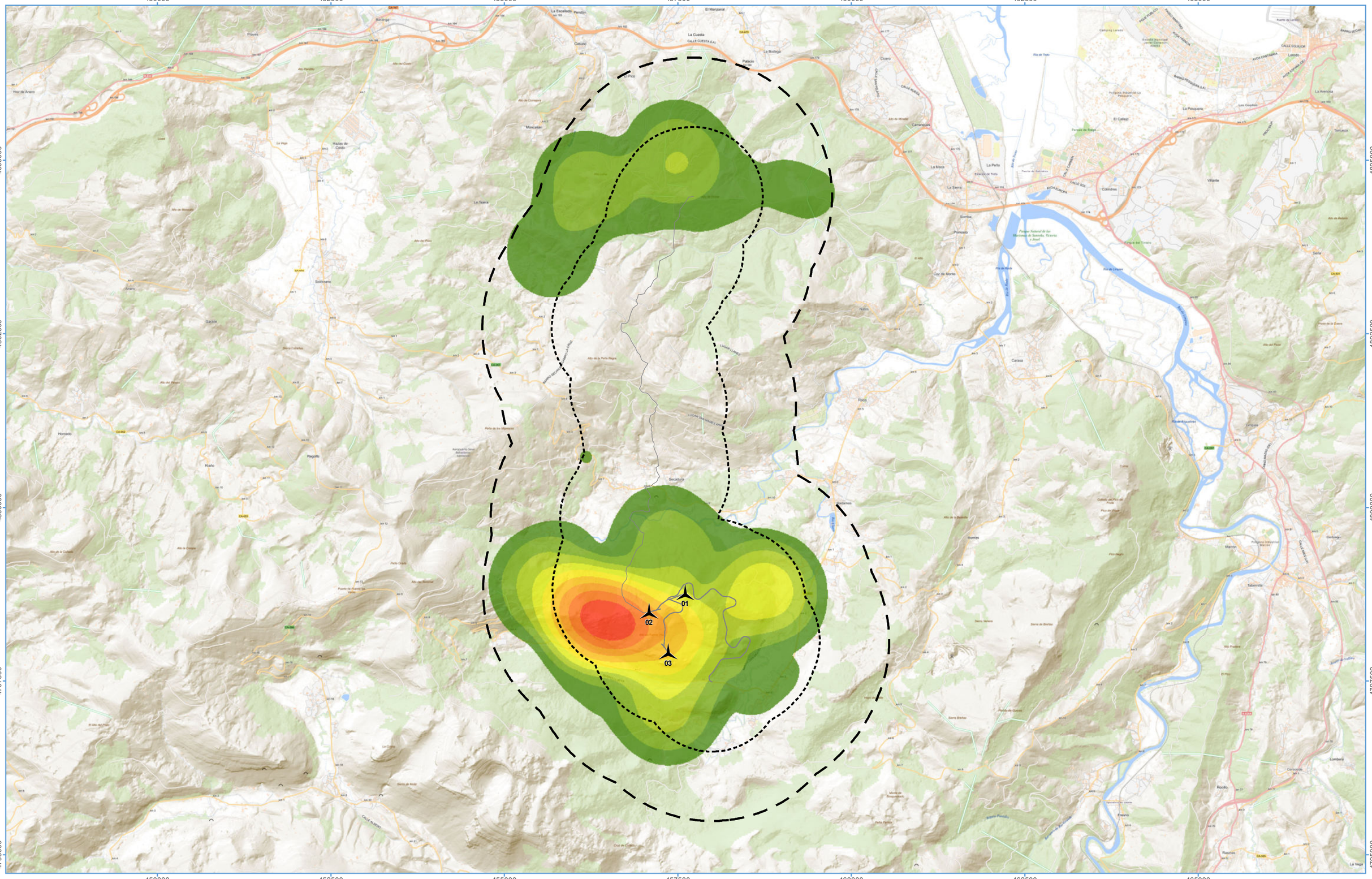
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

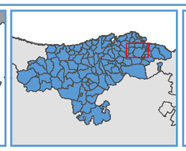
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 17
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
USO TERRITORIO: Busardo ratonero

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500 4795000





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:50.000

0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 18

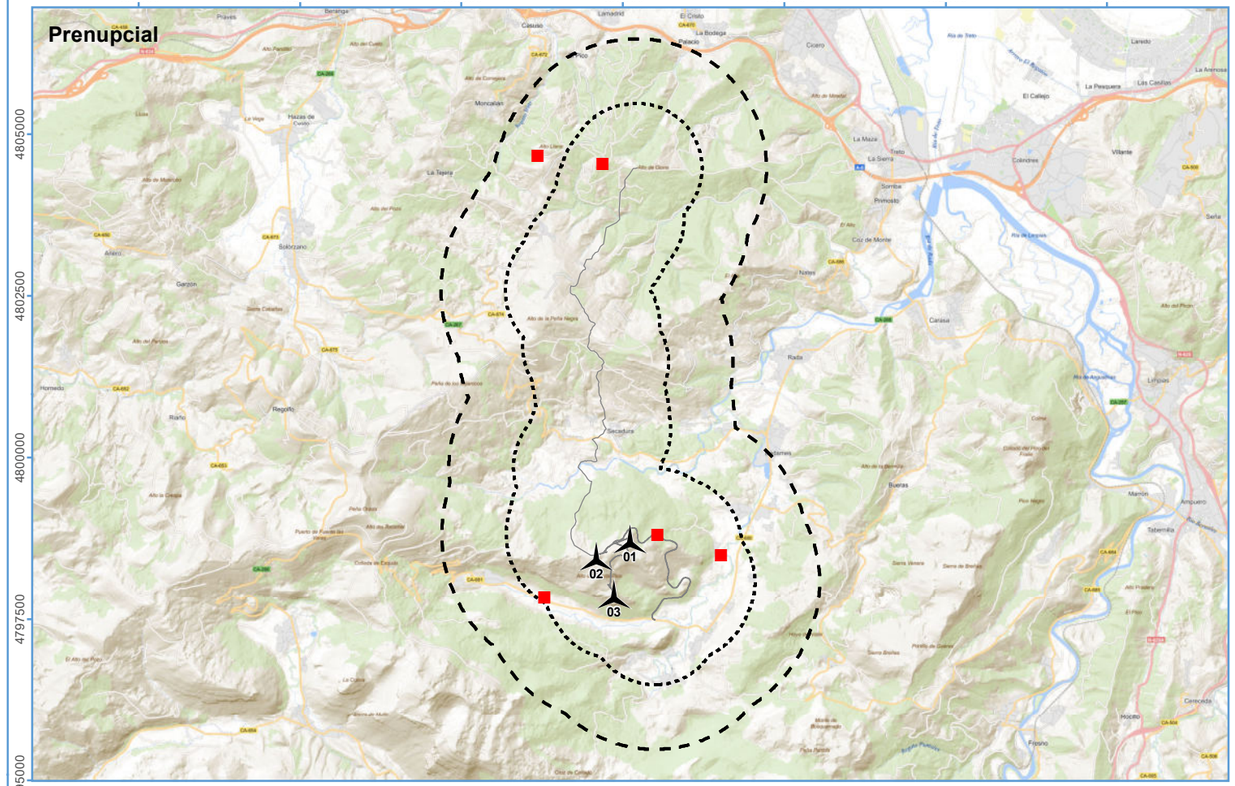
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Buitre leonado

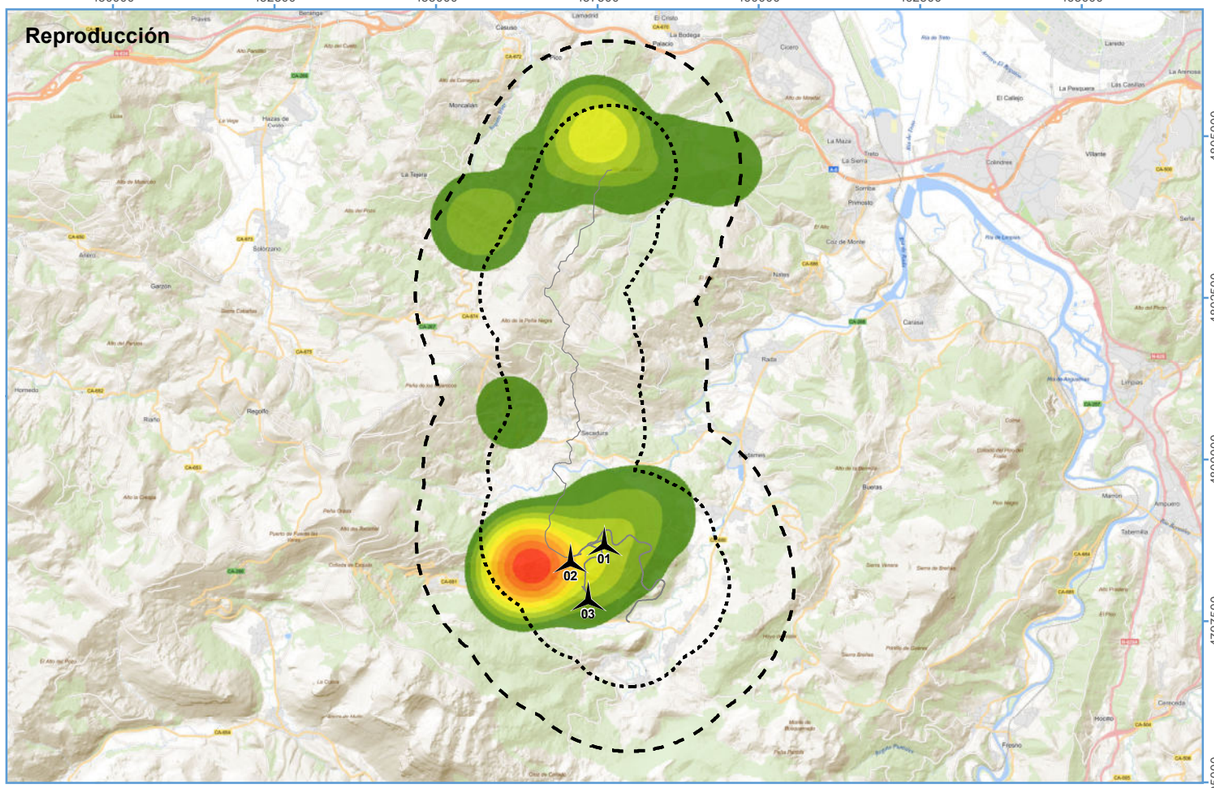
Prenupcial

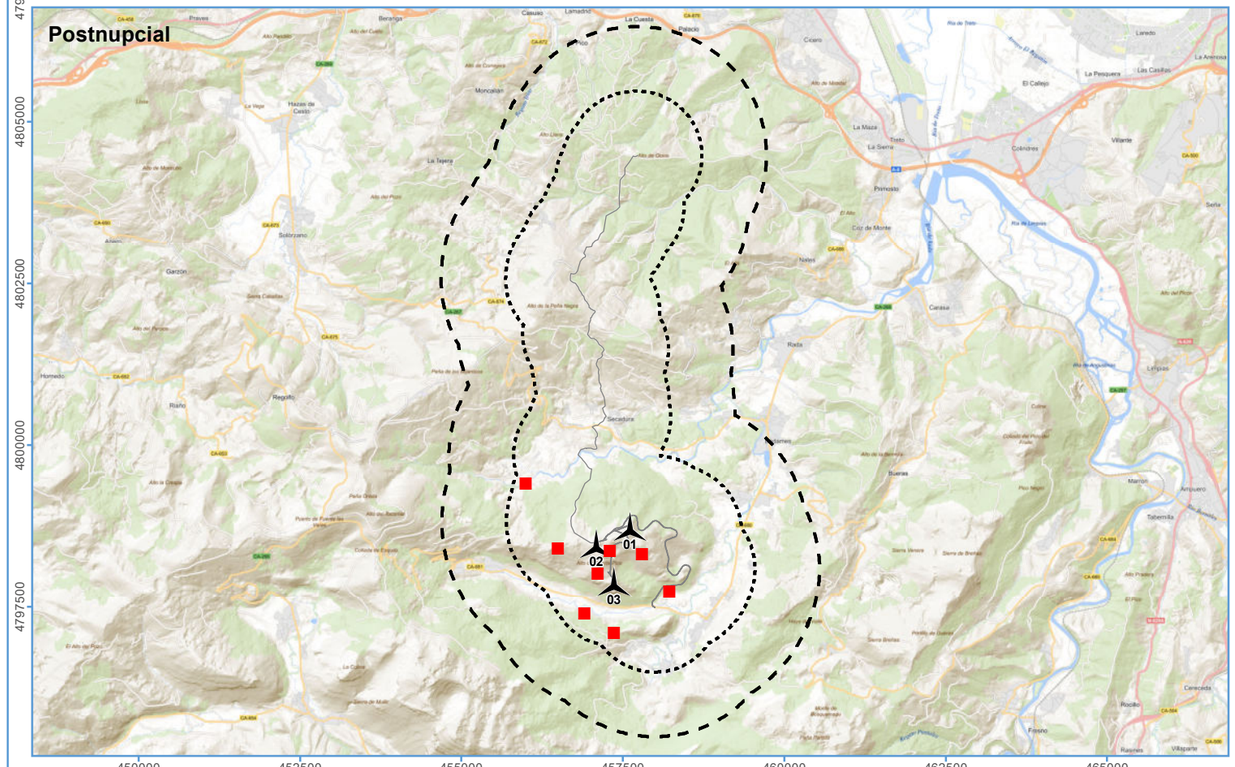
Reproducción

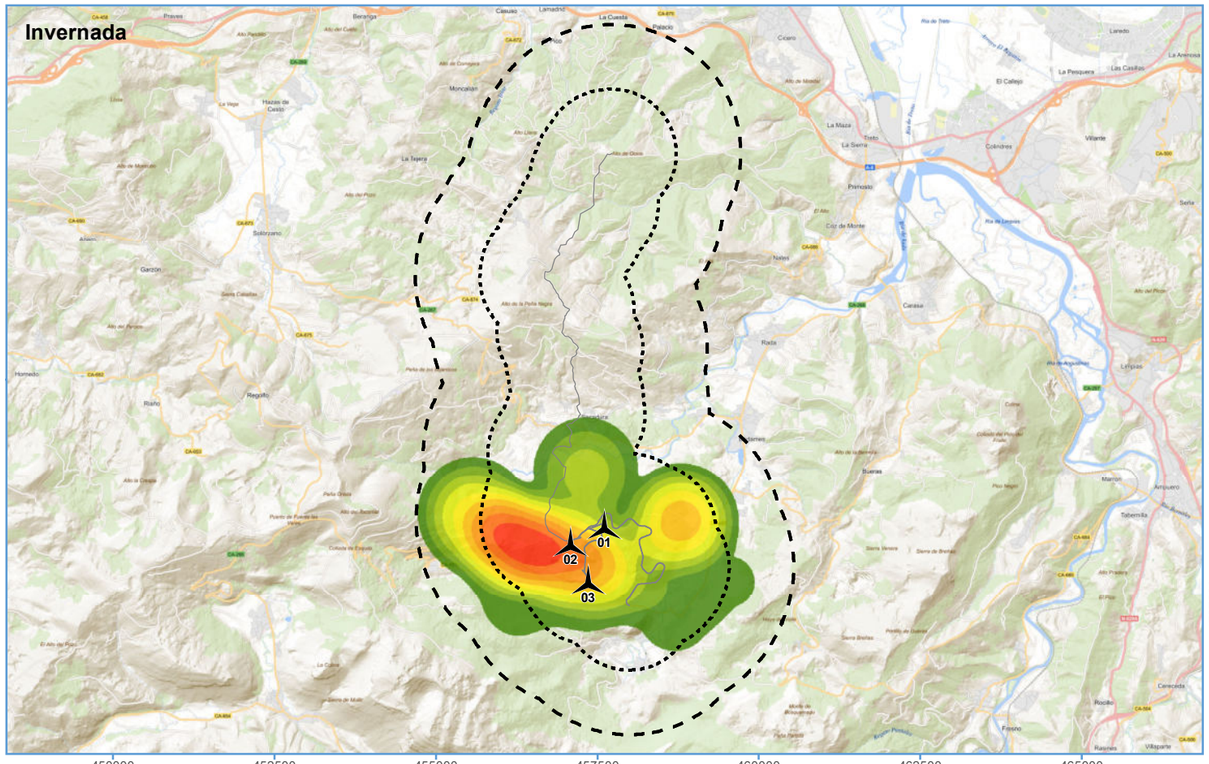
Postnupcial

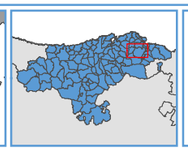
Invernada











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR:

ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield

Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:95.000

0 750 1.500 m

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 19

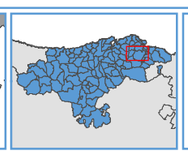
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO

USO TERRITORIO: Buitre leonado

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500 4795000

01 02 03



LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR: ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:50.000

0 500 1.000 m

PROYECTO:

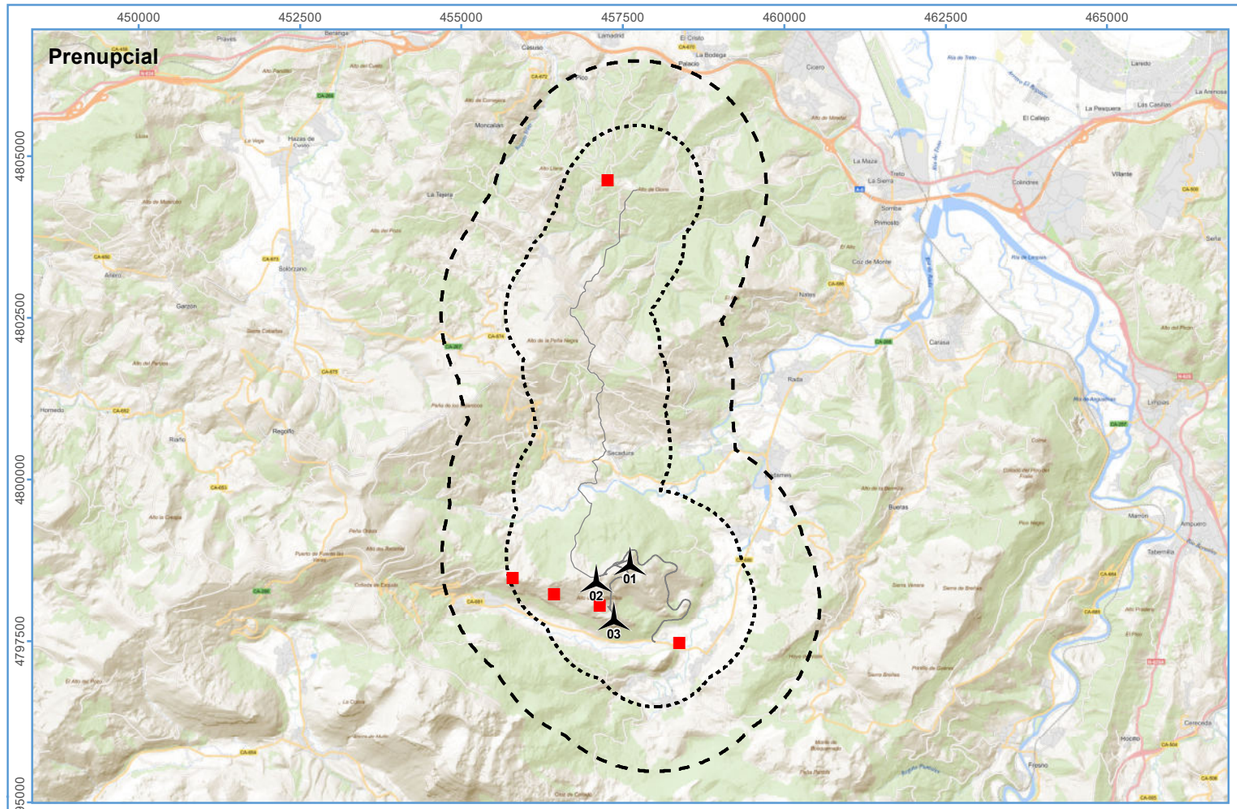
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

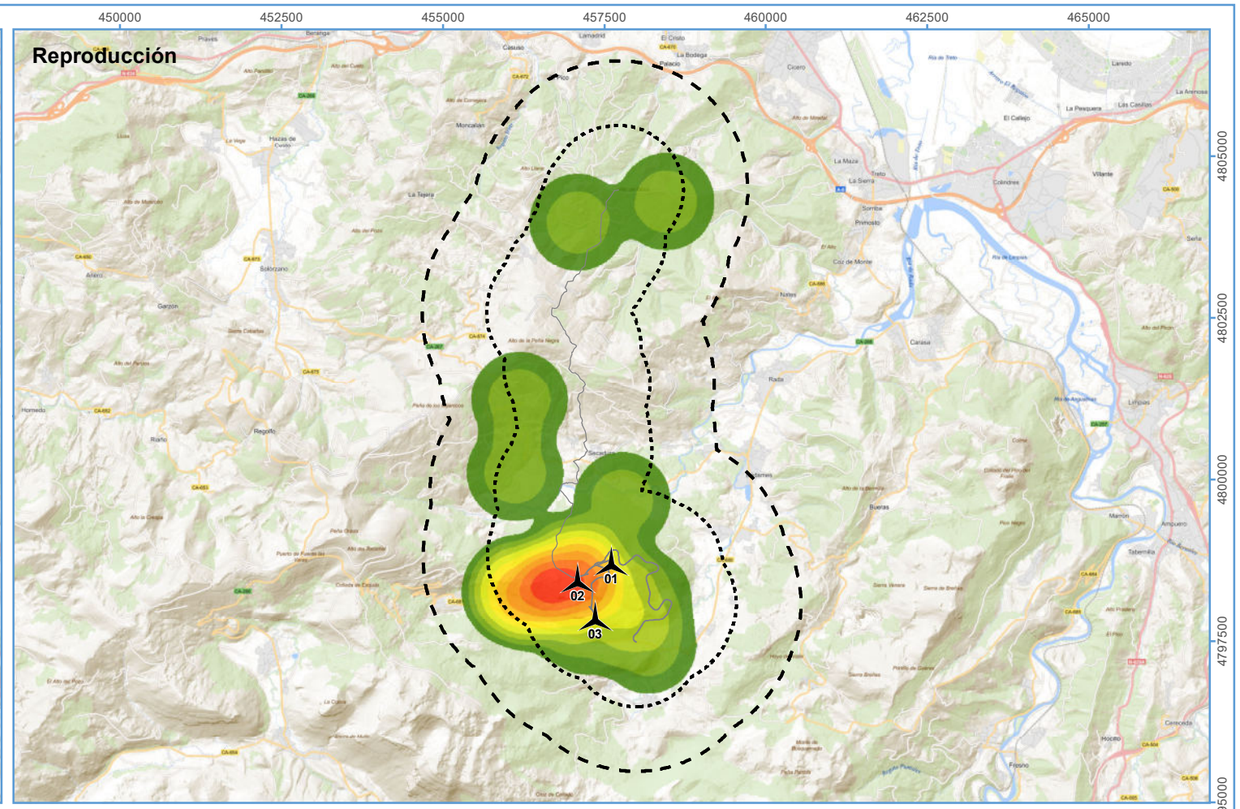
INFORME:

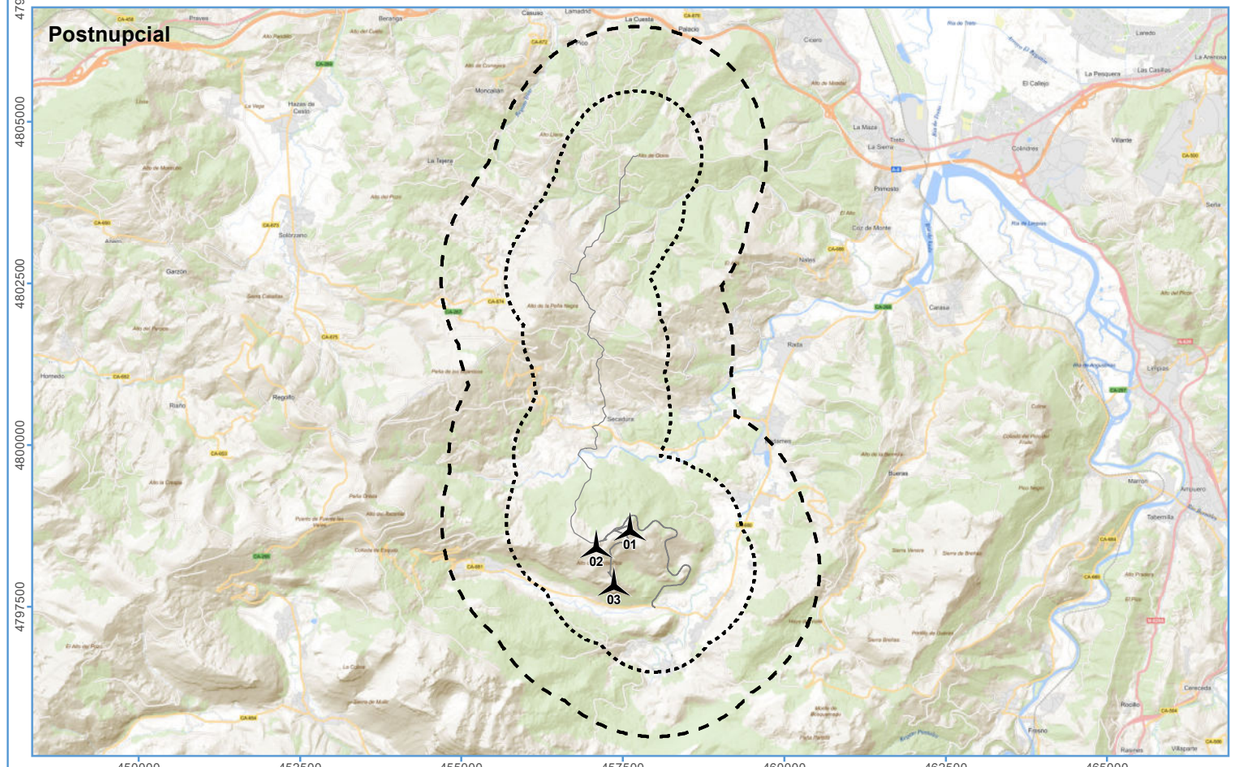
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

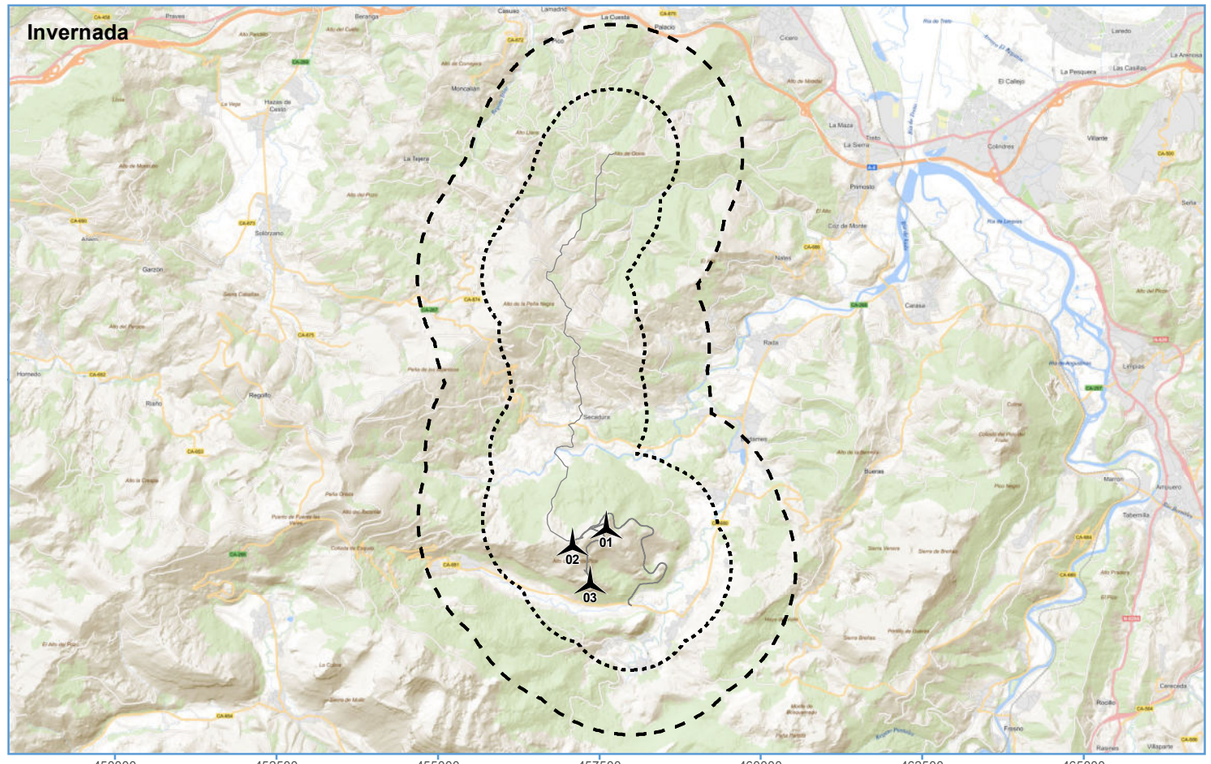
MAPA: 20

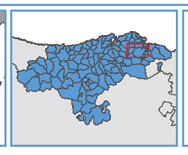
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Alimoche común











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación
- Estimador de densidad Kernel: Bajo / Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

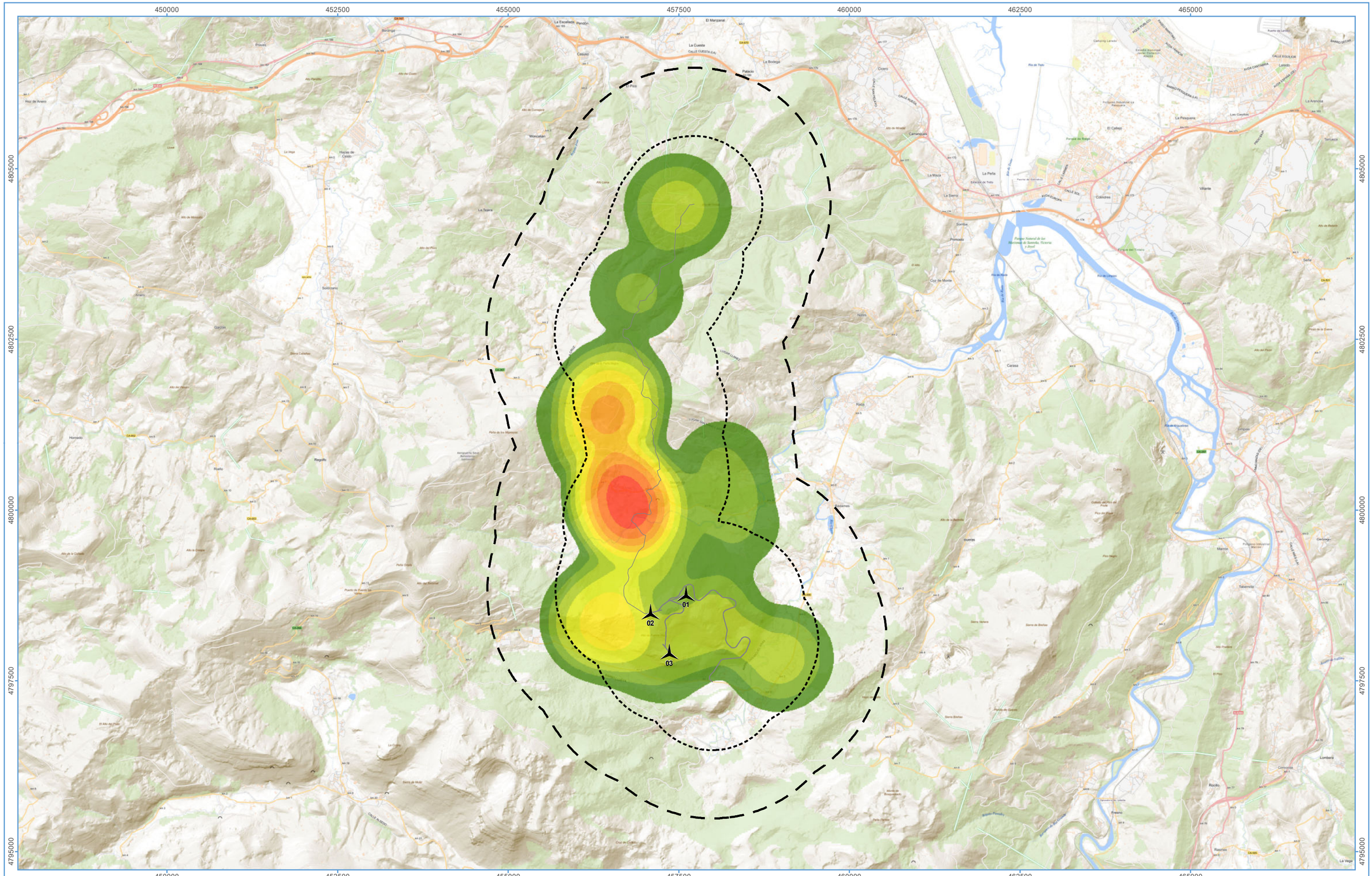
Escala (A3) 1:95.000

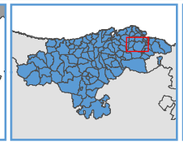
0 750 1.500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 23
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
USO TERRITORIO: Alimoche común





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

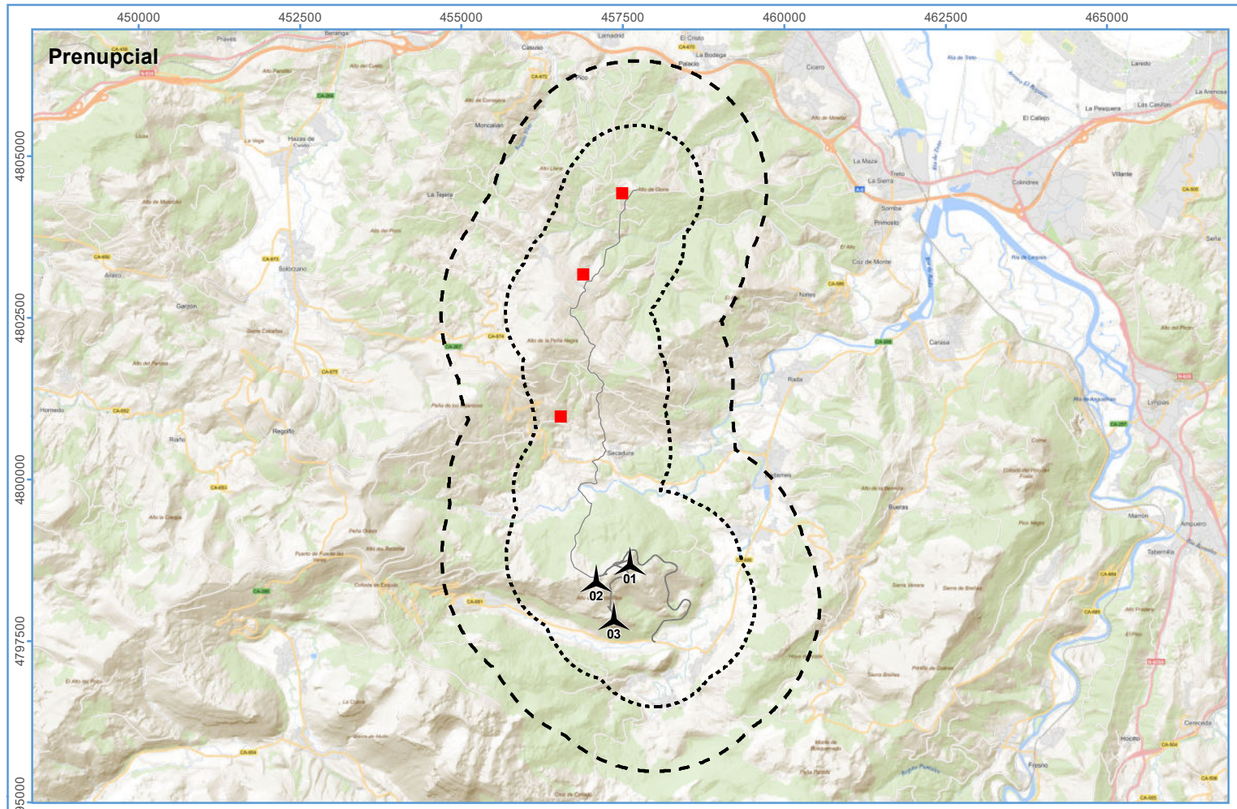
Escala (A3) 1:50.000

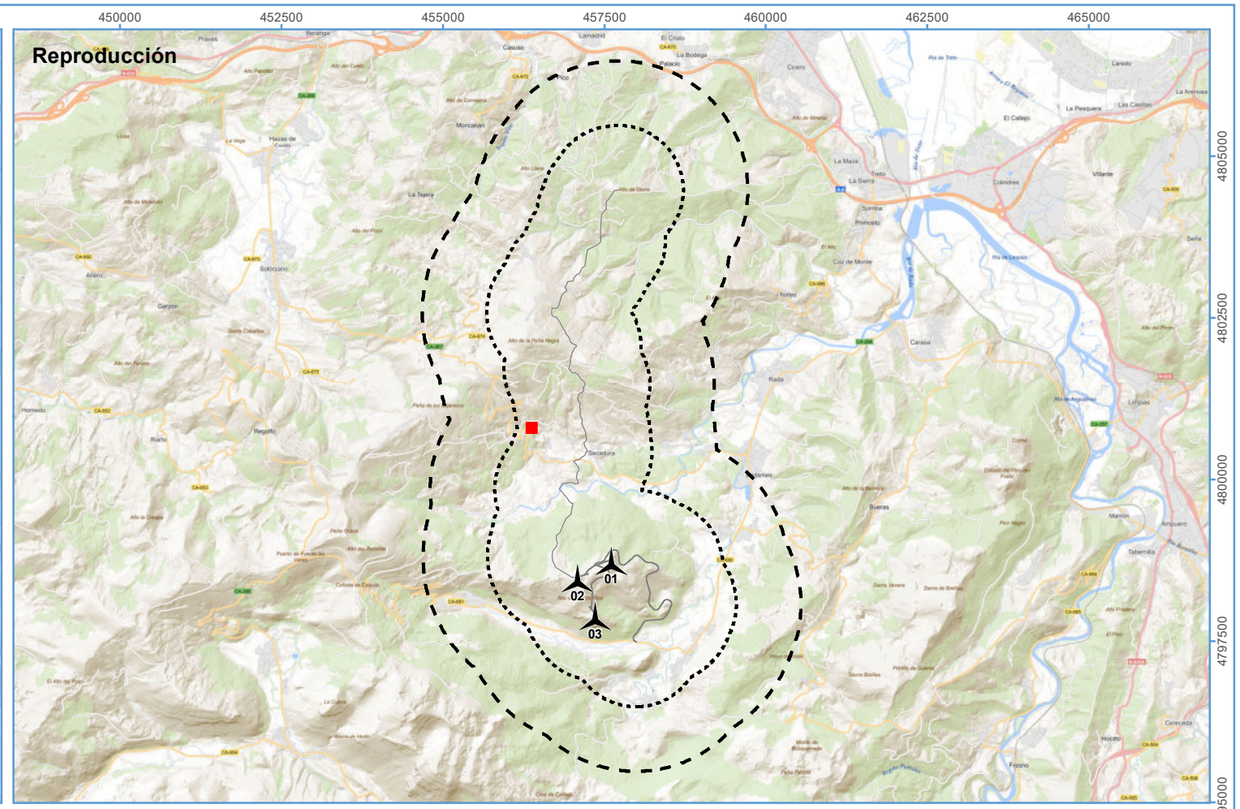
0 500 1.000 m

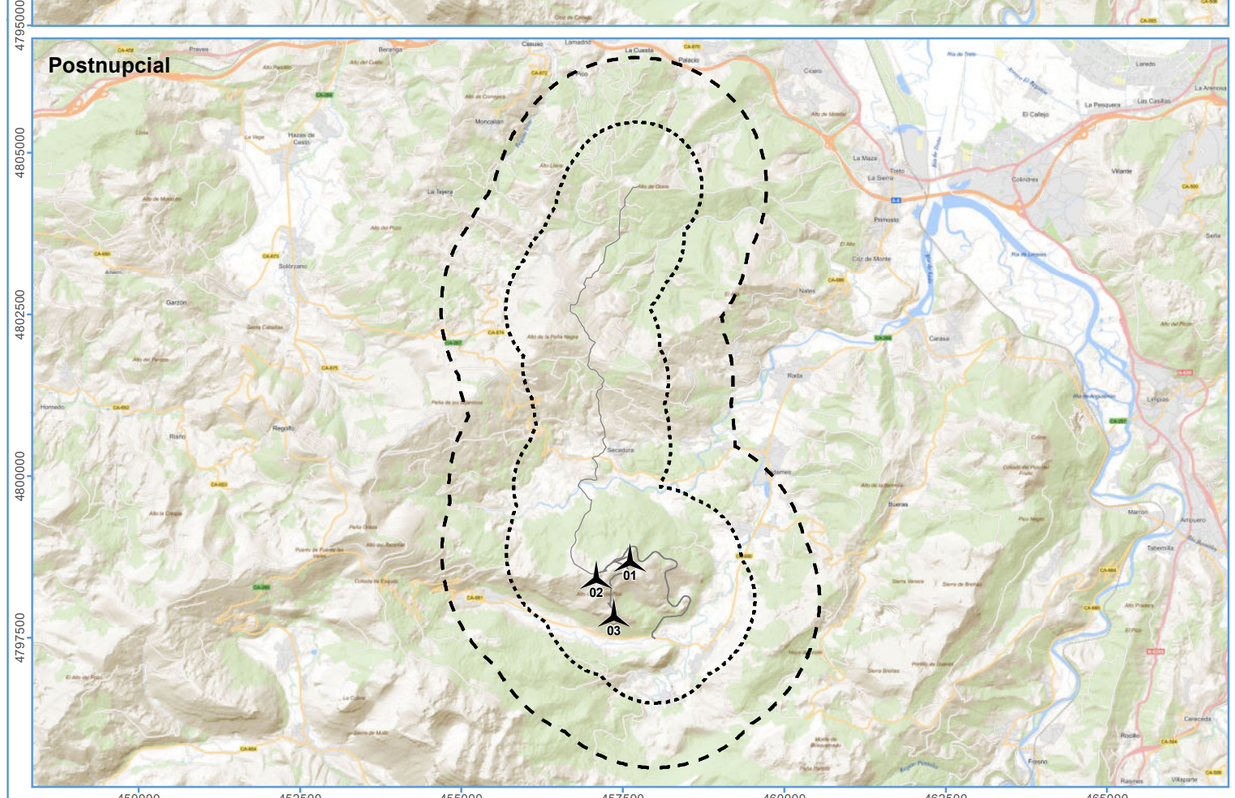
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

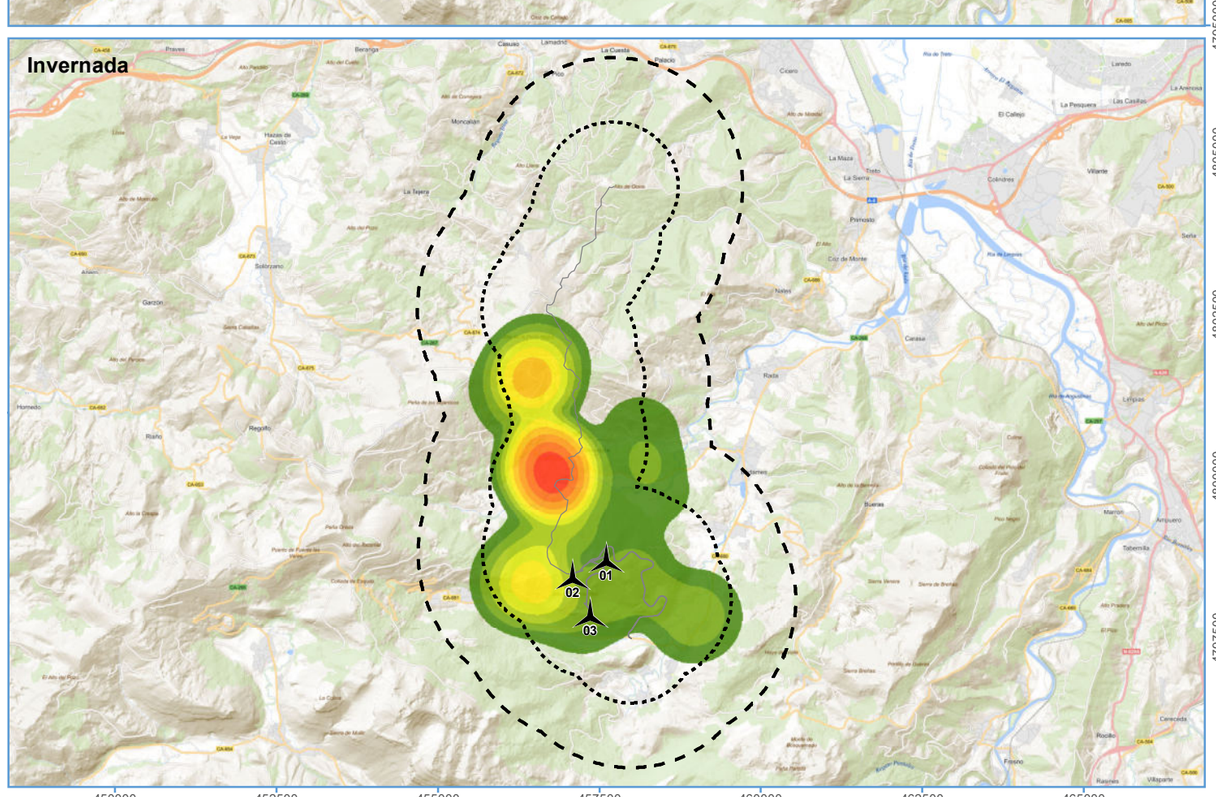
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

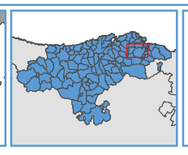
MAPA: 22
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Milano real











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación
- Estimador de densidad Kernel: Bajo – Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:95.000

0 750 1.500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 23
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
USO TERRITORIO: Milano real

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500 4795000

01 02 03

LEYENDA:

Aerogenerador

Línea de evacuación/viales

Envolvente 1 km

Envolvente 2 km

Estimador de densidad Kernel

Bajo

Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

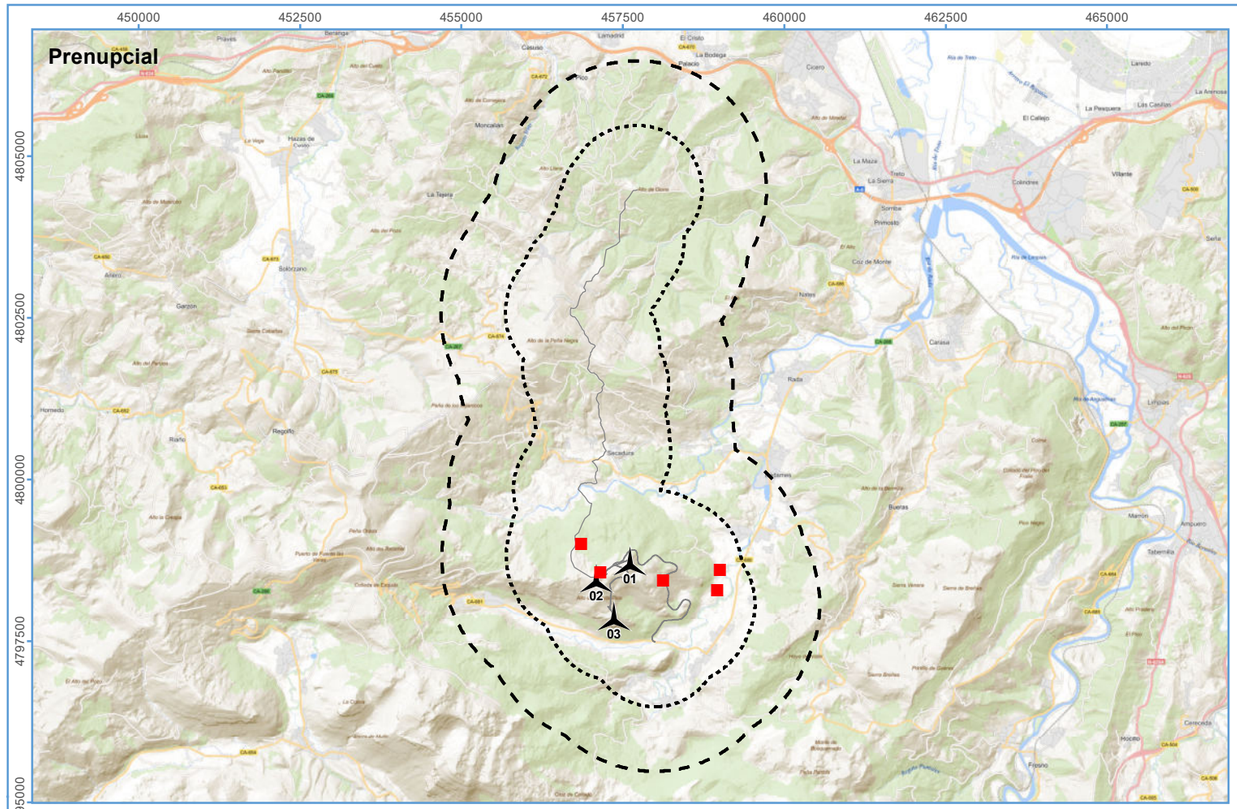
Escala (A3) 1:50.000

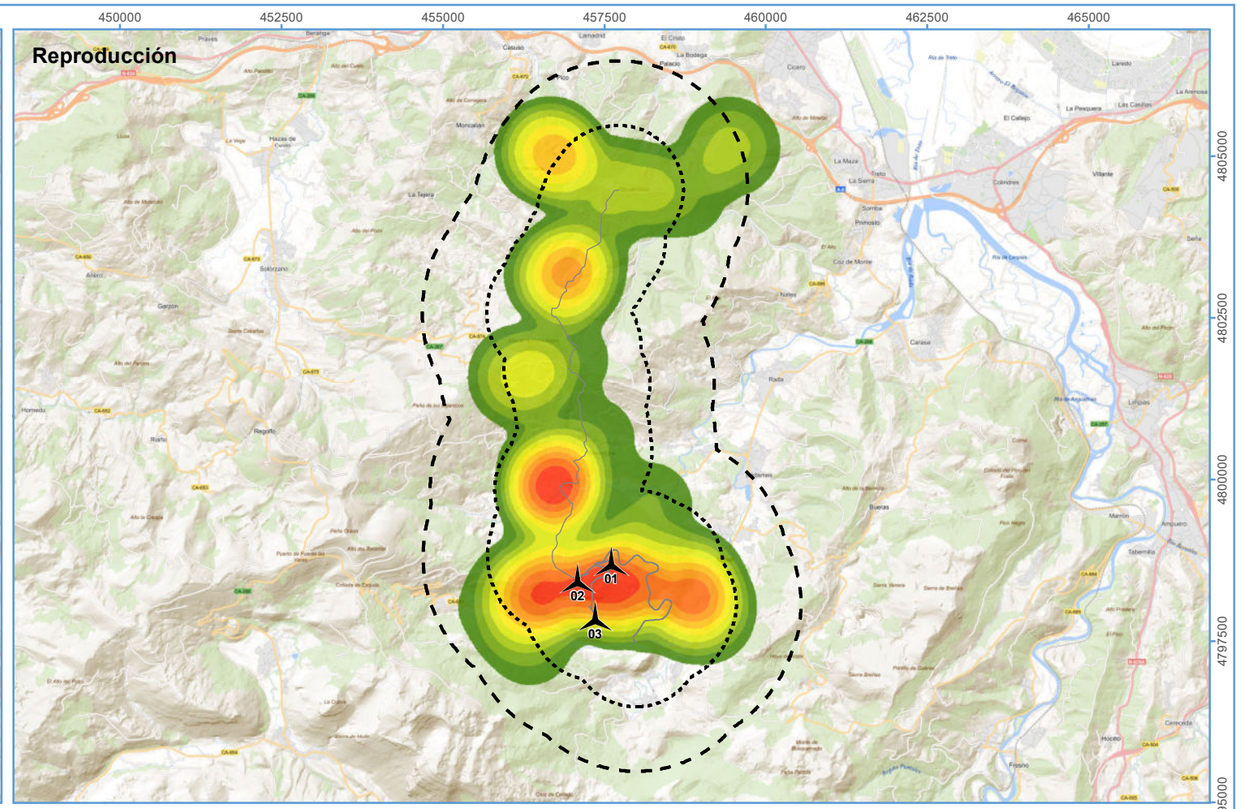
0 500 1.000 m

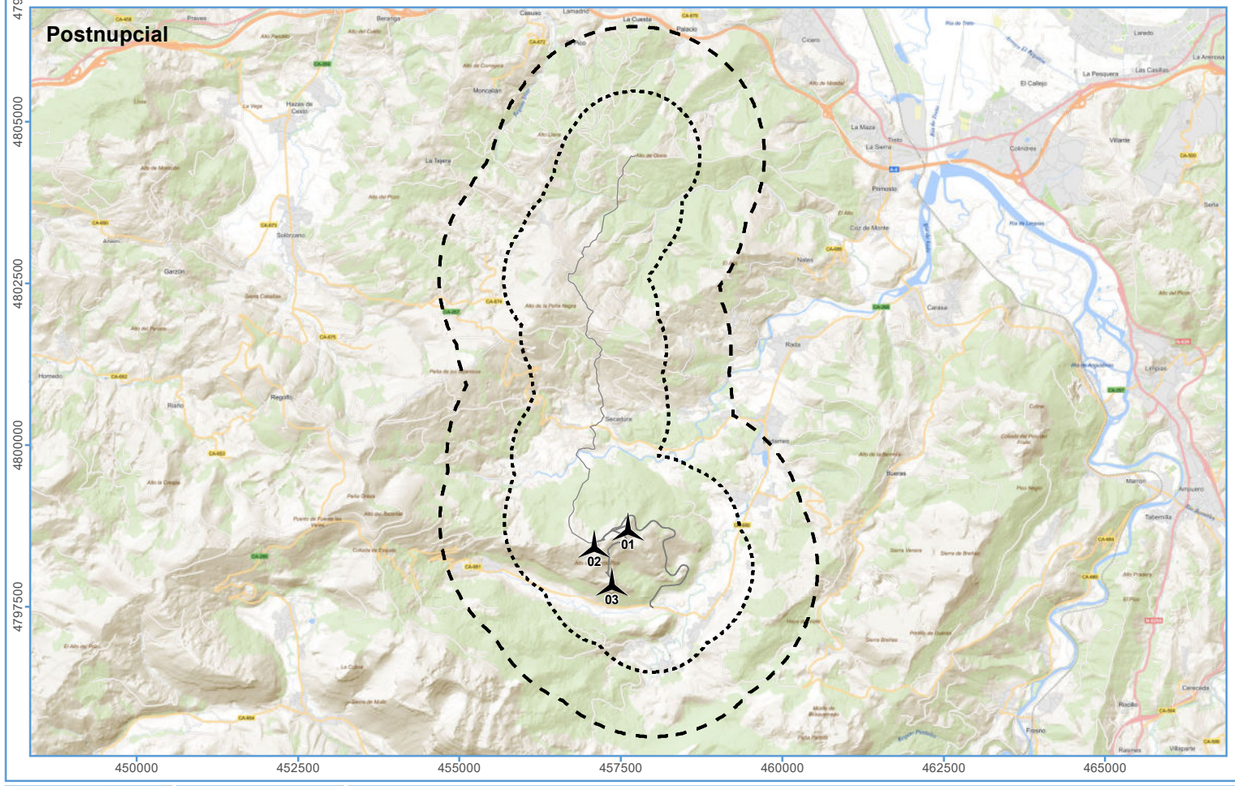
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

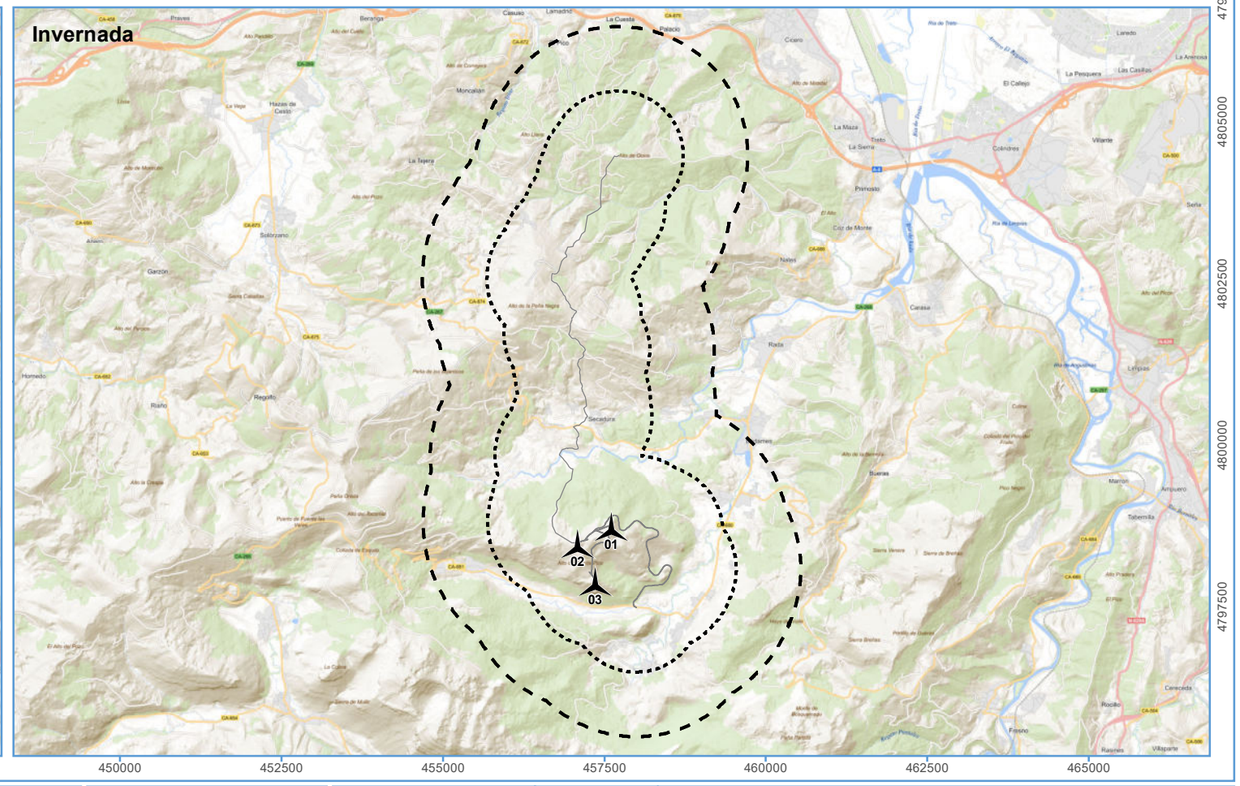
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

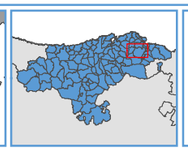
MAPA: 24
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Milano negro











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación
- Estimador de densidad Kernel: Bajo – Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

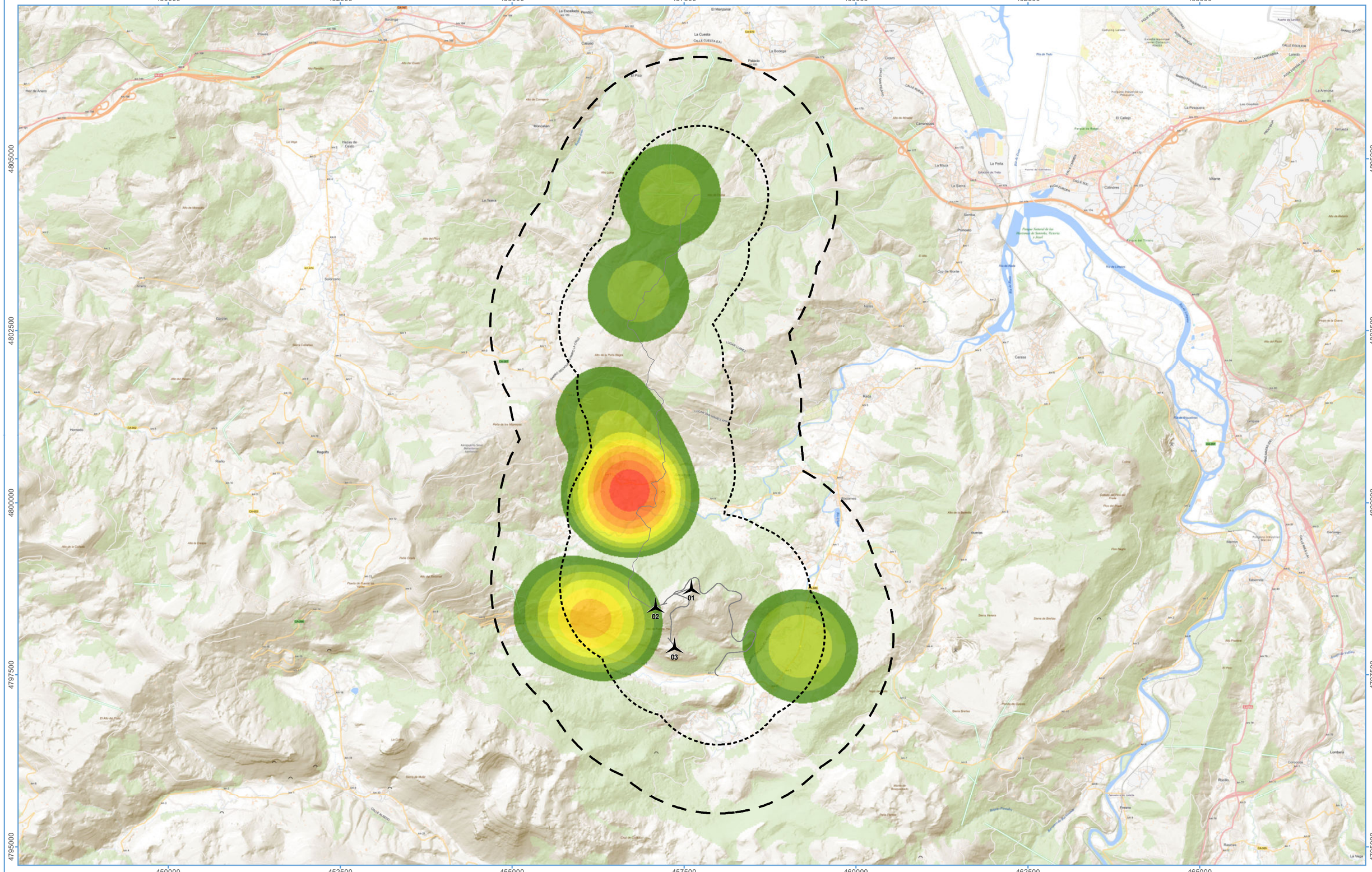
Escala (A3) 1:95.000

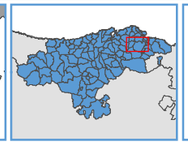
0 750 1.500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 25
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
USO TERRITORIO: Milano negro





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Estimador de densidad Kernel
  - Bajo
  - Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:50.000

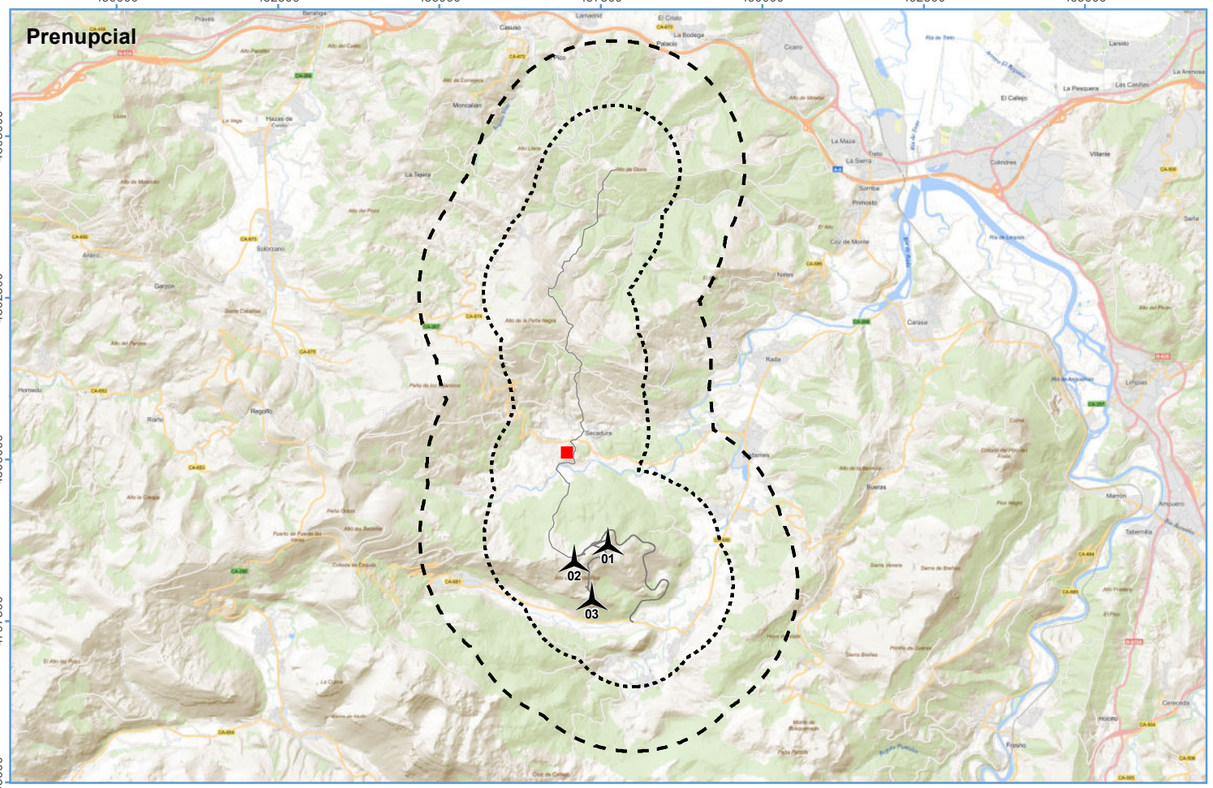
0 500 1.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

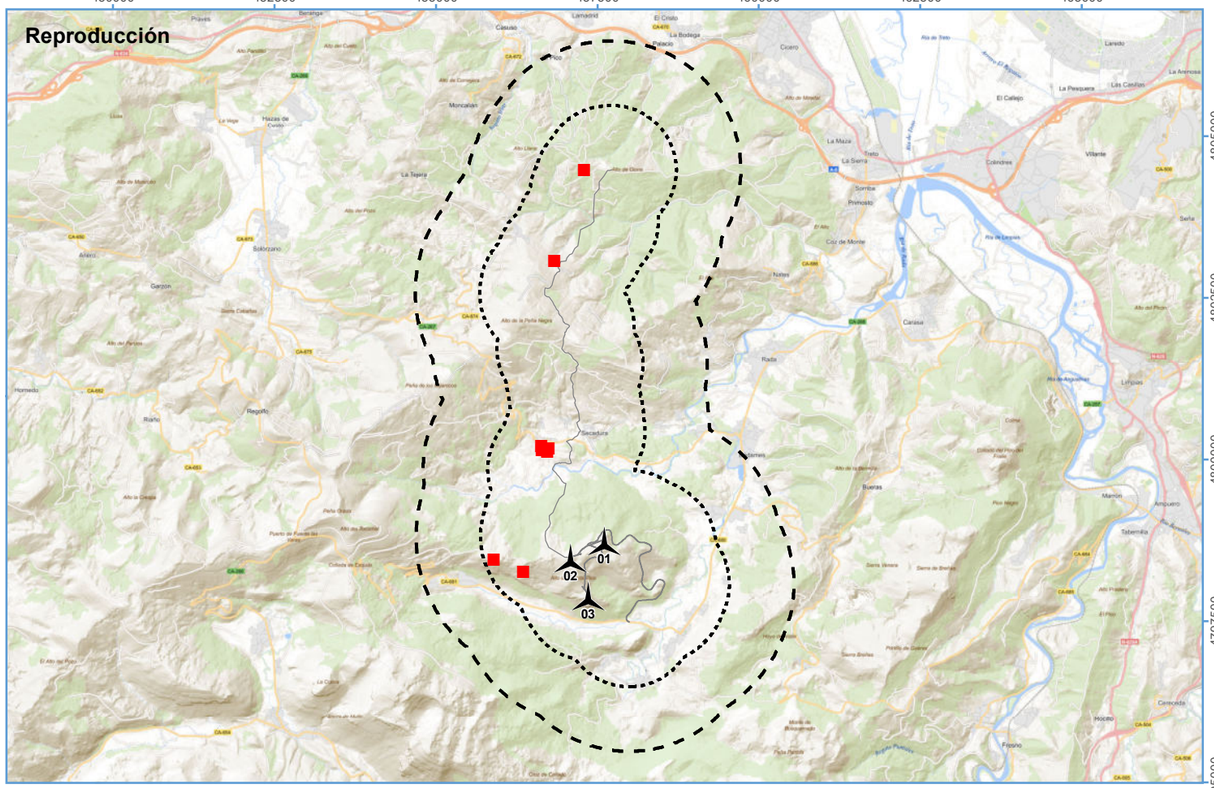
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 26
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Cernícalo vulgar

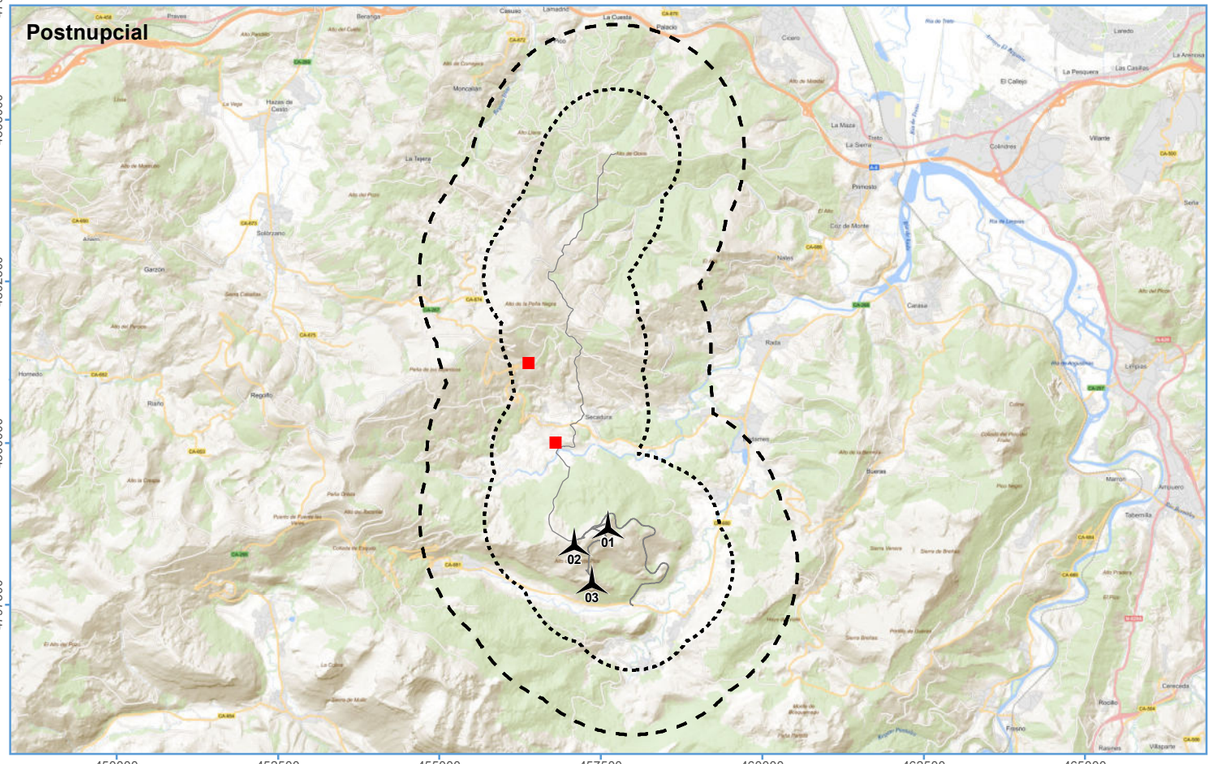
Prenupcial



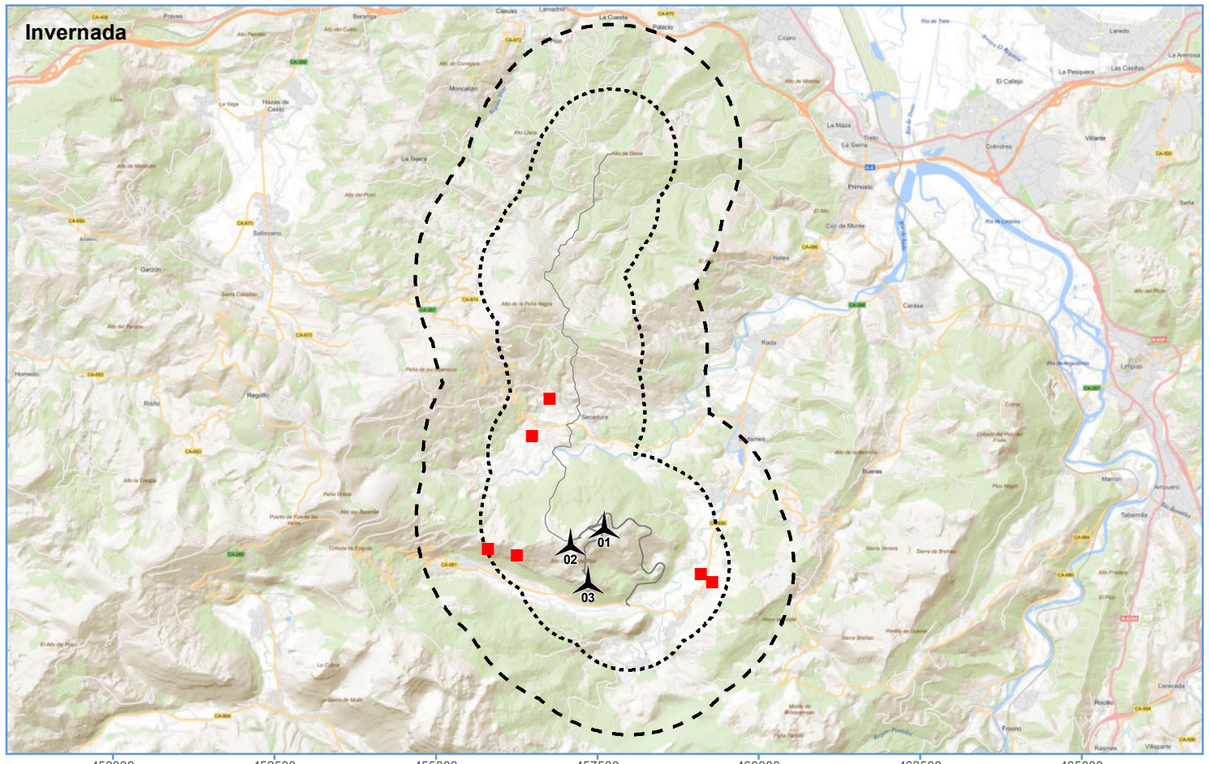
Reproducción

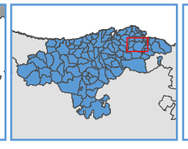


Postnupcial



Invernada





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación
- Estimador de densidad Kernel: Bajo / Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:95.000

0 750 1.500 m

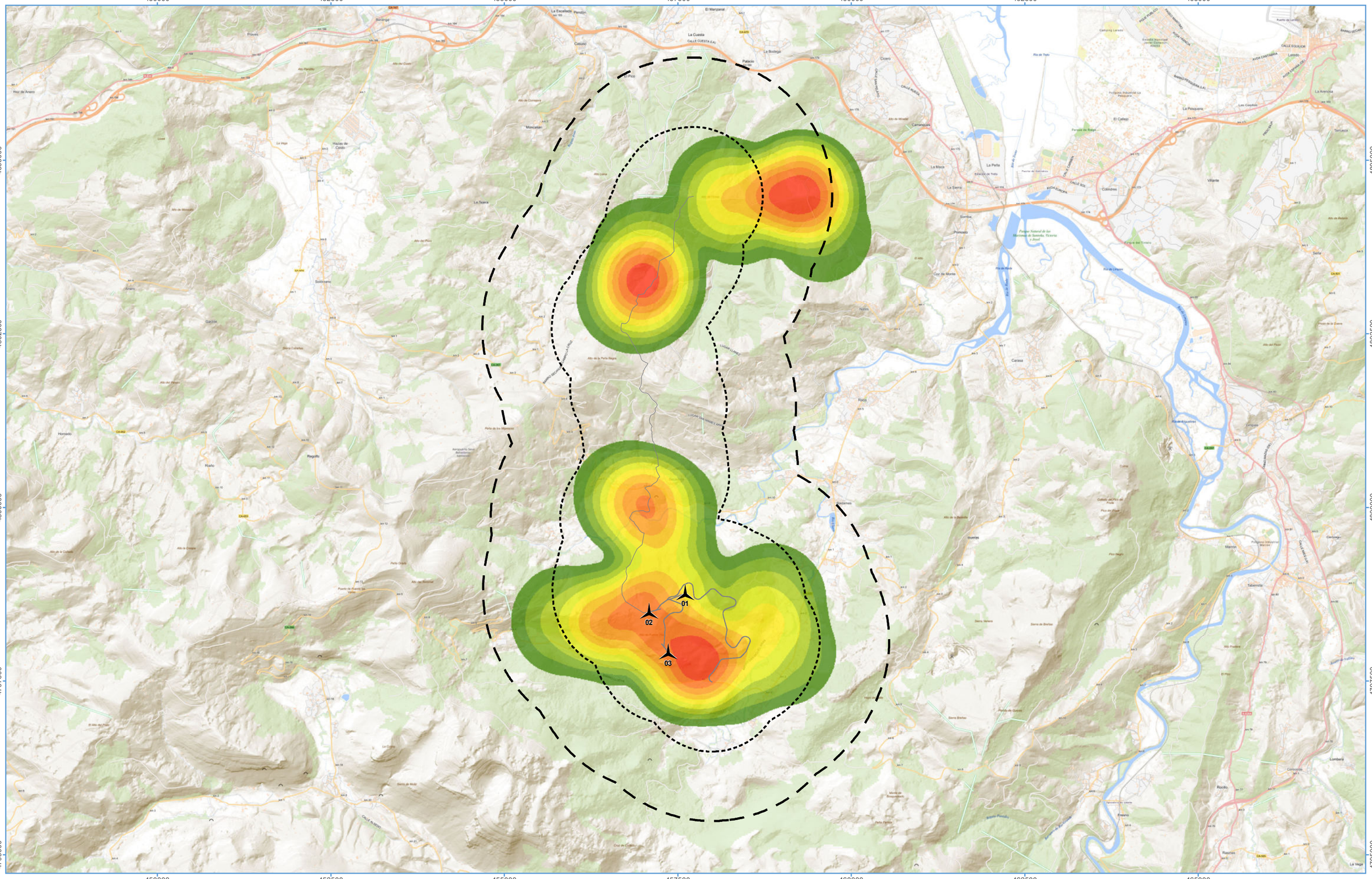
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

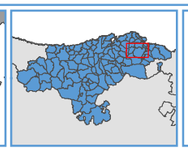
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 27
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
USO TERRITORIO: Cernícalo vulgar

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500 4795000





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km

Estimador de densidad Kernel

- Bajo
- Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:50.000

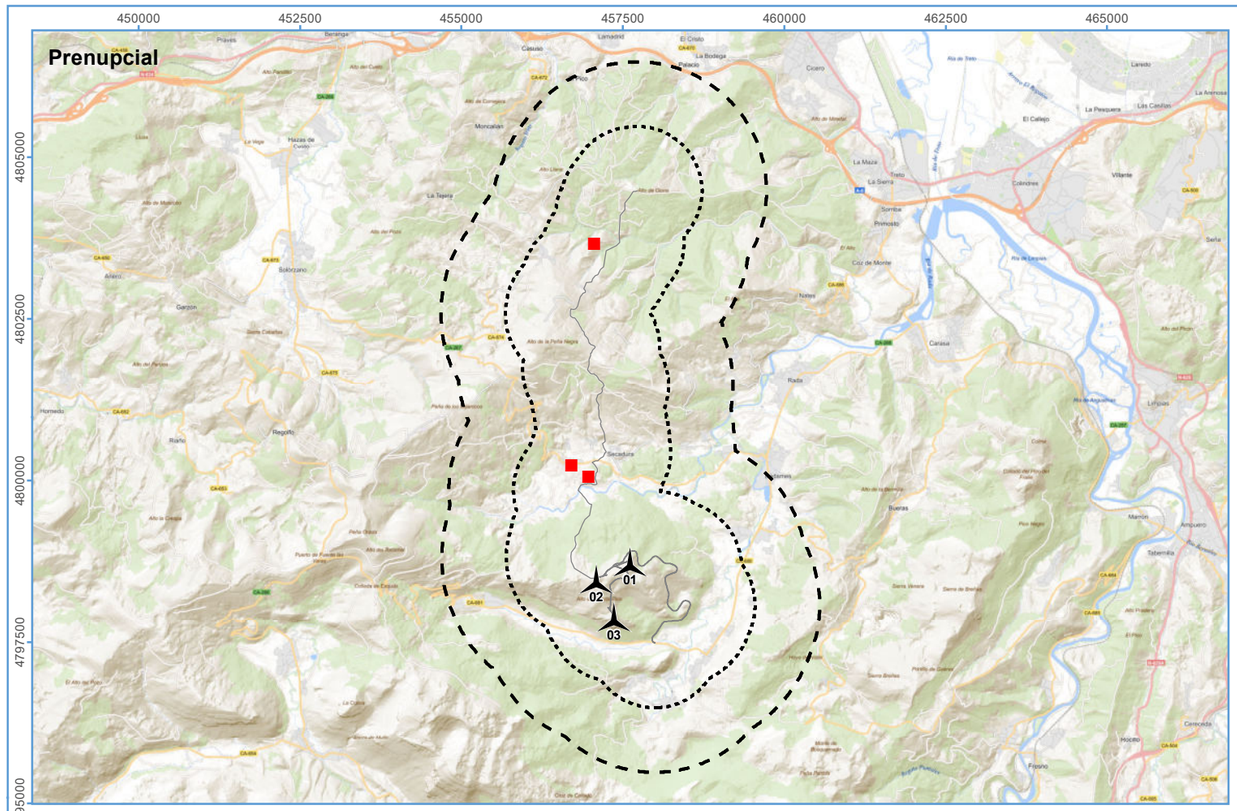
0 500 1.000 m

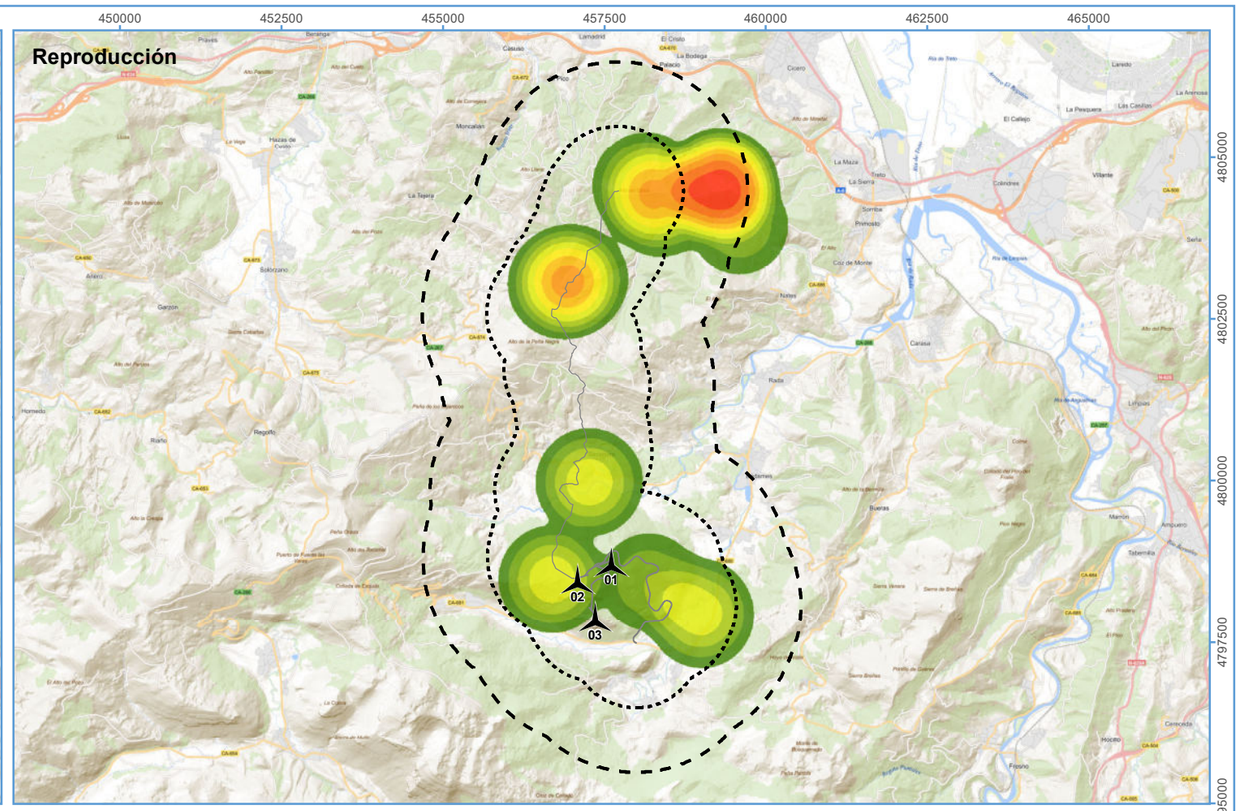
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

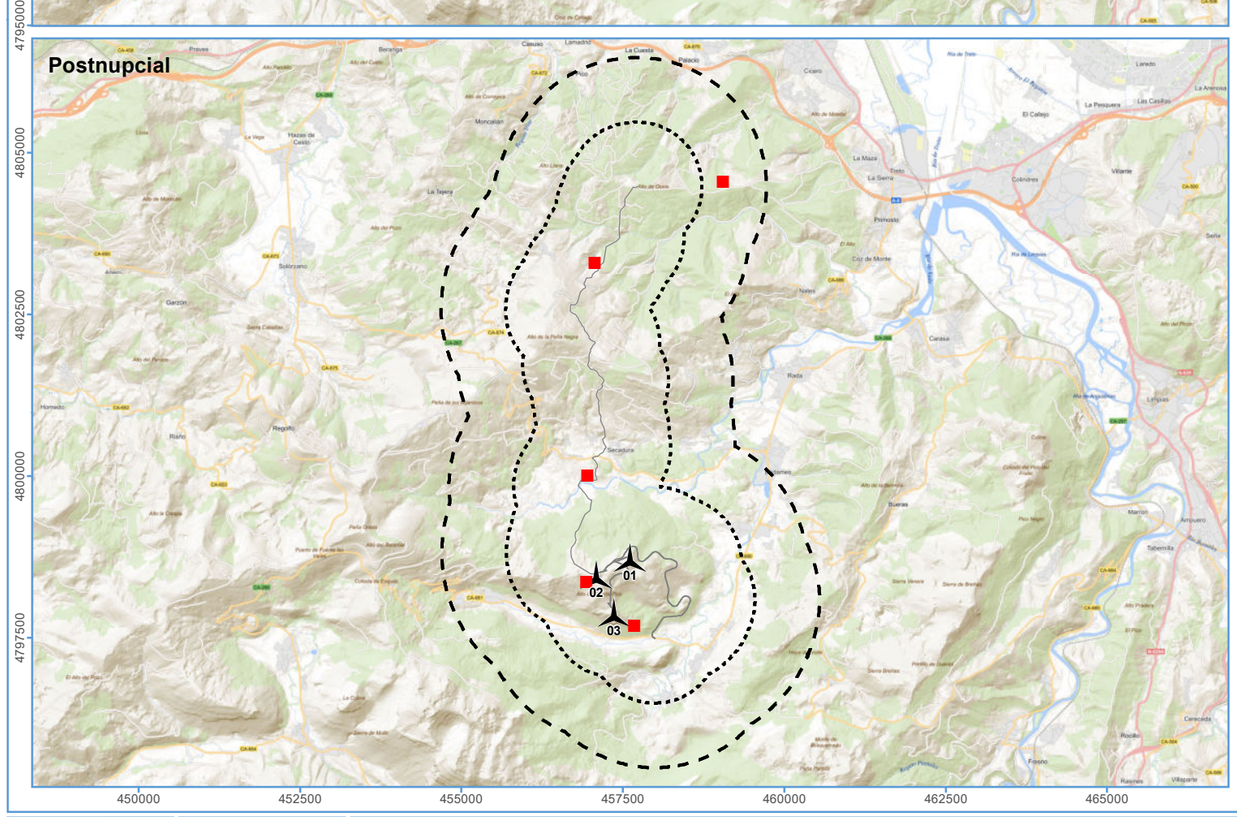
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

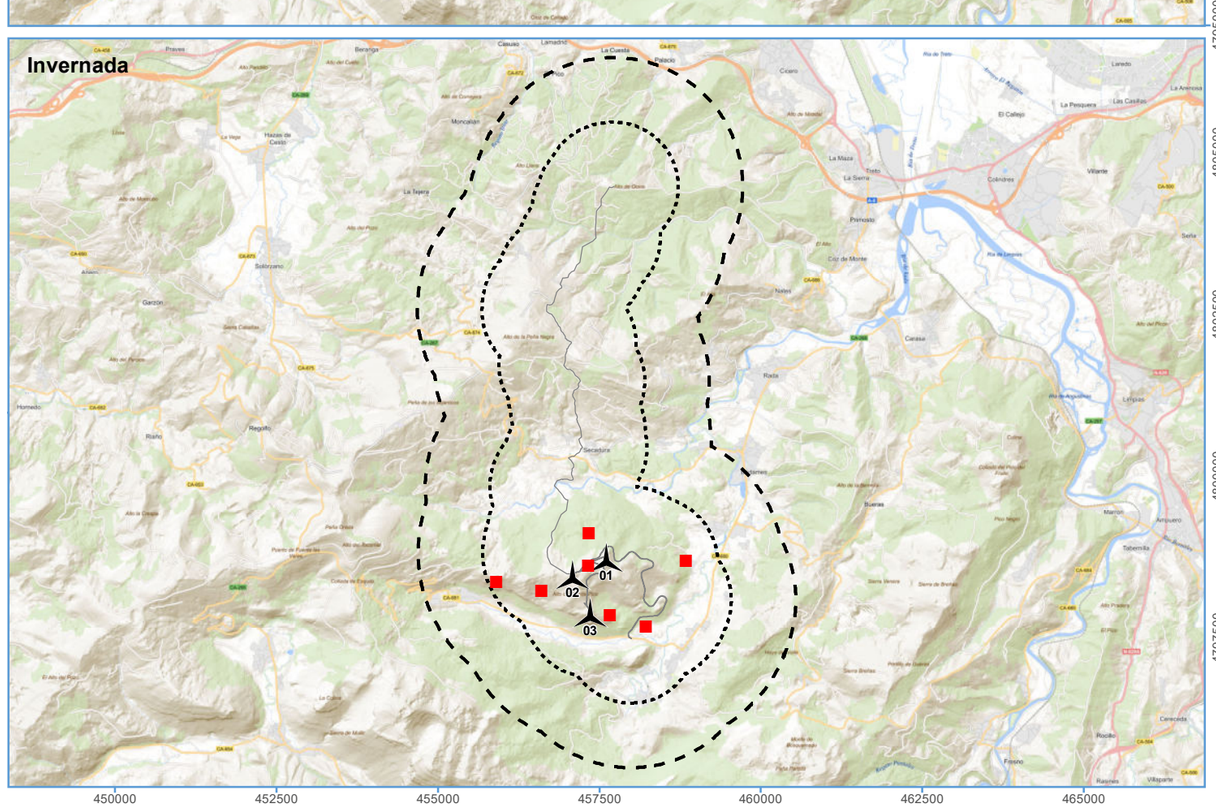
MAPA: 28

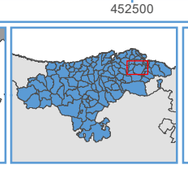
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL ANUAL - USO TERRITORIO: Cuervo grande











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Observación
- Estimador de densidad Kernel: Bajo / Alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:95.000

0 750 1.500 m

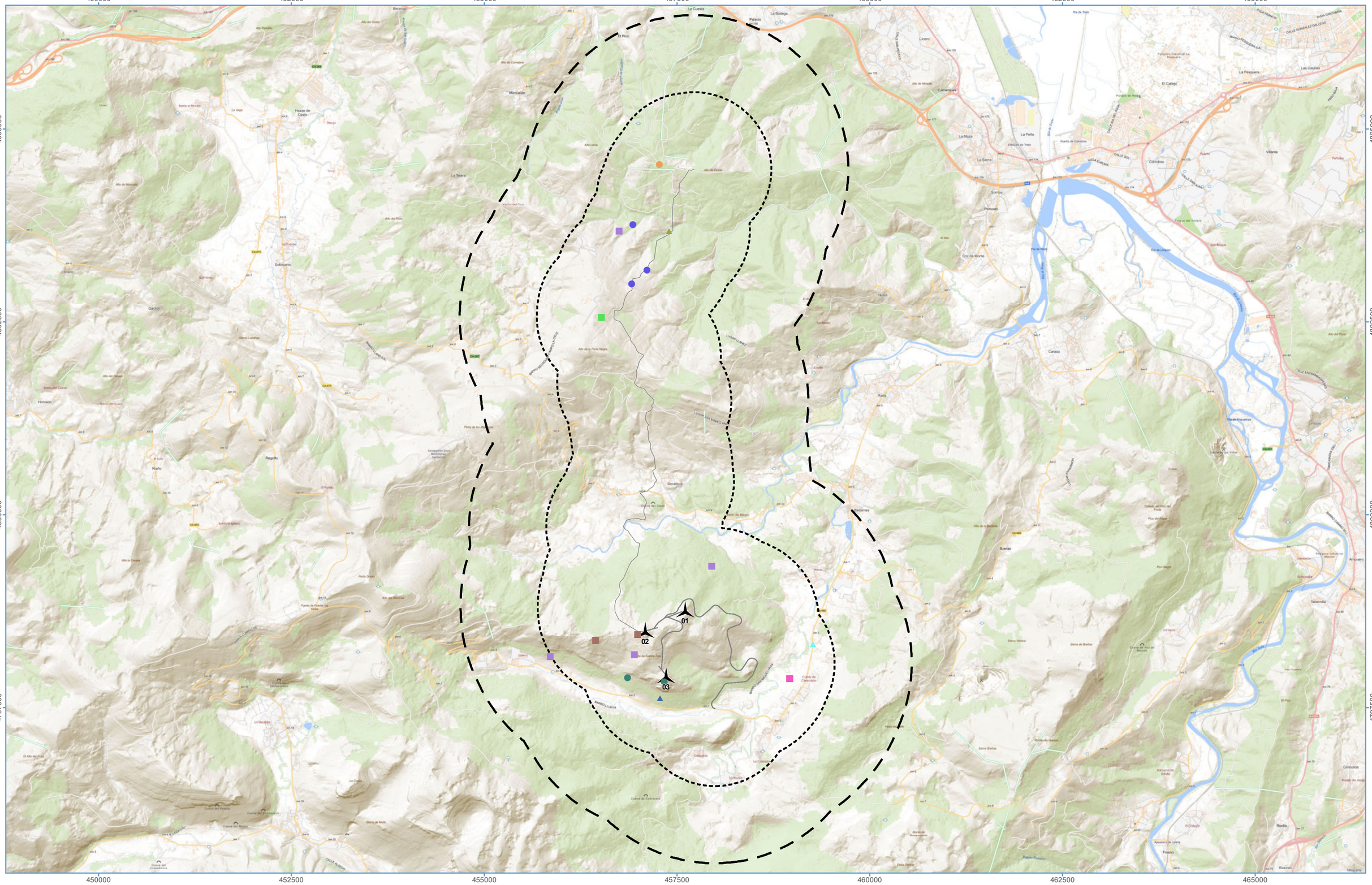
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

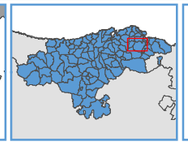
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 29
ESTIMADOR DE DENSIDAD KERNEL POR PERIODO FENOLÓGICO
USO TERRITORIO: Cuervo grande

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Abejero europeo
- Alcotán europeo
- Azor común
- Chova piquirroja
- Culebrera europea
- Garza real
- Gavilán común
- Gaviota patiamarilla
- Halcón peregrino
- Vencejo pálido

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:45.000

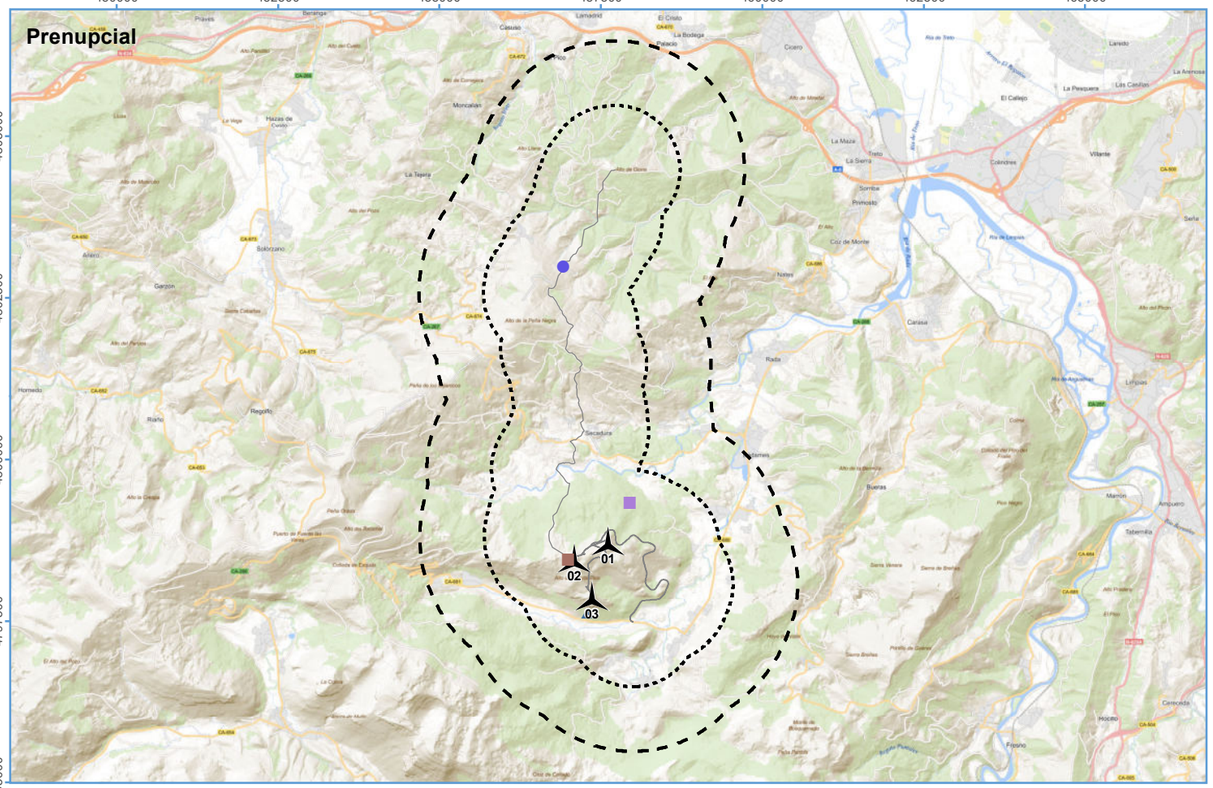
0 300 600 m

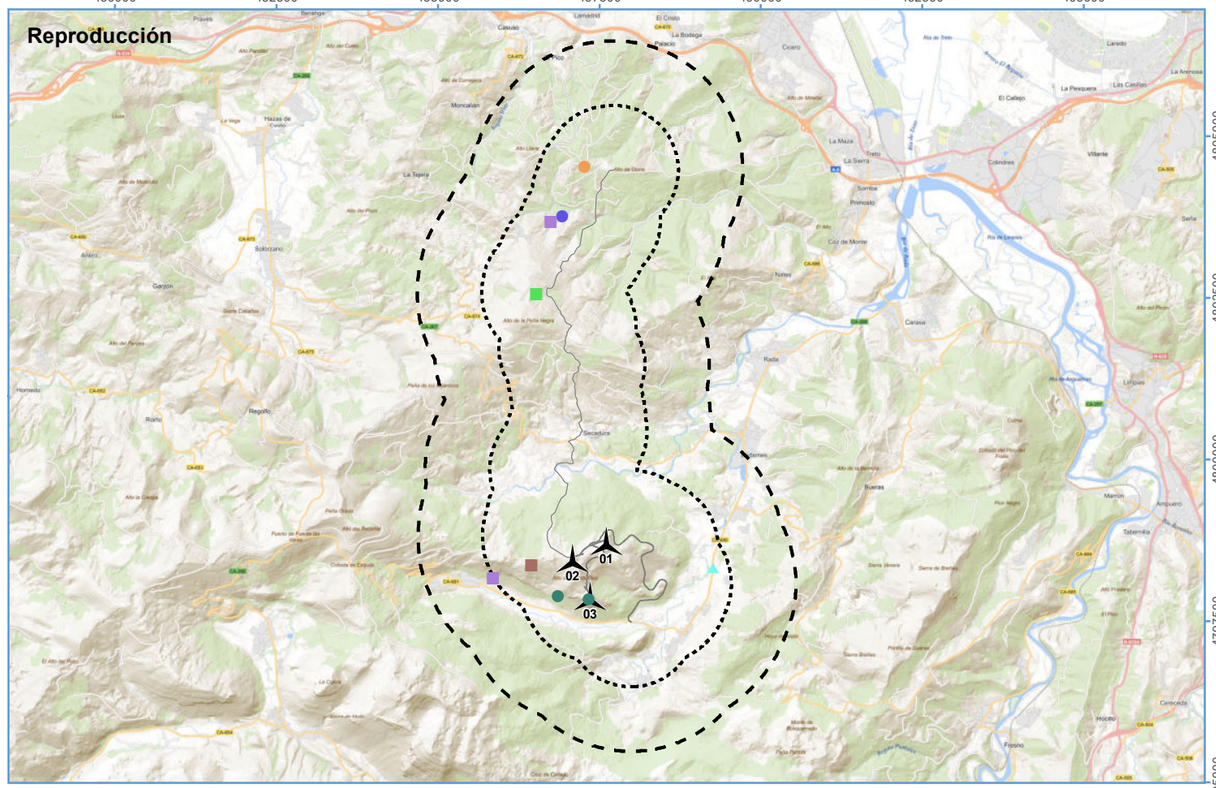
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

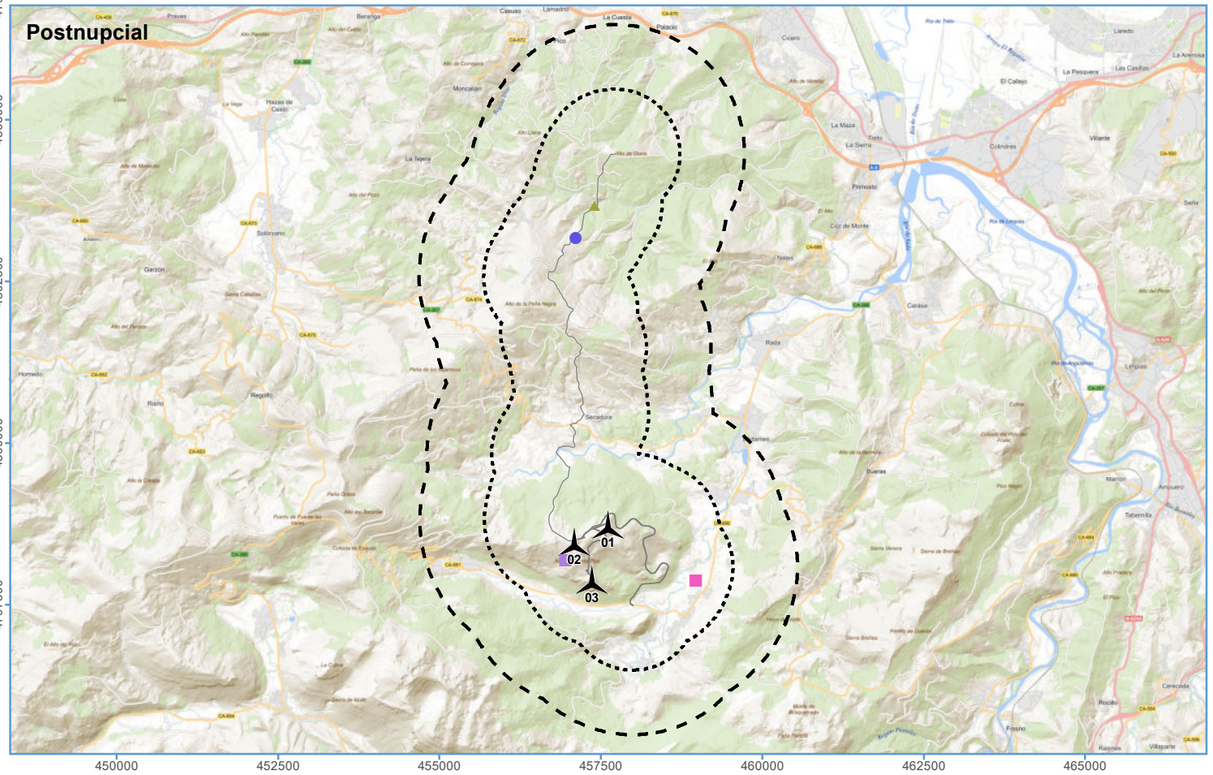
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

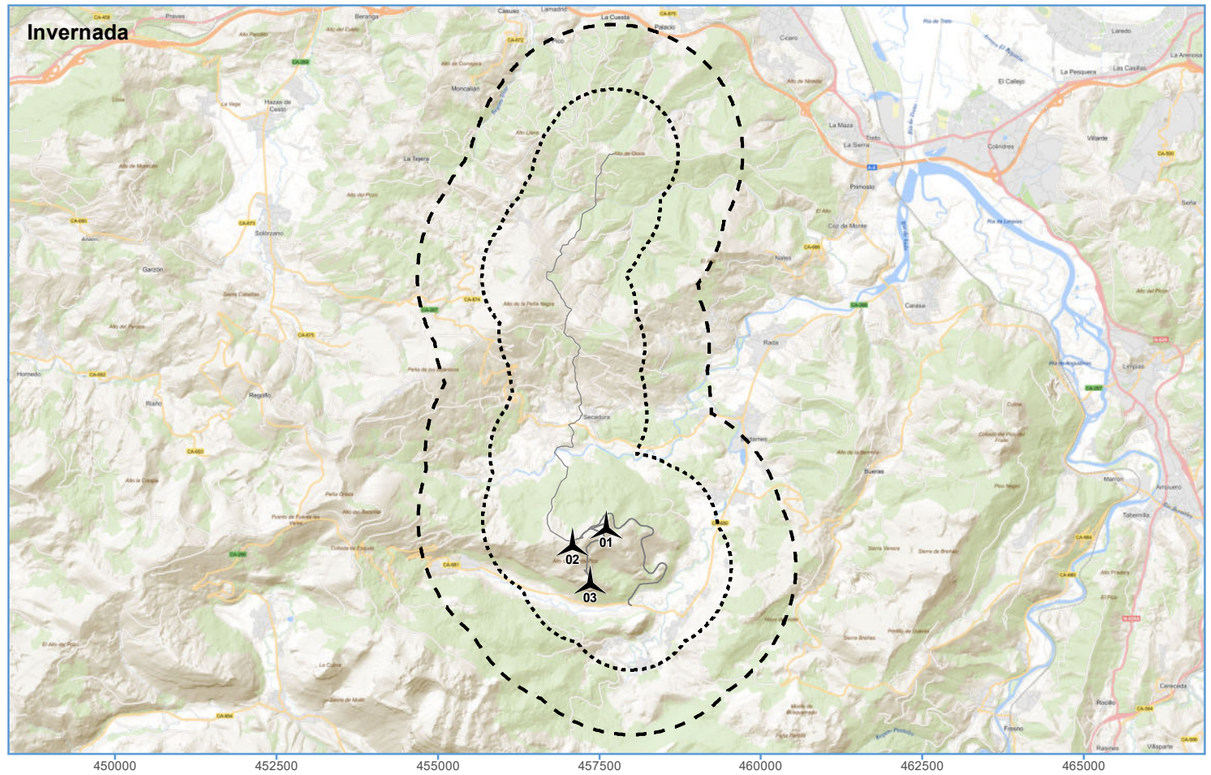
MAPA: 30

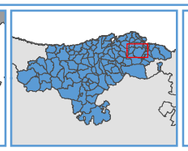
OBSERVACIONES DE OTRAS ESPECIES OBJETIVO DE AVES: ANUAL











LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Abejero europeo
- Alcotán europeo
- Azor común
- Chova piquirroja
- Culebrera europea
- Garza real
- Gavilán común
- Gaviota patiamarilla
- Halcón peregrino
- Vencejo pálido

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

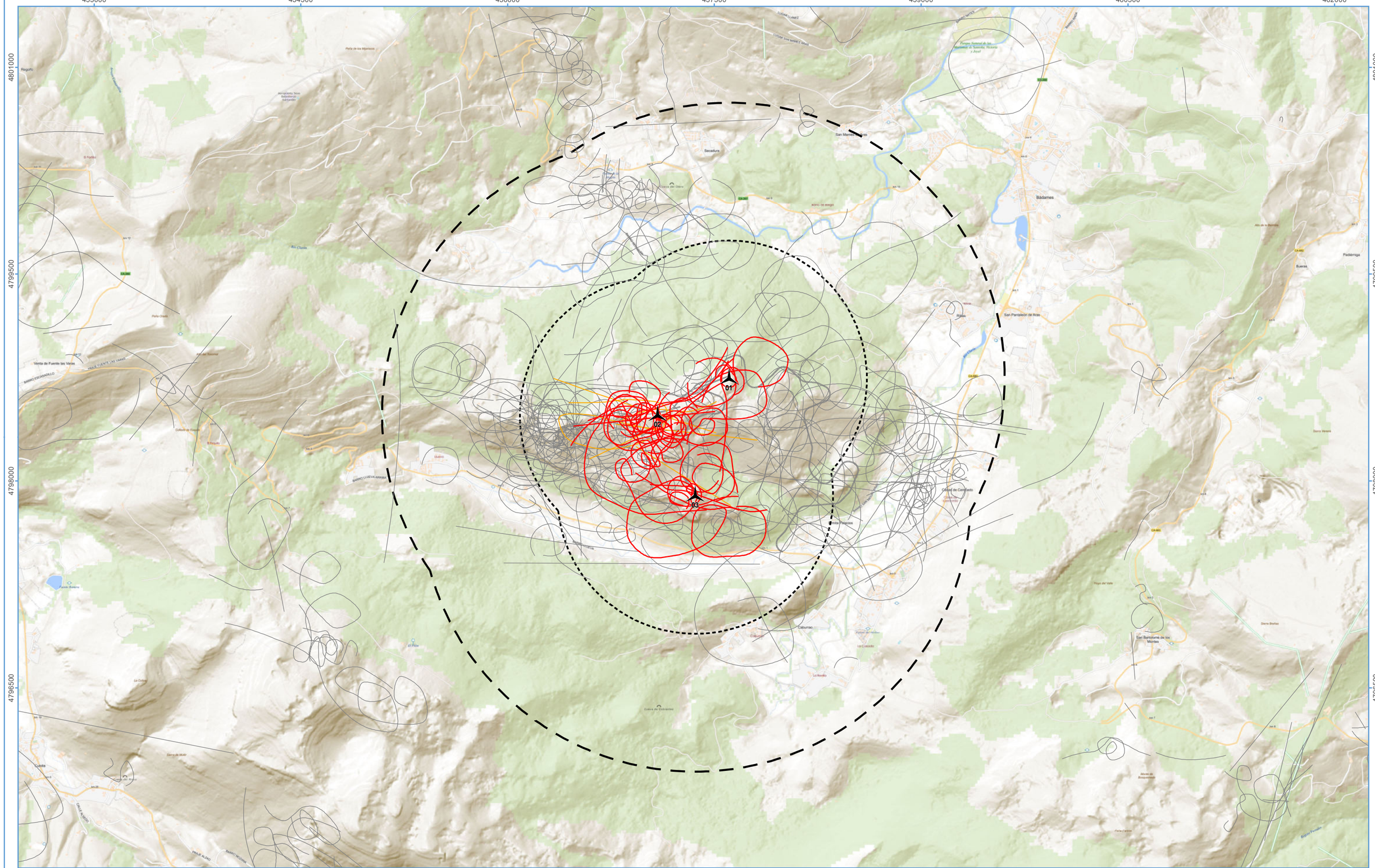
Escala (A3) 1:95.000

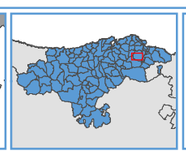
0 750 1.500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 31
OBSERVACIONES DE OTRAS ESPECIES OBJETIVO DE AVES: FENOLÓGICO





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km aerogeneradores
- Envolvente 2 km aerogeneradores

Trayectoria de vuelo

- Cruza aerogenerador en altura de barrido
- Cruza aerogenerador fuera de altura de barrido
- No cruza aerogenerador

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:25.000

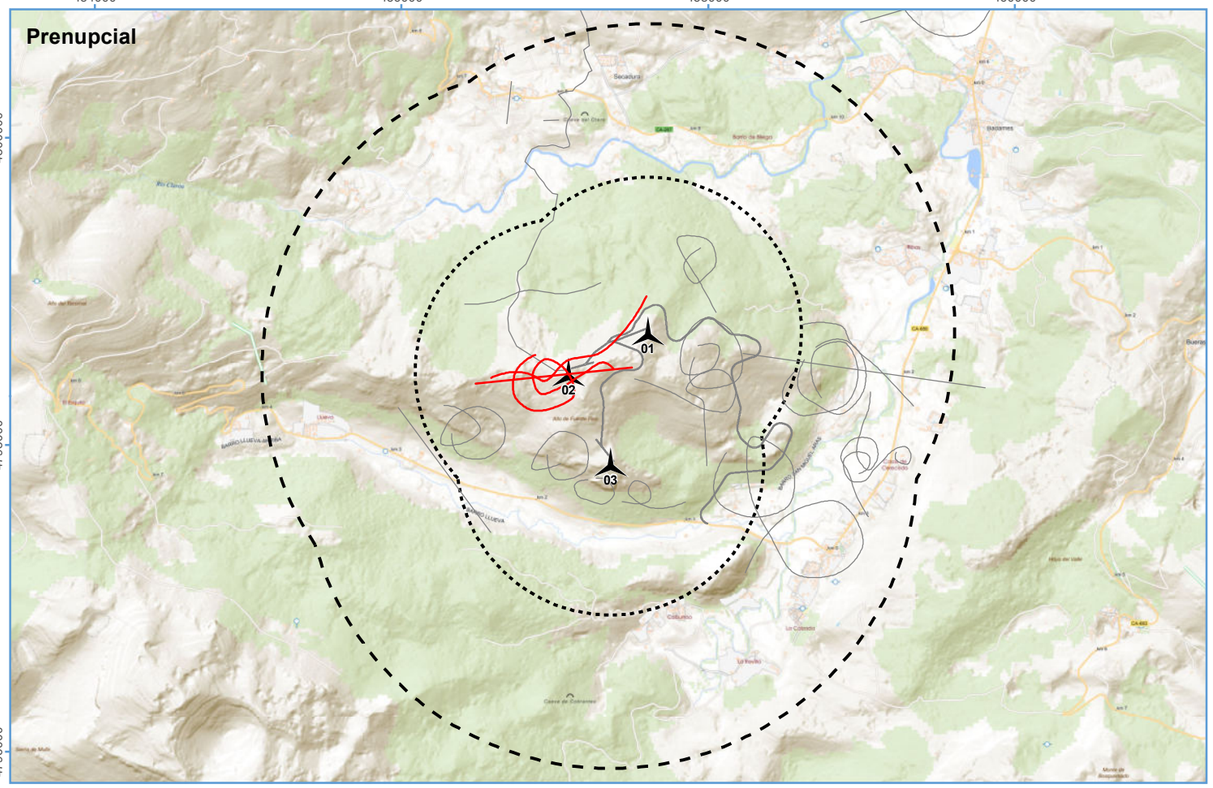
0 200 400 m

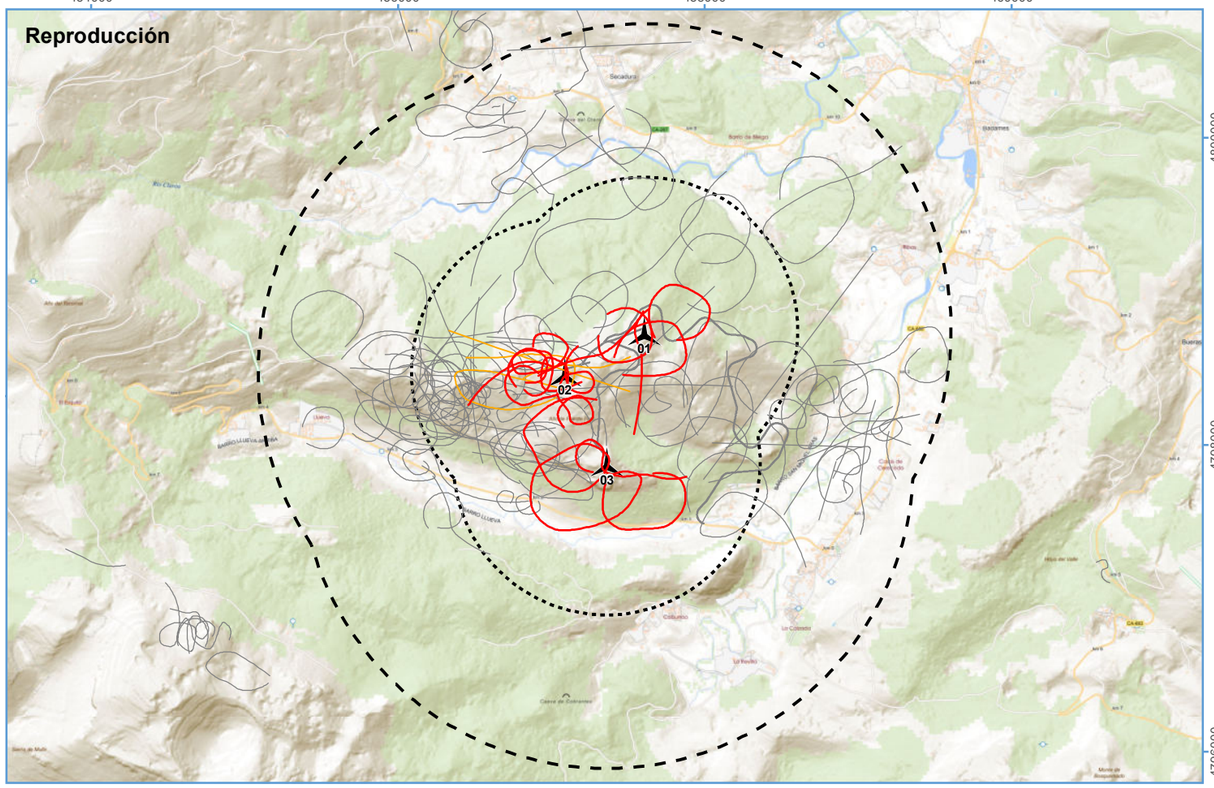
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

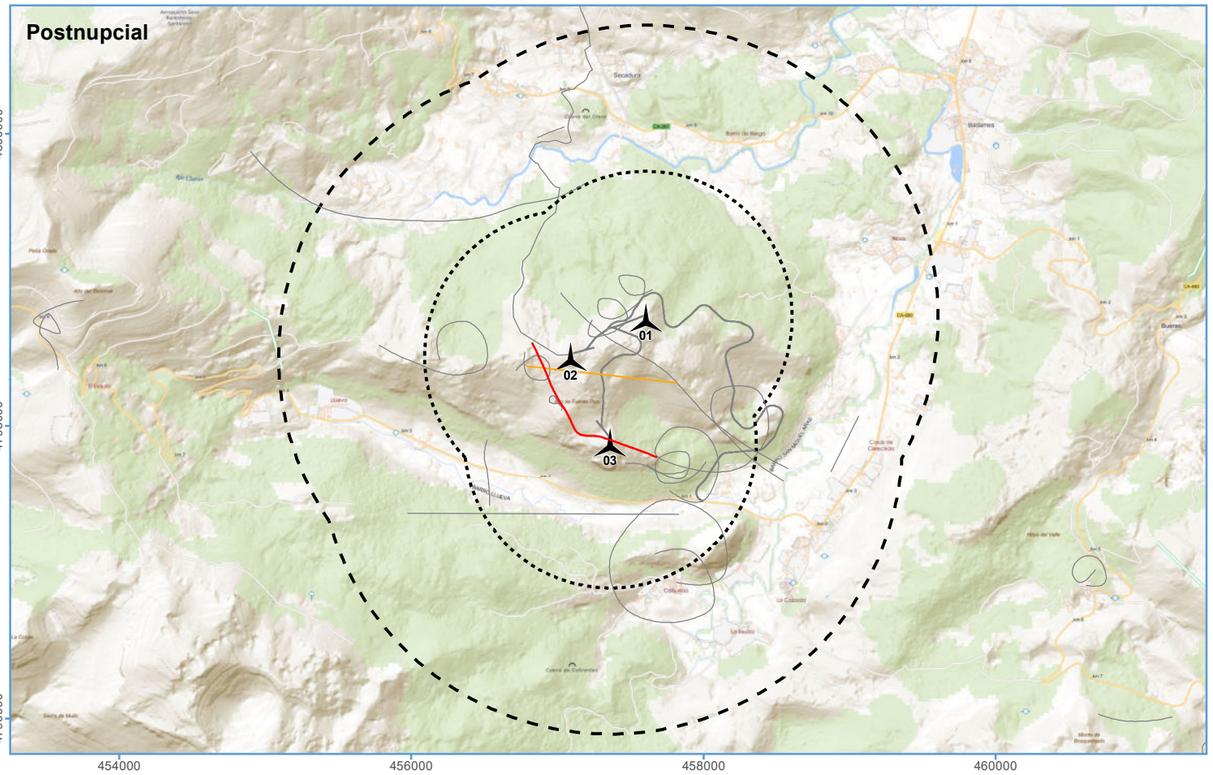
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

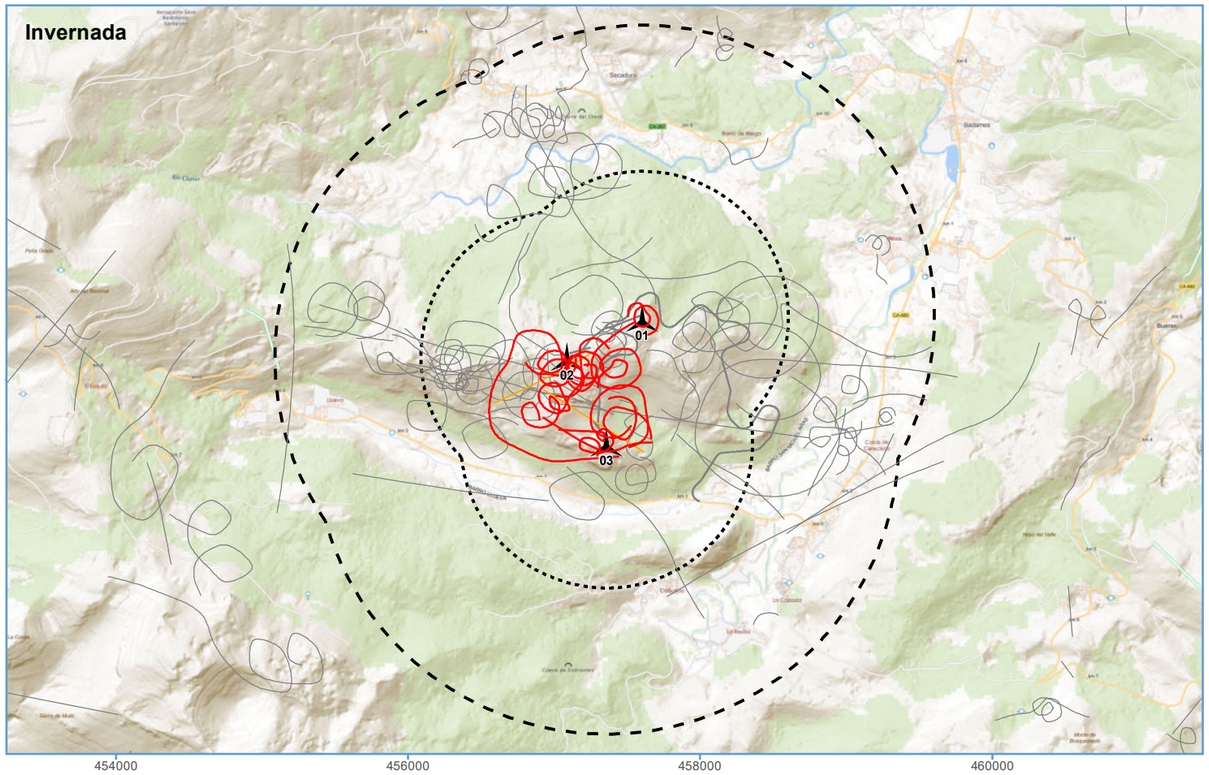
MAPA: 32

TRAYECTORIAS DE VUELO AVIFAUNA: AEROGENERADORES - ANUAL



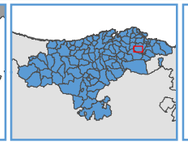






454000 456000 458000 460000

4800000 4798000 4796000



LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km

Trayectoria de vuelo

- Cruza aerogenerador en altura de barrido
- Cruza aerogenerador fuera de altura de barrido
- No cruza aerogenerador

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:40.000

0 300 600 m

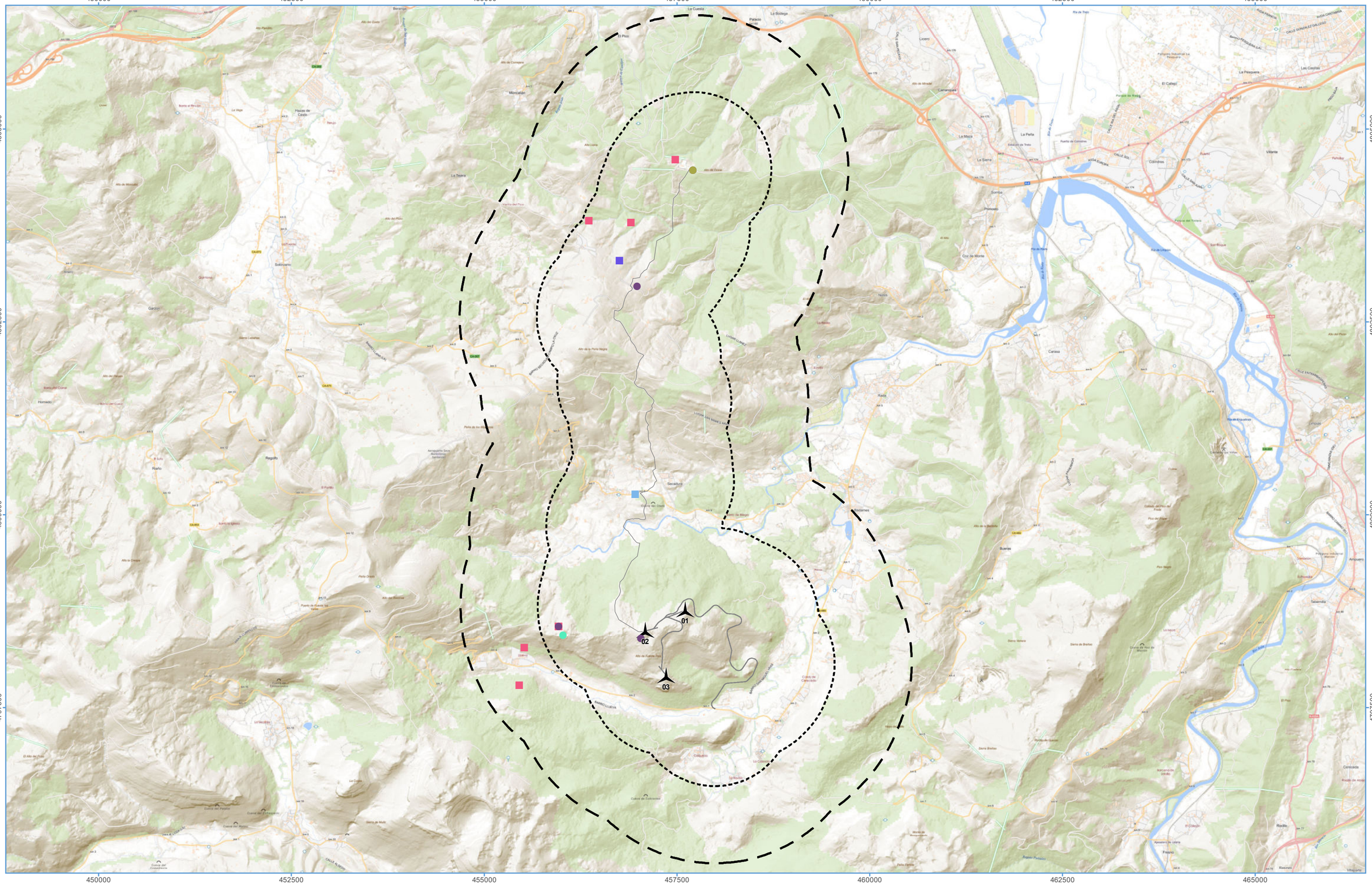
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

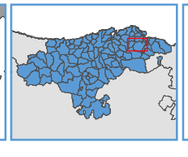
INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 33
TRAYECTORIAS DE VUELO AVIFAUNA: AEROGENERADORES - FENOLÓGICO

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4805000 4802500 4800000 4797500





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Autillo europeo
- Búho chico
- Chotacabras europeo
- Cárabo común
- Lechuza común
- Mochuelo común

PROMOTOR: ASISTENCIA TÉCNICA:

saetayield Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:45.000

0 300 600 m

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

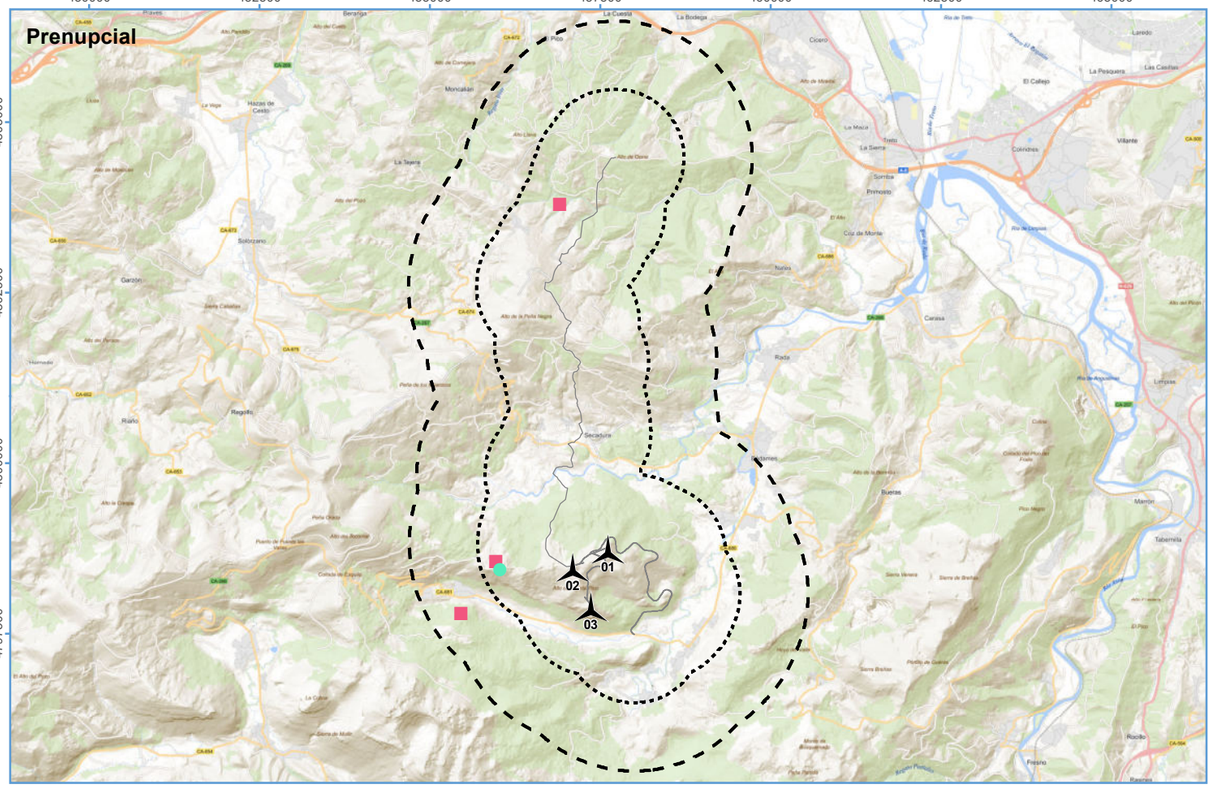
INFORME:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

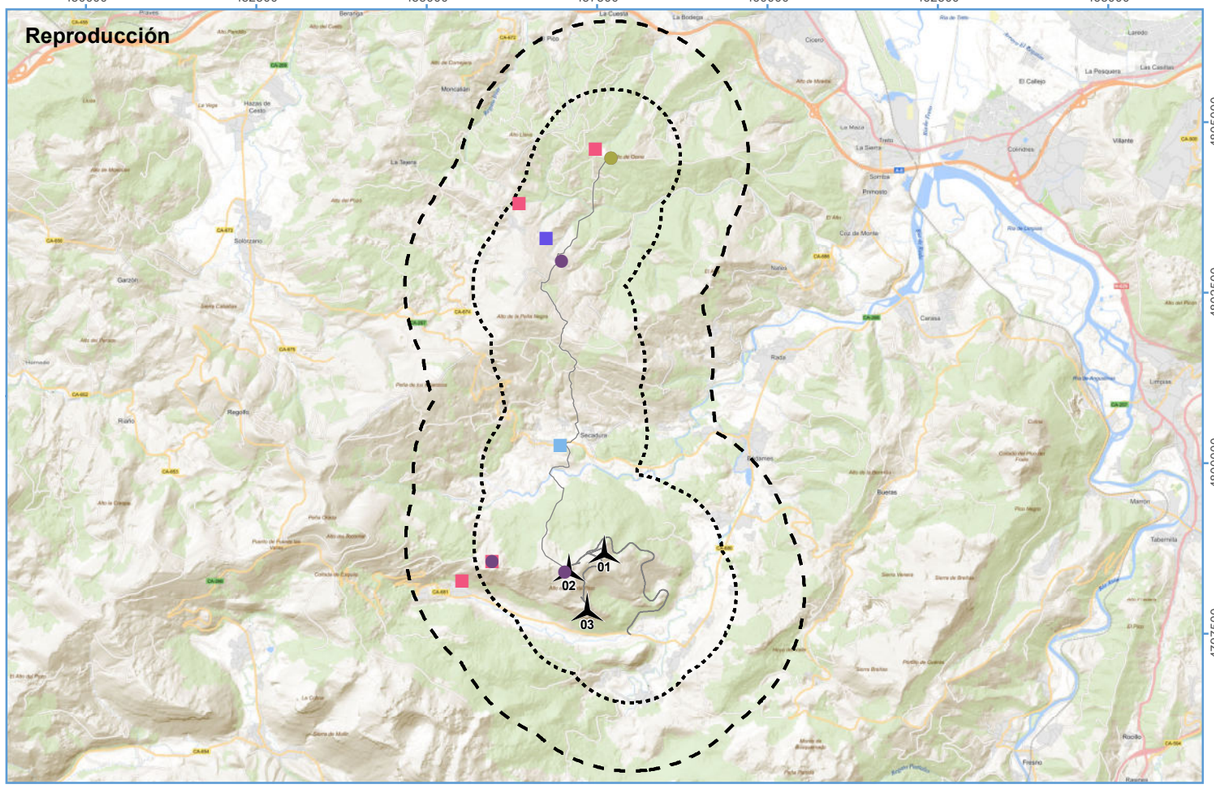
MAPA: 36

OBSERVACIONES DE AVIFAUNA NOCTURNA: ANUAL

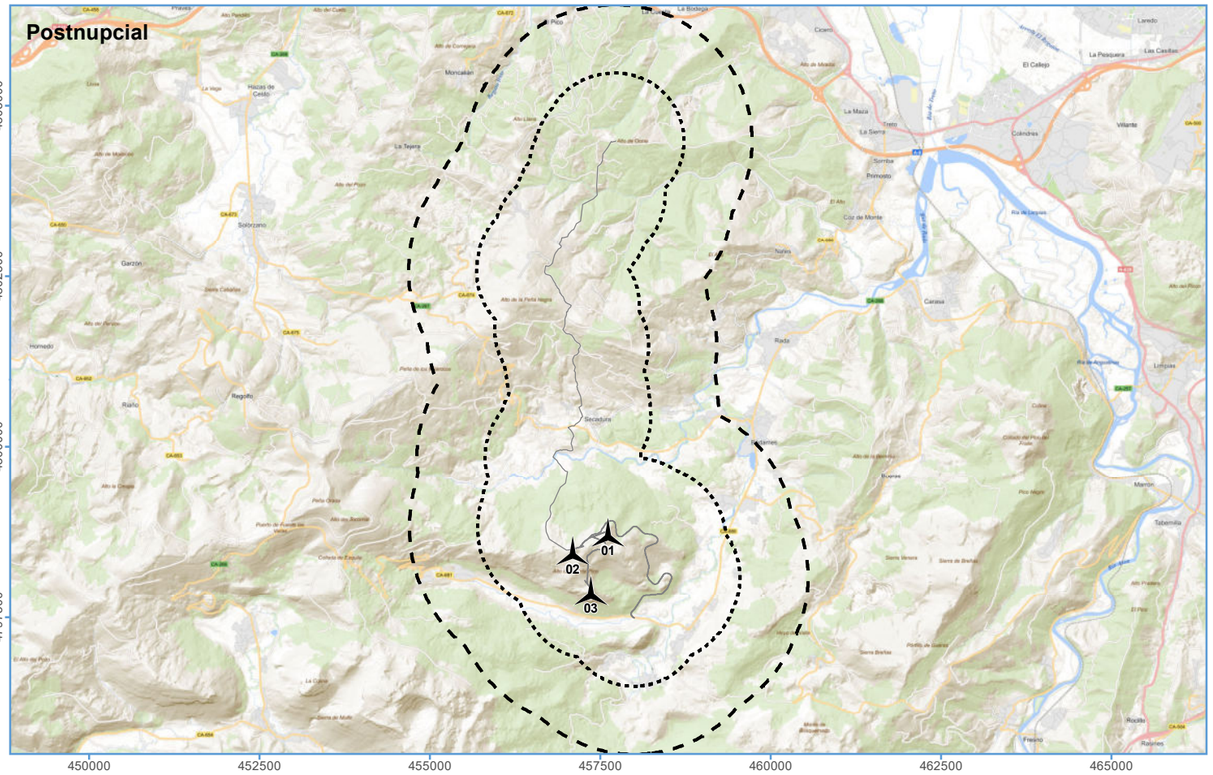
Prenupcial



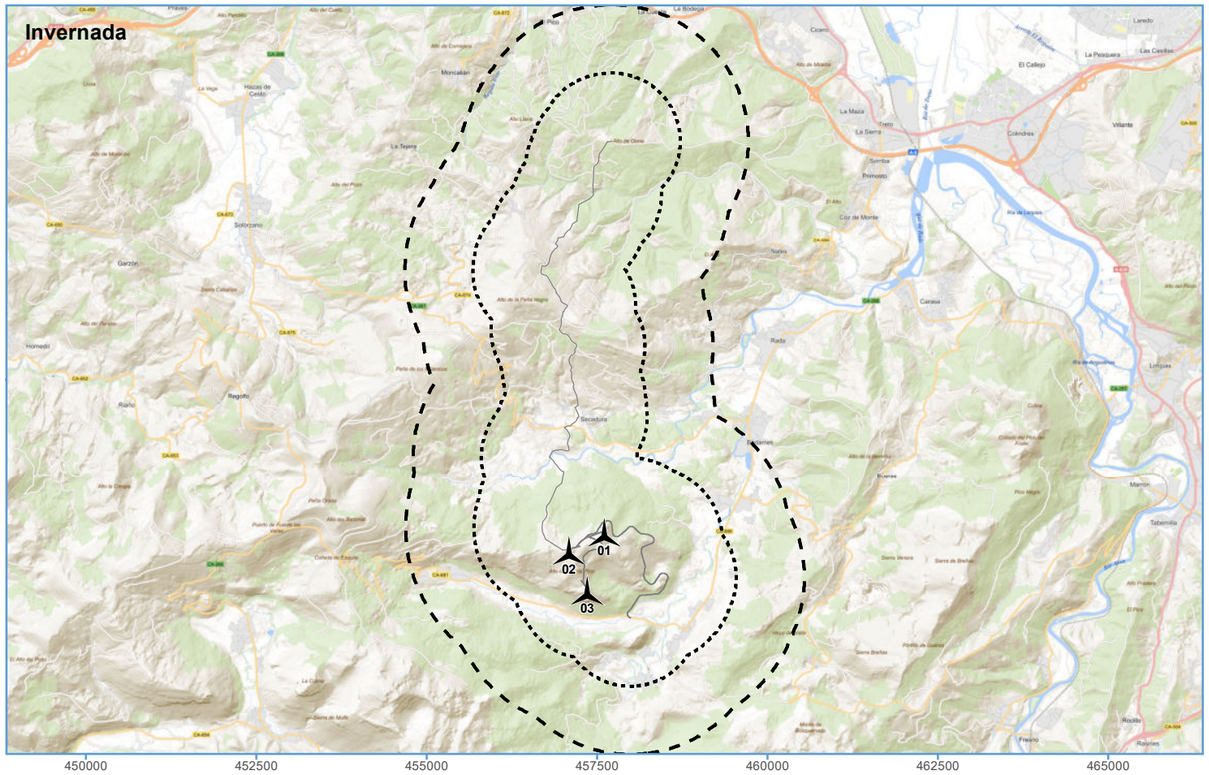
Reproducción

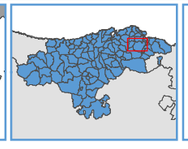


Postnupcial



Invernada





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km
- Envolvente 2 km
- Autillo europeo
- Búho chico
- Chotacabras europeo
- Cárabo común
- Lechuza común
- Mochuelo común

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:90.000

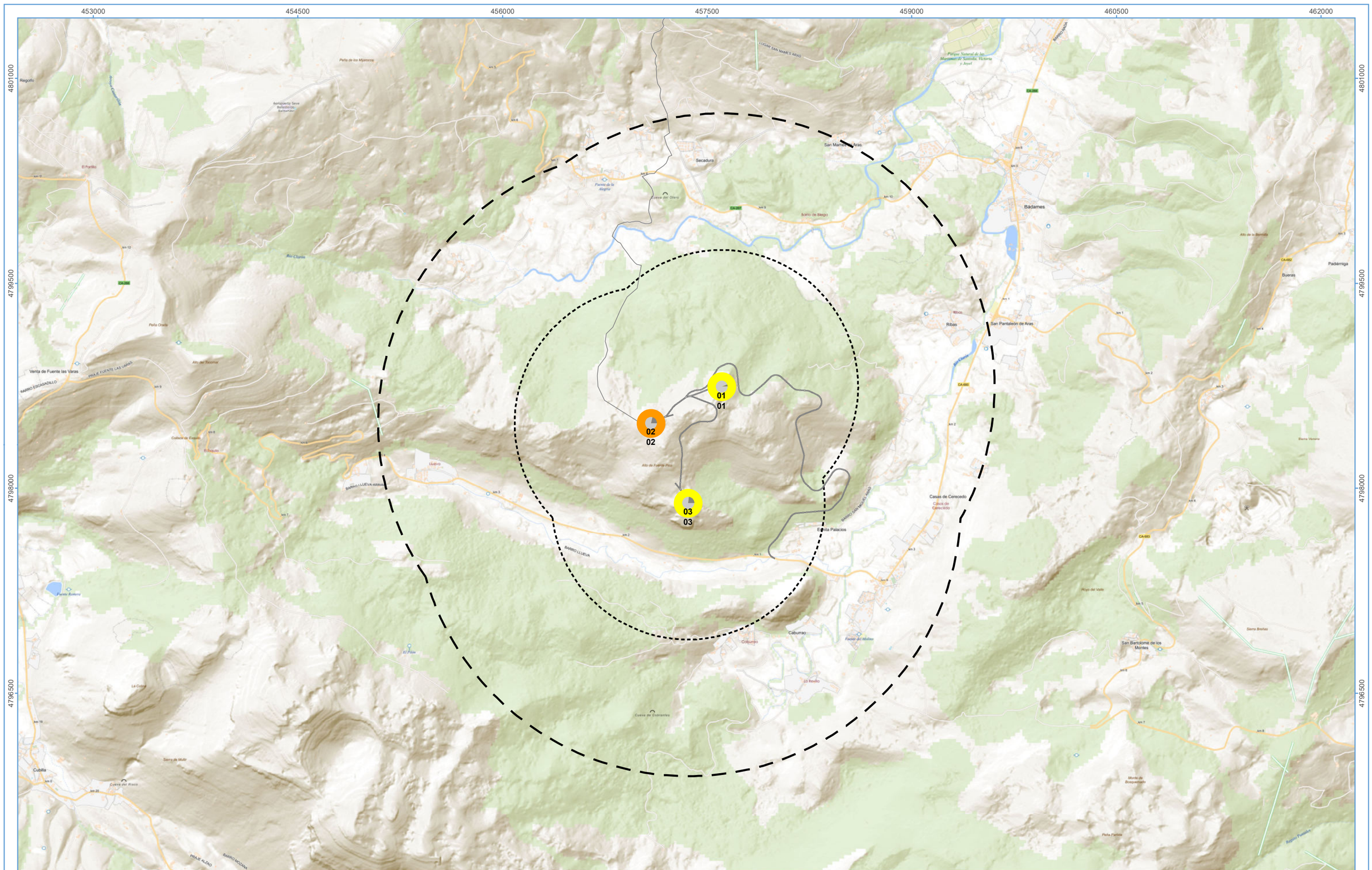
0 750 1.500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 35

OBSERVACIONES DE AVIFAUNA NOCTURNA: FENOLÓGICO



LEYENDA:

- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km aerogeneradores
- Envolvente 2 km aerogeneradores

% SRI

- Rapaces, acuáticas y otras planeadoras
- Avifauna pequeño tamaño

SRI (nº aves/año)

- < 8
- 8 - 9
- 10 - 11
- 12 - 13
- 14 - 15

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

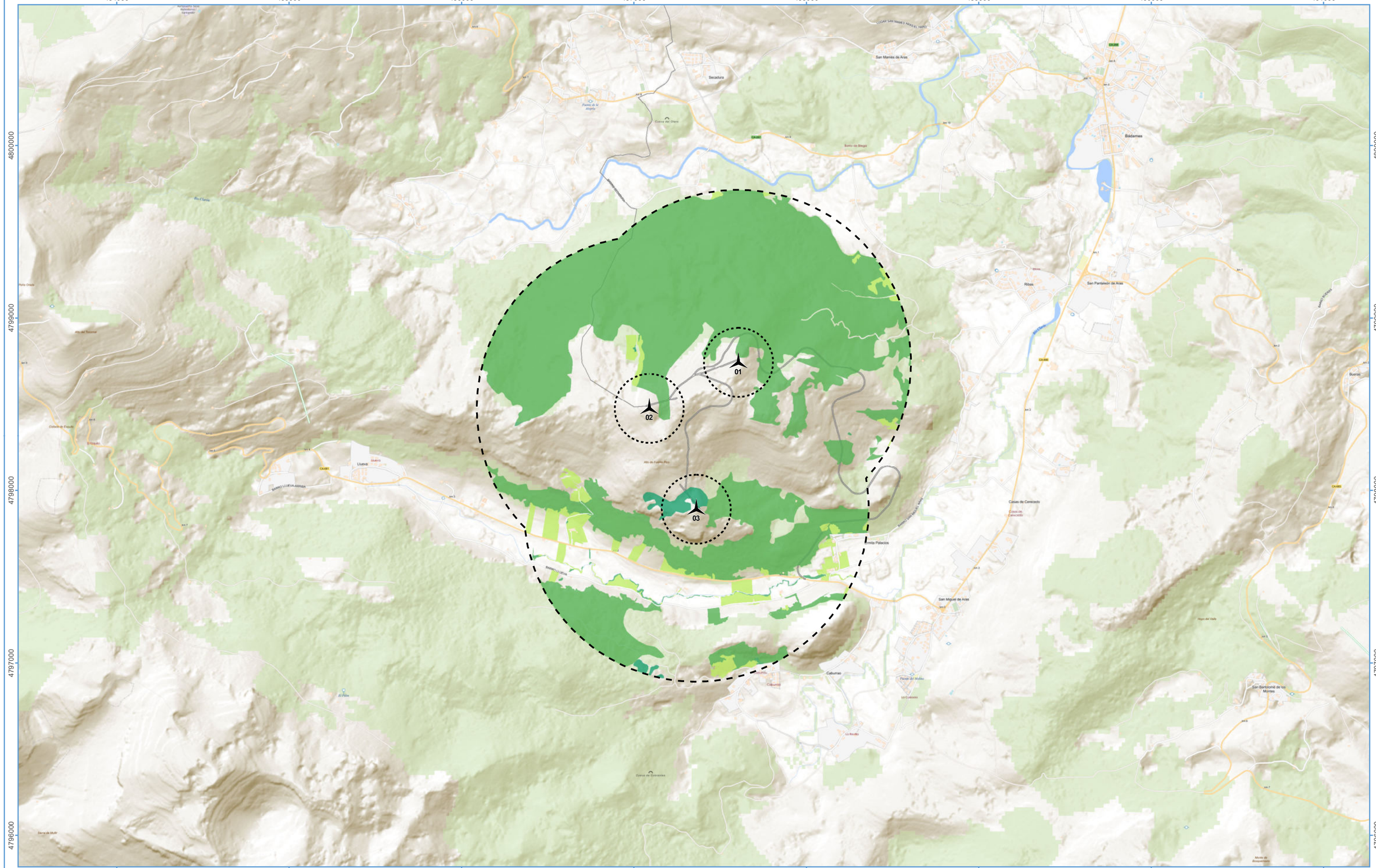
Escala (A3) 1:25.000

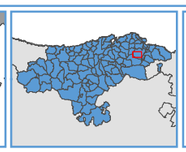
0 200 400 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 36
ÍNDICE DE RIESGO DE COLISIÓN (SRI) ESTIMADO POR AEROGENERADOR PARA AVIFAUNA





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 200 m aerogeneradores
- Envolvente 1 km aerogeneradores

Usos del suelo/vegetación

- Pastizal
- Arbolado y pasto arbolado
- Frondosas
- Coníferas

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:20.000

0 200 400 m

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:

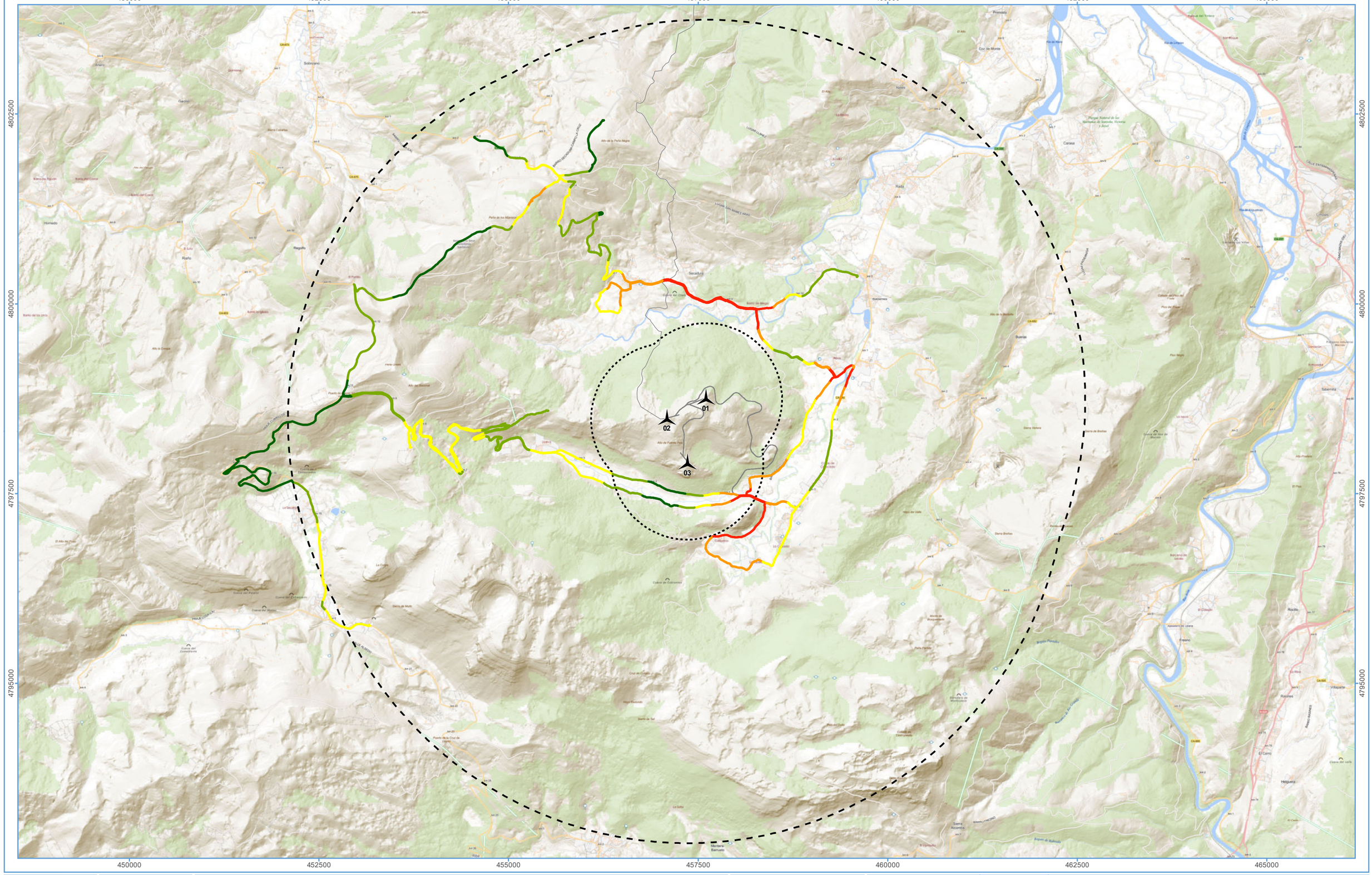
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

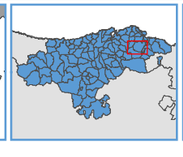
MAPA: 37

HÁBITATS FAVORABLES PARA QUIRÓPTEROS

450000 452500 455000 457500 460000 462500 465000

4802500 4800000 4797500 4795000





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 1 km aerogeneradores
- Envolvente 5 km aerogeneradores

Estimador de densidad kernel

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

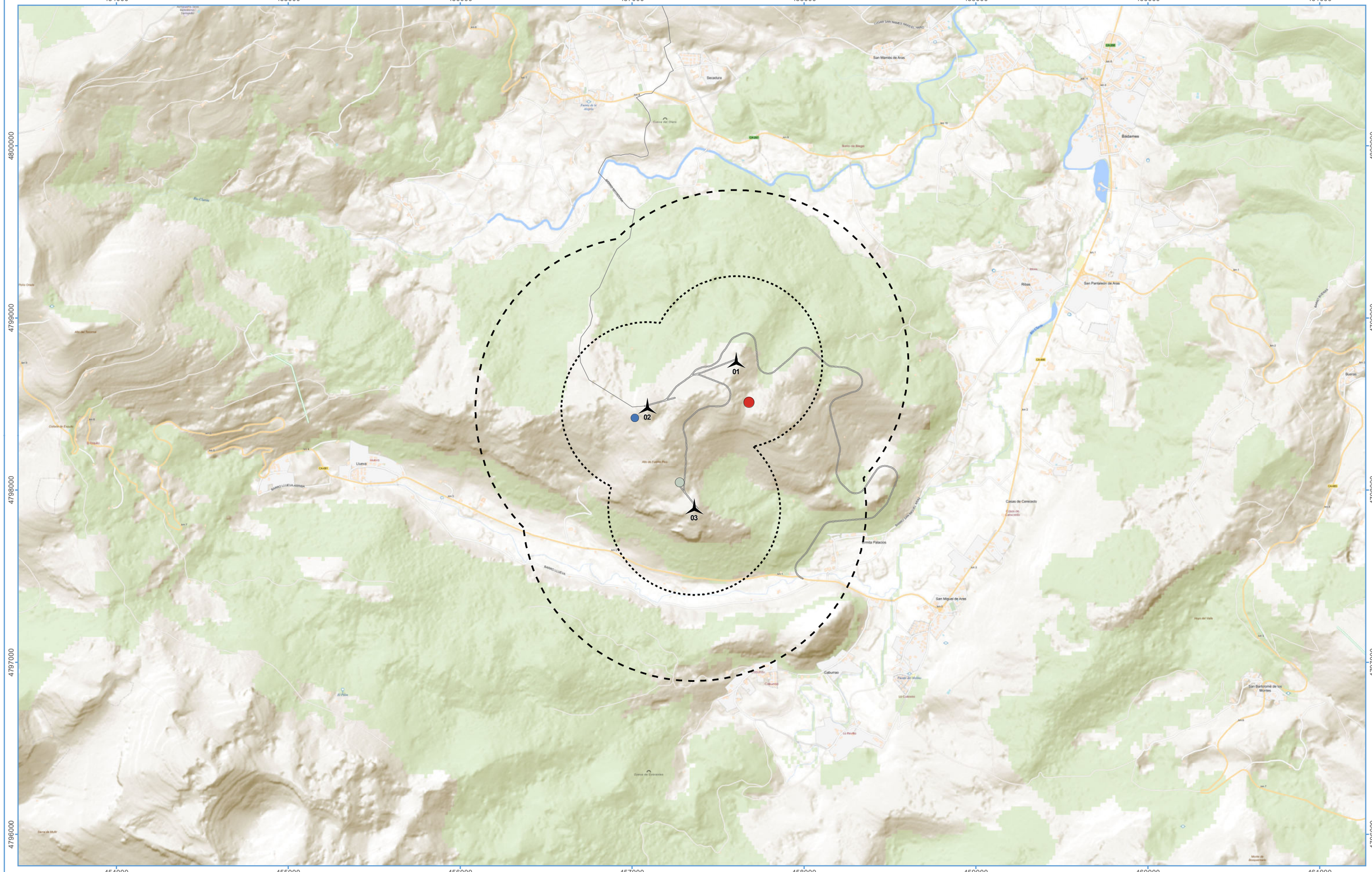
Escala (A3) 1:45.000

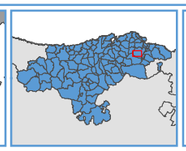
0 300 600 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 38
ESTIMADOR DENSIDAD KERNEL TRANSECTO VEHÍCULO: QUIRÓPTEROS





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 500 m aerogeneradores
- Envolvente 1 km aerogeneradores

Nº pases/h

- ≤ 2,0
- 2,1 - 4,0
- 4,1 - 6,0
- 6,1 - 8,0

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:20.000

0 200 400 m

PROYECTO:

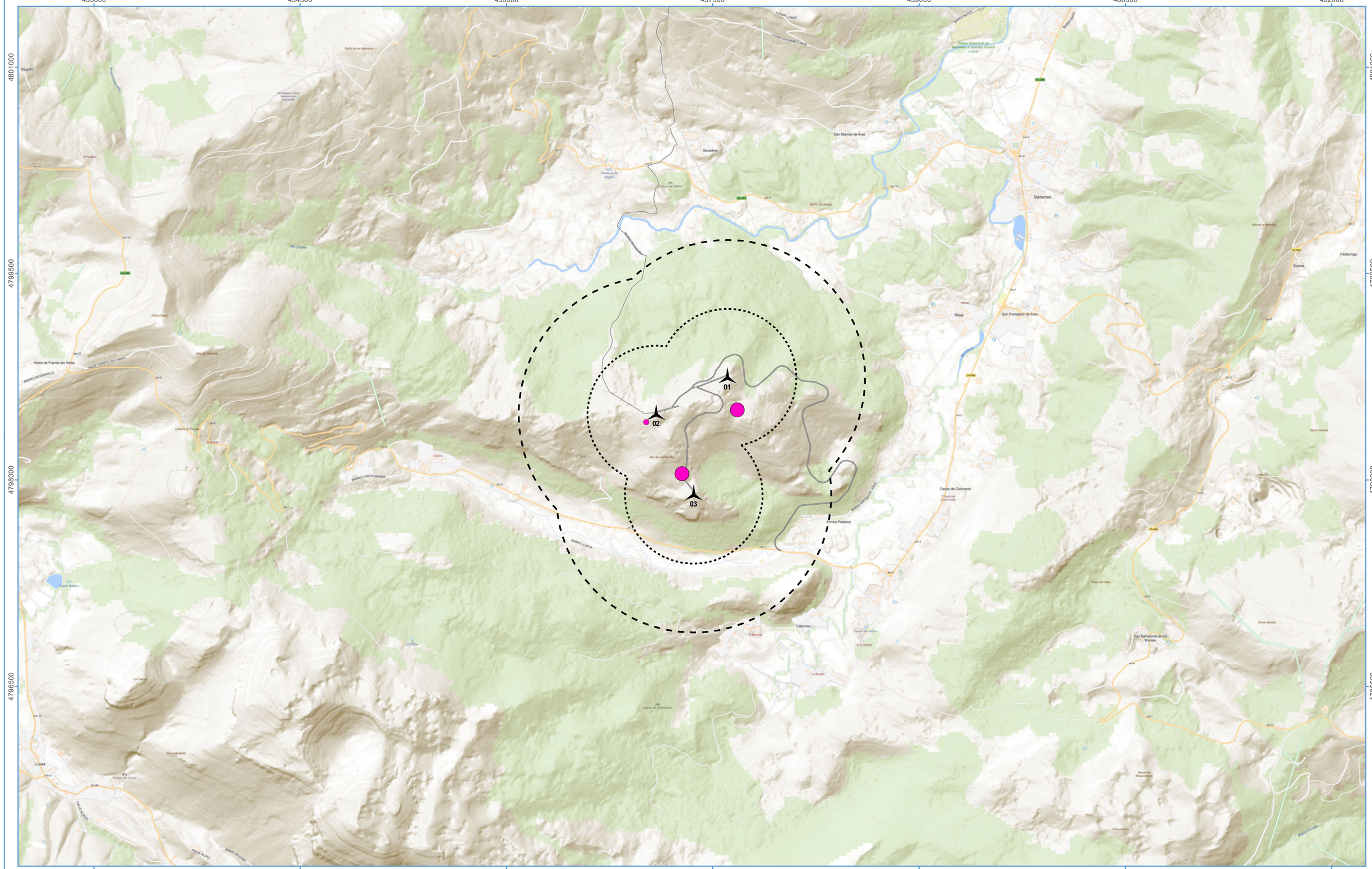
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

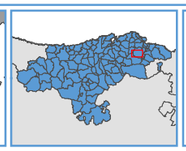
INFORME:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

MAPA: 39

ÍNDICE DE ACTIVIDAD DE QUIRÓPTEROS POR DETECTOR PASIVO: Nº PASES/H





LEYENDA:

- Aerogenerador
- Línea de evacuación/viales
- Envolvente 500 m aerogeneradores
- Envolvente 1 km aerogeneradores

Riqueza (Nº especies quirópteros)

- 10 - 14
- 15 - 17
- 18 - 20

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:25.000

0 200 400 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS: MARZO 2023 - FEBRERO 2024

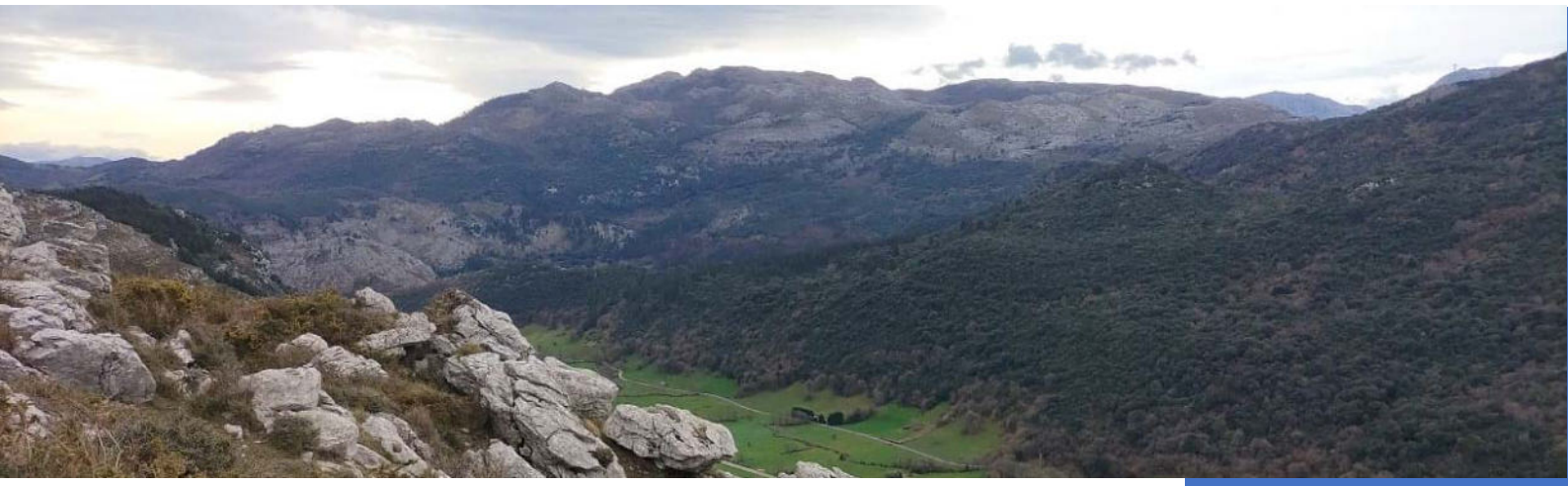
MAPA: 40

NÚMERO MÍNIMO DE ESPECIES DE QUIRÓPTEROS POR DETECTOR PASIVO FIJO

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo IX. Estudio de conectividad ecológica del territorio. Análisis de corredores ecológicos, efecto barrera y fragmentación



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo IX. Estudio de conectividad ecológica del territorio. Análisis de corredores ecológicos, efecto barrera y fragmentación

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:31:10 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

García García, Inés

Crespo León, Silvia

CARTOGRAFÍA

Crespo León, Silvia

OCTUBRE 2025

ÍNDICE

1	**INTRODUCCIÓN**	**4**
2	**ANÁLISIS DE LA CONECTIVIDAD Y EFECTO BARRERA**	**5**
2.1	**CONECTIVIDAD FLUVIAL**	**11**
2.2	**CONECTIVIDAD AÉREA**	**15**
2.3	**CONECTIVIDAD TERRESTRE**	**21**
3	**ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DERIVADOS DE LA FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS**	**28**
3.1	**ANÁLISIS DE LA FRAGMENTACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL P.E. FUENTE PICO**	**28**
3.1.1	Análisis previo al proyecto P.E. Fuente Pico	30
3.1.2	Análisis posterior al Proyecto del P.E. Fuente Pico	32
3.1.3	Resumen de variaciones	34
3.2	**EFECTOS DE LA FRAGMENTACIÓN SOBRE LA FAUNA POR EL P.E. FUENTE PICO**	**36**
4	**CONCLUSIONES**	**43**
5	**BIBLIOGRAFÍA**	**46**

1 INTRODUCCIÓN

La conectividad ecológica puede definirse como la capacidad del territorio para favorecer flujos de especies o conjuntos de éstas dentro del paisaje (Taylor et al. 1993); entendiéndose el paisaje un área compuesta por diferentes teselas de hábitat interrelacionadas funcionalmente.

Existen una gran variedad de configuraciones de paisaje que presentan conectividad. Por ejemplo, los “paisajes permeables”, son aquellos formados por teselas con distinto grado de madurez conectadas por remanentes de vegetación natural y otros elementos. Por otro lado, existen los “corredores lineales”, que son aquellos elementos de carácter lineal que permiten el movimiento de especies. También se consideran aquellas teselas de hábitat favorable que son usadas por las especies para moverse de una zona a otra, denominadas “puntos de paso”.

Otro aspecto a tener en cuenta al analizar la conectividad ecológica de un territorio es el tipo de movilidad de las especies presentes durante todo el año o durante momentos concretos (i.e. épocas de invernada, migración, reproducción, etc.). Pueden existir movimientos dentro del área de campeo, que se realizan diariamente con el fin de encontrar alimento o zonas de reproducción. Por otro lado, existen movimientos migratorios de tipo estacional desde sus áreas de reproducción a sus áreas de invernada y viceversa. Y, por último, en el caso de especies muy territoriales, pueden darse movimientos de dispersión realizados por individuos juveniles (Gurrutxaga 2005).

La introducción en el paisaje de un agente externo, como puede ser el caso de la implantación de un proyecto de energías renovables como un parque eólico, puede suponer diversos efectos sobre el territorio. En el caso concreto de la conectividad ecológica, los impactos principales son los siguientes:

- **Efecto barrera**, las distintas estructuras que forman parte del parque eólico constituyen una barrera a los desplazamientos de los seres vivos y, en especial, de los animales. Según las características de la infraestructura, su grado de impermeabilidad será mayor o menor, y también algunos organismos tendrán mayor capacidad que otros para superar la barrera. La barrera puede no ser únicamente

física, sino que a veces modifica el comportamiento de los animales, que evitan los ruidos u otras molestias alejándose de la infraestructura. Se genera de este modo la subdivisión de la población que se reparte entre uno y otro lado de la infraestructura, o bien aparece una elevada dificultad de los animales para acceder a los recursos que necesitan si están localizados al otro lado de la infraestructura.

- **Fragmentación de hábitats**, la cual ocurre cuando hay una pérdida de hábitat que altera el patrón paisajístico. Se refiere a un proceso de separación de hábitats continuos en fragmentos que a medida que se hacen más pequeños van quedando más aislados entre sí. En las fases iniciales del proceso la pérdida de superficie es la causa principal de disminución de diversidad biológica, mientras que, en fases más avanzadas, los efectos de aislamiento se hacen más importantes (Rosell et al. 2003a)

2 ANÁLISIS DE LA CONECTIVIDAD Y EFECTO BARRERA

La ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define el concepto de **corredor ecológico** como "*el territorio, de extensión y configuración variable, que, debido a su disposición y estado de conservación, conecta funcionalmente espacios naturales de especial relevancia para la flora o la fauna silvestres, separados entre sí, permitiendo, entre otros procesos ecológicos, el intercambio genético entre poblaciones de especies silvestres o la migración de especímenes de esas especies*".

La definición de corredores puede llevarse a cabo a distintas escalas. Se indican a continuación algunos ejemplos:

- A nivel nacional, la ONG WWF/Adena elaboró en el año 2018 un estudio para definir corredores que conectasen los espacios protegidos recogidos dentro de la Red Natura 2000 en España. Fueron definidos un total de 12 corredores, de los cuales el único que discurre por la comunidad de Cantabria sería el Corredor Cantábrico, que comenzaría en Galicia y recorrería toda la Cordillera Cantábrica hasta el País Vasco. Este corredor discurre por la zona más meridional del territorio cántabro, muy alejado de la zona de estudio.

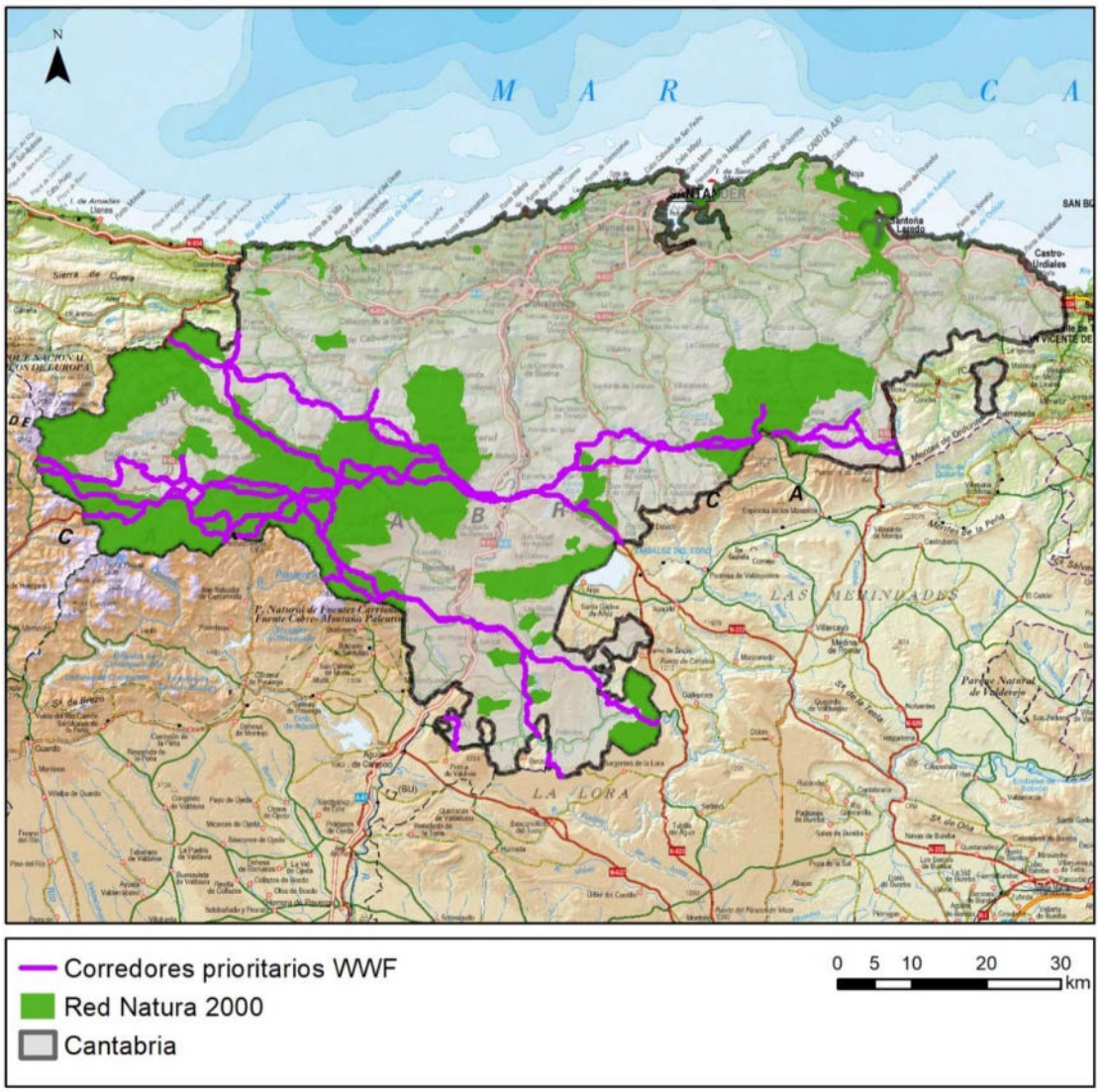


Figura 1. Representación de los corredores definidos en el estudio realizado por WWF/Adena.

- A nivel regional, el Gobierno de Cantabria no ha definido ninguna red de corredores ecológicos en su territorio, como sí han hecho otras comunidades como el País Vasco. Aun así, en el Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 (PLENERCAN) se incluye cartografía acerca de la conectividad territorial, identificando la zona de estudio mayoritariamente como de conectividad Media-Alto, al tratarse sobre todo de zonas boscosas y de matorral, pero también de parcelas destinadas a pastos o cultivos en el área en el que se implanta la línea de evacuación. Sin embargo, tal como se ha comentado en el Estudio de Impacto Ambiental al que este estudio es anexo, la vegetación existente en la zona de implantación de los

aerogeneradores del futuro parque eólico se compone de zonas boscosas, con un valor Muy Alto de conectividad.

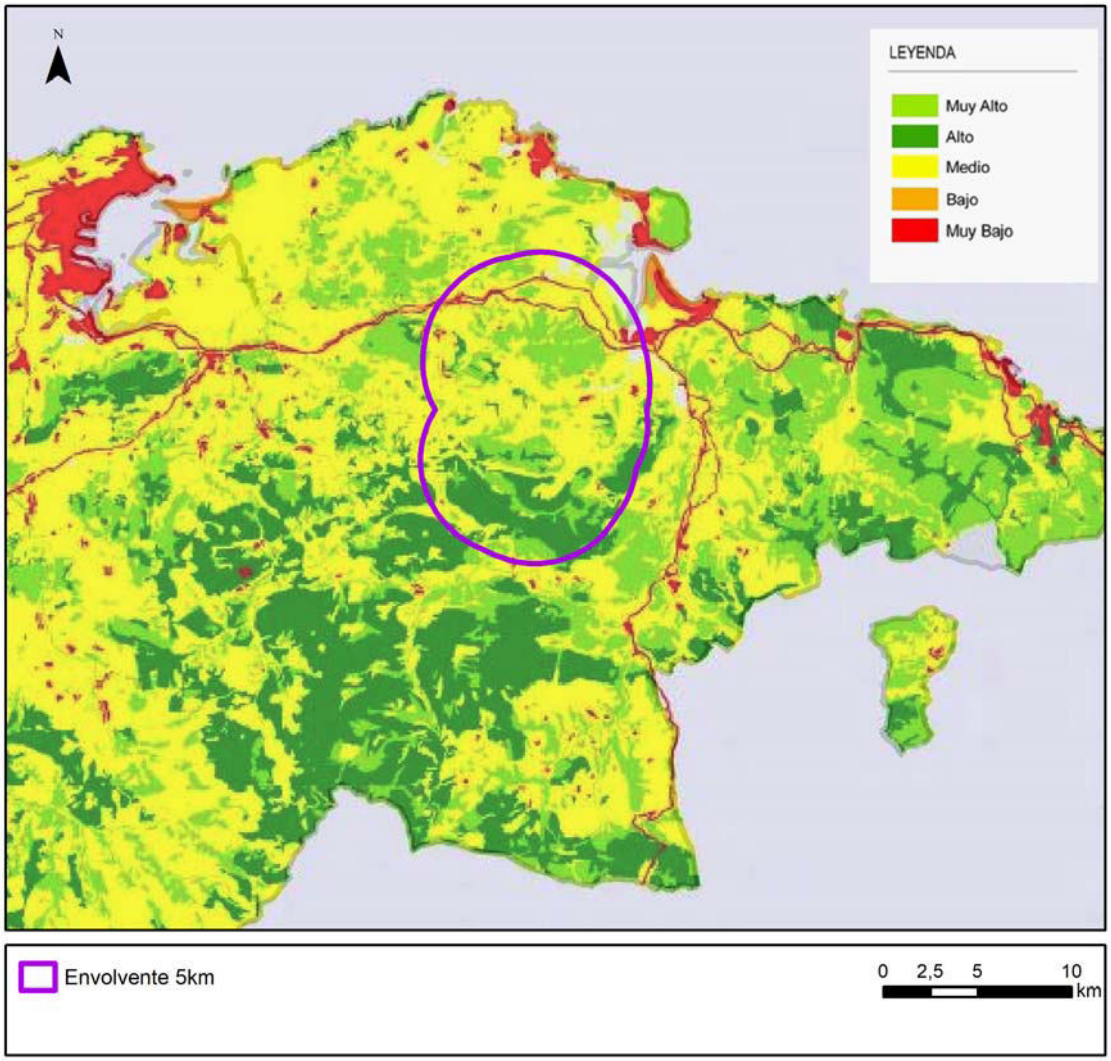


Figura 2. Valoración de la conectividad territorial establecida en el PLENERCAN para la zona de estudio.

- A nivel más local, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de las marismas de Santoña, Victoria y Joyel realizó asimismo un estudio de la conectividad, definiendo un corredor para la fauna terrestre que comunicaría la masa forestal ubicada al norte del área de estudio, anexa a las marismas, con otras manchas boscosas situadas al norte y al sur de ésta.

Por otro lado, cabe mencionar, la participación del Gobierno de Cantabria en el proyecto "STEPS for LIFE", que tiene como objetivo transformar las infraestructuras culturales y

turísticas de ‘Caminos No Motorizados de Larga Distancia’, entre los que se incluye el Camino de Santiago del Norte presente en el área de estudio del parque eólico, en infraestructuras verdes multifuncionales que integren la conservación y mejora de la biodiversidad, así como de la conectividad ecológica, mientras se favorecen los servicios ecosistémicos y la sensibilización ambiental.

Para el análisis de los posibles corredores ecológicos existentes en la zona de estudio, y el potencial impacto que la construcción del Parque Eólico de Fuente Pico puede acarrear sobre éstos, se ha considerado una envolvente de estudio de 5 kilómetros del área de ocupación de los aerogeneradores y de la línea de evacuación subterránea y una envolvente de 1 km a los accesos. En el caso de este proyecto, dada su distribución espacial, la envolvente de 1 km de los elementos lineales queda totalmente embebida en la envolvente de 5 km.

El siguiente paso es seleccionar un número de **especies focales** que puedan servir como representantes de la mayoría de las especies nativas presentes en el medio y los procesos ecológicos que se desarrollan en el mismo. Para la selección fue tenido en cuenta el tipo de movilidad de cada una de ellas y la estructura de los corredores que utilizan. Asimismo, se valoraron otros factores, como:

- Especies sensibles al área: las primeras en desaparecer o volverse ecológicamente triviales cuando se pierden los corredores.
- Especialistas en hábitats: especies que más necesitan franjas continuas de un tipo de vegetación o elemento topográfico específico en la zona de planificación.
- Limitadas por la dispersión: especies con movimientos de dispersión cortos o restringidos por el hábitat.
- Especies sensibles a las barreras: las especies con mayores dificultades para atravesar carreteras, canales, vallas u otras barreras de la zona.
- Metapoblaciones: especies que requieren dispersión entre zonas silvestres para la persistencia de la metapoblación; especies que requieren conectividad para evitar la divergencia genética de una población ya continua.

De este modo, se procederá a analizar los siguientes tipos de conectividad:

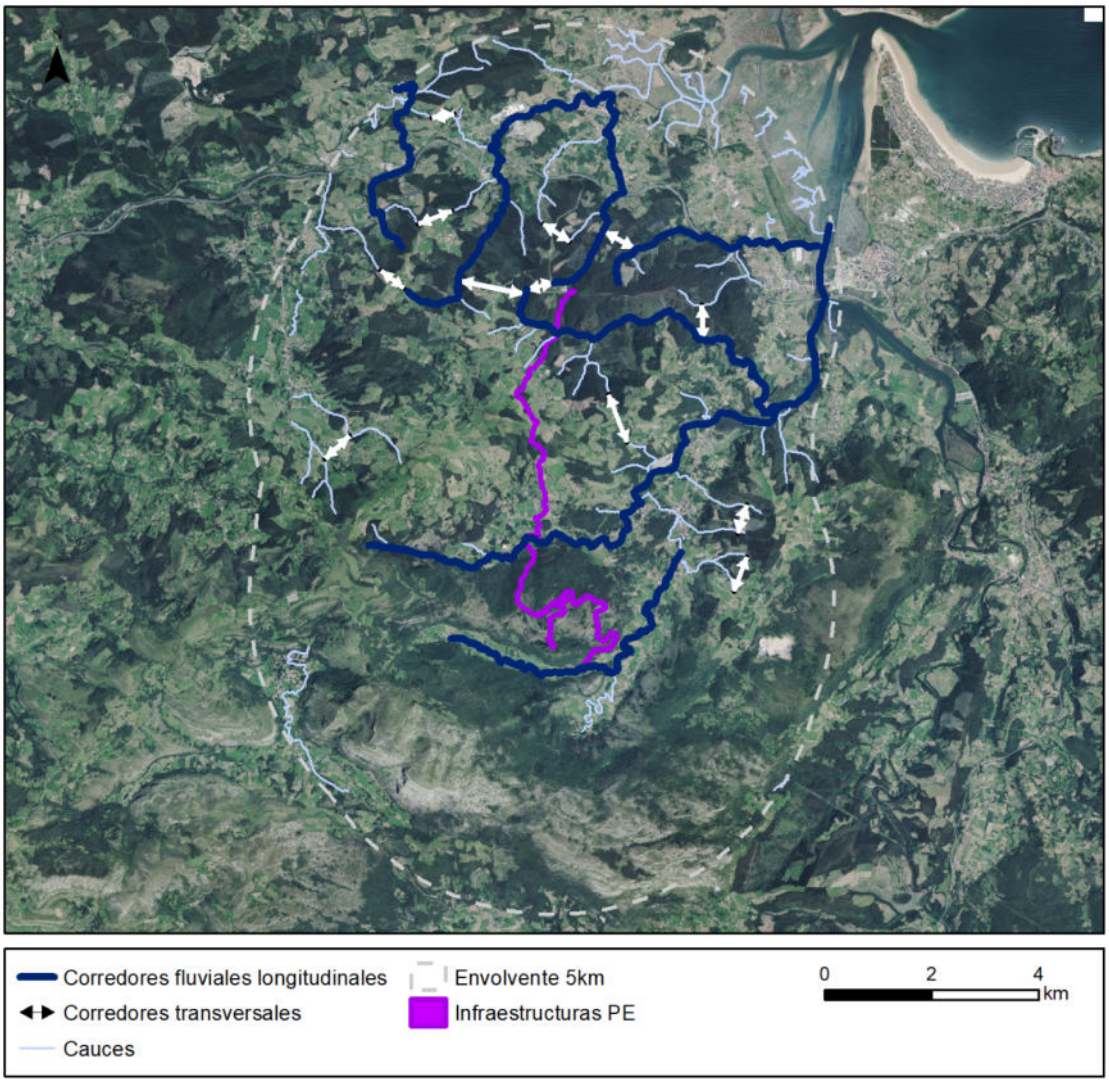
- **Conectividad fluvial (Movilidad de anfibios y mamíferos acuáticos):** Se trata del proceso del entorno funcional que define el papel de los ecosistemas fluviales como corredores ecológicos. No solamente se refiere a la conectividad longitudinal, río arriba o abajo, sino también a la transversal, que permite la interacción con otros cursos fluviales. Algunas de las especies vinculadas a esos ecosistemas fluviales y que por tanto se verían afectadas por alteraciones en esta conectividad son anfibios como el tritón alpino (*Ichthyosaura alpestris*) o el sapo partero común (*Alytes obstetricans*), o mamíferos acuáticos como la nutria (*Lutra lutra*) o el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*).
- **Conectividad "aérea" (Movilidad de aves y quirópteros):** Ante un proyecto como el analizado, consistente en la construcción de un parque eólico, resulta imprescindible analizar los impactos que éste puede tener sobre este grupo faunístico, incluidas las afecciones sobre la conectividad de sus hábitats. En este sentido, pueden identificarse varias escalas a hora de analizar esta movilidad y sus posibles obstáculos:
    - Desplazamientos migratorios, como en el caso de los invernantes que llegan a las marismas de Santoña, muy próximas a la ubicación de este parque, o las que utilizan este humedal como zona de descanso entre sus zonas de cría en el norte de Europa o sus zonas de invernada en países africanos. En este caso hablamos de corredores a gran escala, muy superiores al área de estudio, como los desplazamientos de la espátula común (*Platalea leucorodia*) que tiene en las marismas de Santoña una de las principales zonas de descanso tanto en la migración prenupcial como en la otoñal.
    - Desplazamientos diarios, hacia y desde los lugares de alimentación, descanso y cría. En este caso sí podrían identificarse corredores dentro del ámbito de estudio. Dada la ubicación del futuro parque eólico, las especies que podrían ver más limitada su conectividad serían especialmente las rapaces diurnas, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*) o el milano negro (*Milvus migrans*), las cuatro especies detectadas durante las visitas realizadas en el ámbito del seguimiento de fauna anual y las que presentan mayores abundancias en trayectorias de vuelo registradas que transcurrieron a menos de 100 m de distancia de alguno de los aerogeneradores. Asimismo, podrían verse afectados

los quirópteros con presencia potencial en la zona, como el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) o el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros)*, las tres especies más abundantes.

- **Conectividad terrestre (Movilidad de mamíferos y otras especies terrestres):** De forma similar a lo comentado para el caso de las aves, la pérdida de vegetación puede suponer asimismo una alteración en los corredores utilizados por las especies terrestres, como pueden ser los mamíferos. La presencia de las nuevas infraestructuras puede suponer asimismo una barrera física a los desplazamientos. En este caso, se trata fundamentalmente de desplazamientos a pequeña escala, los ya comentados desplazamientos diarios, que se realizan entre las zonas de alimentación, descanso y cría. Dentro de este grupo faunístico, no todas las especies tienen la misma movilidad, siendo mucho más amplias las áreas de campeo de especies como el corzo (*Capreolus capreolus*), que de especies de micromamíferos como como la musaraña gris (*Crocidura russula*) o el topo europeo (*Talpa europaea*).

2.1 CONECTIVIDAD FLUVIAL

Para poder determinar la conectividad fluvial existente en la zona de estudio, se ha consultado la cartografía disponible referente a los cursos de agua, estableciendo los posibles corredores existentes, tal como se ha reflejado en el Mapa 1. Para establecer estos corredores se ha seguido la premisa del mínimo coste, esto es, estableciendo las conexiones entre las líneas de agua más próximas entre sí. En dicho mapa, y tal y como se comentado en el apartado anterior, se establecen corredores tanto de conectividad longitudinal como transversal.



Mapa 1. Corredores fluviales identificados en la zona de estudio.

En cuanto a la conectividad longitudinal, aquella que se basa en los desplazamientos dentro del propio curso del río, existen tres cruzamientos de la línea de evacuación subterránea con cursos fluviales, siendo estos el Barranco de Ocina, el rio Clarón y un afluente en la zona de la cabecera del río Clarín. En estos puntos se podría producir una limitación en los desplazamientos de las especies, especialmente de aquellas de movilidad reducida o eminentemente acuáticas. Aun así, la afección se reduciría a la fase de construcción, al momento de excavación de la zanja. No se espera ningún tipo de afección derivada de la construcción del parque eólico Fuente Pico a ninguna de las especies mencionadas, habida cuenta de que no está previsto invadir ningún cauce fluvial.

Por otro lado, habría que considerar la posible afección sobre la vegetación de ribera durante la fase de obra, derivada de procesos de desbroce, ya que ésta tiene un papel fundamental en la continuidad de los ecosistemas ribereños.

En cuanto a la conectividad transversal, tal como se puede observar, los corredores más cortos existentes entre los distintos cursos fluviales no atraviesan en ninguno de los casos la zona de implantación del parque eólico. Dicho parque se distribuye a lo largo de la cima de un pequeño cordal de unos 210 metros de altitud, por lo que los corredores que atravesarían la zona implicarían asimismo un cambio de vertiente.

En el caso del desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), de estar presente en la zona, podría verse puntualmente afectado por los cruces de la zanja de la línea eléctrica previamente mencionados, ya que se trata de una especie de dispersión limitada que rara vez abandona las líneas de agua donde habita y sus desplazamientos entre distintos ríos los realiza desde los propios cauces, siguiendo la conectividad longitudinal. Aun así, que como ya se ha comentado, se trataría de una afección muy puntual, tanto espacial como temporalmente.

En el caso de la nutria (*Lutra lutra*), esta especie tiene en cambio una gran capacidad de desplazamiento, incluso por tierra. Por ello, se considera que para esta especie sí que existe una conectividad transversal entre hábitats favorables. Asimismo, considerando que son capaces de colonizar cuencas mediante recorridos terrestres de más de 30 km (Jiménez et al., 2009), es probable que aproveche corredores más extensos que los indicados en el Mapa 1, aunque debido a la altitud del parque, se considera muy improbable que atraviese la zona de implantación del futuro parque eólico de Fuente Pico, más allá del vial de acceso

situado a escasos metros de un curso fluvial (id: 1003731628) que discurre paralelamente a una carretera ya existente. Aun así, dada su capacidad dispersiva y la ausencia de vallados en las pistas e instalaciones del parque, se considera poco probable un efecto barrera importante, considerando asimismo el escaso tráfico que en fase de funcionamiento presentan las pistas.

En cuanto al tritón alpino (*Ichthyosaura alpestris*), localizado a 250 m de un tributario (id: 983910000480) del río Clarón situado al oeste de la zona de implantación, se trata de una especie que utiliza para la reproducción una gran variedad de medios acuáticos y de la que no hay información acerca del tamaño de sus dominios vitales y de los desplazamientos que son capaces de realizar, aunque en general los urodelos son especies con menores desplazamientos que los anuros. En diversas poblaciones se ha comprobado que regresan en años sucesivos a los medios en los que se reproducen, y su capacidad de orientarse de regreso a estos puntos de reproducción está bien documentada (Joly y Miaud, 1989, 1993; Diego-Rasilla, 2003b; Diego-Rasilla y Luengo, 2004; Diego-Rasilla et al., 2005). A nivel de conectividad longitudinal, podría verse puntualmente afectado al igual que se comentó para el caso del desmán. En cuanto a la conectividad transversal, como ya se ha comentado, los corredores de menor longitud que conectarían las distintas líneas agua no atraviesan la zona de implantación del parque eólico, por lo que se considera poco probable que esta especie pueda sufrir un efecto barrera en sus desplazamientos.

Aun así, considerando que este riesgo no puede despreciarse totalmente y que en la zona es posible la presencia de otras especies de anfibios, como el sapo común (*Bufo spinosus*) o el sapo partero común (*Alytes obstetricans*), con hábitos más terrestres que el tritón alpino y que por tanto presentan un mayor riesgo de sufrir este efecto barrera, se procede a analizar cuáles serían esos riesgos para los anfibios.

Para grupos de fauna terrestre con movilidad reducida como son los anfibios, las infraestructuras lineales dispuestas a lo largo de sus territorios o en las rutas de migración o dispersión producen un efecto perjudicial a sus movimientos y su dinámica poblacional. Las consecuencias de este efecto barrera se pueden resumir en:

- Mortalidad de ejemplares en la infraestructura y subsecuentes variaciones poblacionales de las especies afectadas (Fahrig et *al*., 1995; Hels & Buchwald, 2001).
- Cambios etológicos en los ejemplares.
- Impedir o disminuir la interconexión entre diferentes poblaciones de las especies afectadas y disminución del flujo genético entre ellas.

En un parque eólico como Fuente Pico, únicamente la construcción o la adaptación de las pistas de acceso a los aerogeneradores pueden conllevar la generación de un efecto barrera sobre los vertebrados de más escasa movilidad. El resto de infraestructuras asociadas a un parque eólico como los propios aerogeneradores, la subestación eléctrica o la línea de evacuación subterránea no deberían que tener un efecto importante sobre la movilidad de los individuos ni producir alteraciones en la dinámica poblacional de la especie ni un aumento de mortalidad de ejemplares.

El efecto barrera de las carreteras sobre estos organismos está bien documentado en la bibliografía científica, aunque la mayoría de los trabajos se refieren a carreteras pavimentadas, desde autopistas a carreteras secundarias que presentan un tráfico frecuente de vehículos (desde altas intensidades de tráfico a intensidades muy bajas). En el caso de pistas forestales y caminos similares, los trabajos son más escasos, aunque estos suelen obtener conclusiones similares sobre los efectos negativos para algunas especies (Barnett et al., 1978; Bright, 1998).

Estas infraestructuras producen sus mayores impactos en los anfibios por los atropellos de ejemplares. Normalmente, la mortalidad de los anfibios está asociada a la intensidad de tráfico, siendo mayor en anuros que en urodelos (Mazerolle, 2004; Fahrig et *al*., 1995). Los atropellos aunque pueden producirse durante todo el año, tienen sus máximos durante las migraciones y/o dispersiones entre los enclaves de reproducción y las zonas de alimentación y/o hibernación. Los atropellos afectan sobre todo a individuos adultos, pero también afectan de forma importante a los juveniles dispersantes durante el otoño.

De manera, general se ha comprobado que las especies con mayor movilidad, como el sapo común, son las susceptibles a ser atropelladas debido a que recorren más territorio y tienen más probabilidad de encontrarse con una infraestructura en su camino (Sillero, 2008).

De todas formas, el escaso calibre de las pistas del parque eólico en cuanto a dimensiones y la baja intensidad de tráfico que transitará por las mismas hacen que estas afecciones vayan a ser en general muy reducidas. Además, el desplazamiento de muchas de estas especies es crepuscular y/o nocturno, etapa del día en la que la circulación de vehículos va a ser todavía más reducida o inexistente, por lo que no existirán episodios de mortalidad por atropello y las pistas no supondrán una barrera al desplazamiento de los ejemplares.

2.2 CONECTIVIDAD AÉREA

Los parques eólicos pueden suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que pueden fragmentar tanto los desplazamientos migratorios como aquellos diarios entre las áreas de alimentación, descanso y cría. Además, los movimientos necesarios para esquivar los parques eólicos provocarían un mayor gasto energético que puede llegar a mermar su estado físico. Con todo, este efecto depende, como es lógico, de diversos factores: el tamaño del parque eólico, el espacio entre aerogeneradores, las dimensiones del desplazamiento, la capacidad de compensación del gasto.

Este efecto barrera podría afectar asimismo a los quirópteros, el otro grupo de vertebrados voladores, por modificación de sus pautas de desplazamiento.

En el caso de los desplazamientos migratorios, merece prestar atención a especies como la espátula (*Platalea leucorodia*), especie bandera del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (situadas parcialmente dentro de la zona de estudio) y objeto de numerosos estudios y trabajos. Se trata de una especie que se encuentra presente en este espacio todo el año, aunque su abundancia en el territorio en muy variable según la época. En el mes de septiembre, coincidiendo con el máximo apogeo del paso migratorio, es cuando se dan las mayores concentraciones de espátulas, ya que tiene en las marismas de Santoña una de las principales zonas de descanso, tanto en la migración prenupcial como en la otoñal. Con respecto a la invernada, se ha observado un aumento en el número de individuos que optan por pasar el invierno en Santoña (Vega del Val & González Sánchez, 2019). Dada la proximidad de las marismas a la zona de implantación del parque eólico, no se puede descartar que éste se ubique, al menos parcialmente, en los corredores utilizados por estas especies para llegar a sus lugares de descanso.

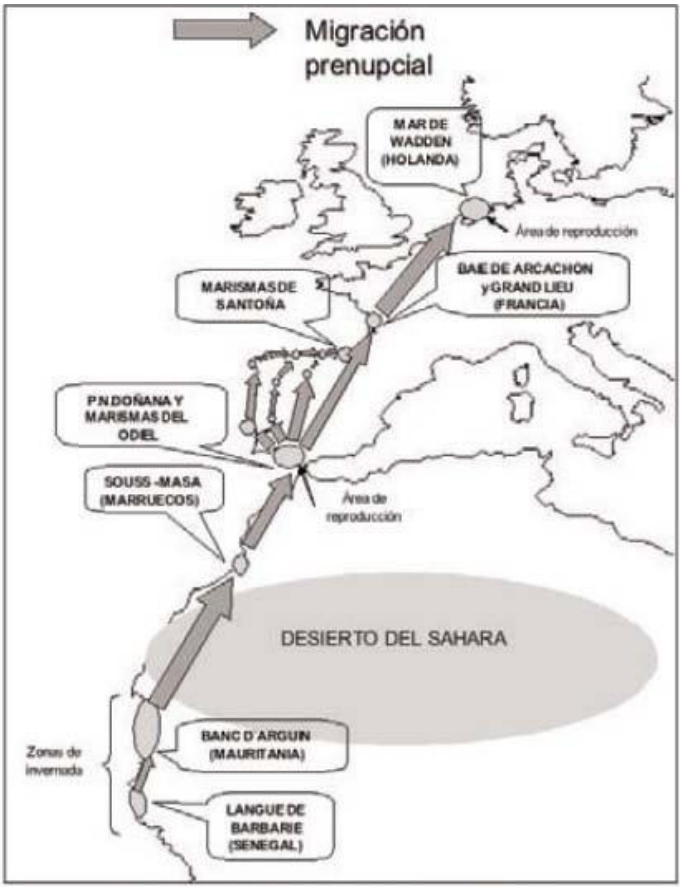


Figura 3. Localización de los principales humedales utilizados por la Espátula Común y principales rutas durante el viaje migratorio prenupcial, entre las zonas de invernada y las de cría (Navedo, 2006)

Dada la proximidad de las marismas a la zona de implantación del parque eólico, no se puede descartar que éste se ubique, al menos parcialmente, en los corredores utilizados por estas especies para llegar a sus lugares de descanso.

Sin embargo, analizadas las trayectorias de vuelo recopiladas durante los trabajos del seguimiento anual de fauna realizado para este parque eólico, se observa que en la envolvente de estudio no se han detectado vuelos correspondientes a ejemplares de esta especie. Asimismo, durante el ciclo anual no se vieron grupos de aves en migración activa en el entorno de implantación del parque eólico, aunque sí se detectaron aves puramente migratorias como el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*) y la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*); o un ejemplar escocés de águila pescadora (*Pandion haliaetus*). También se vieron otras rapaces cuyo estatus muy probablemente era migrador, al no poder constatarse la presencia de territorios reproductores

como es el caso del aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). Estas especies podrían verse afectadas por la presencia del parque eólico.

Asimismo, las especies con presencia en la zona de actuación, aquellas que realizan esos desplazamientos diarios hacia zonas de alimentación, descanso y cría, serán las que probablemente pudiesen verse más afectadas por este efecto barrera, como las aves rapaces. Algunos ejemplos de especies para las cuales fueron detectadas trayectorias de vuelo durante las visitas realizadas en el ámbito del seguimiento de fauna anual en el entorno más próximo a la ubicación del parque eólico serían rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), que destaca en el número de trayectorias, el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*), el abejero europeo (*Pernis apivorus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el milano real (*Milvus milvus)* y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), todas especies, salvo en el caso del busardo ratonero, recogidas en el Anexo IV de la Ley 42/2007. El milano real, asimismo, aparece recogido también en los catálogos de especies amenazadas nacional y regional en la categoría de “en peligro”.

En cuanto al buitre leonado (*Gyps fulvus*), durante el estudio anual de fauna se encontró una presencia constante de ejemplares de la especie, aunque no existen en la zona enclaves reproductivos. Estos individuos procedían mayoritariamente de las colonias reproductoras más cercanas ubicadas en las sierras al sureste de la zona de implantación (Sierra de Mullir, Sierra de Breñas y Sierra de Sel) a una distancia aproximada entre 3.8 y 5.9 km del aerogenerador más próximo, el aerogenerador FP-03.

Respecto al milano real (*Milvus milvus*), se ha identificado un dormidero invernal en la zona de estudio integrado por un máximo de 29 individuos y situado a una distancia de 3,7 kilómetros al noroeste del aerogenerador FP_02.

En cuanto al alimoche (*Neophron percnopterus*), ha sido localizado un nido de una pareja en un pino al oeste de los aerogeneradores a una distancia aproximada de 924 metros del aerogenerador FP_02. Según Del Moral y Molina (2018) esta especie presenta varios nidos históricos en la zona del Alto de Fuente del Pico no pudiendo descartarse que la pareja varie la ubicación de su enclave de nidificación en años próximos y utilice otro nido diferente.

En el caso de los quirópteros, las especies que vuelan y se alimentan en espacios abiertos (cazadores aéreos) tienen un alto riesgo de colisión con aerogeneradores (BAS *et*

al. 2014). En contraste, las especies que capturan los insectos posados, que tienden a volar cerca de la vegetación, tienen un menor riesgo de colisionar con aerogeneradores. Se asume por tanto que serían las primeras especies las que se verían sometidas a un mayor efecto barrera.

Tabla 1. Riesgo teórico de colisión con aerogeneradores por especie o género de quirópteros (EUROBATS, 2015).

Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Myotis sp.	*Eptesicus serotinus*	*Nyctalus spp.*
Plecotus sp.	*Barbastella barbastellus*	*Pipistrellus spp.*
Rhinolophus sp.		*Miniopterus schreibersi*
		Hypsugo savii
		Tadarida teniotis

Las especies con mayor probabilidad de sufrir efecto barrera suponen en el caso de este parque eólico el 78% de las observaciones recopiladas durante la realización del seguimiento anual de fauna, principalmente debido a las especies pertenecientes al género *Pipistrellus*, las cuales acumulan más del 77% de los contactos, especialmente el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*). El resto de las especies más abundantes, como el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) o el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), ambas recogidas en los catálogos de especies amenazadas nacional y regional en la categoría de “vulnerable”, son especies con riesgo bajo, sobre las que se estima que el efecto barrera sería reducido.

En el caso del resto de especies de riesgo mencionadas en la tabla con algún grado de protección especial, como *Miniopterus schreibersii, Nyctalus lasiopterus* o *Nyctalus noctula,* con las mismas categorías de protección que las mencionadas para los Rhinolophus, éstas presentan porcentajes de detección bajos, con el 0,96% acumulado respecto del total, por lo que riesgo para estas especies se considera asimismo bajo.

En el caso del murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), la especie que aglutina el 75% del total de los cruces obtenidos, se trata de una especie generalista, no recogida en los catálogos de especies amenazadas y presente tanto en hábitats forestales, mayoritarios en la envolvente de los tres aerogeneradores, como en zonas abiertas de matorral y roquedos, Analizando las llamadas sociales por hábitat de esta especie, porcentualmente no presentan

un peso relevante respecto al total de los registros recogidos a excepción de los obtenidos en el detector ubicado en el aerogenerador 1, en el que las llamadas sociales suponen un 21% del total. Además, estas se han recogido en su mayoría entre agosto y octubre, época en la que *Pipistrellus pipistellus* presenta comportamientos de celo y que podría explicar dicho incremento, pudiendo tratarse la zona de un área de concentración de ejemplares durante estos meses, previos a la hibernada.

Por todo ello, se hace necesario analizar el posible efecto barrera que generaría este parque eólico.

El Parque Eólico de Fuente Pico se compone de tres aerogeneradores y una línea de evacuación subterránea, siendo la distancia lineal entre los ejes de todos los aerogeneradores de unos 1.393 m. Considerando la altura máxima de los aerogeneradores (fuste + aspa), que en este caso sería de unos 196 m, la superficie total de ocupación de las turbinas eólicas en vertical sería de 273.028 m^2. Además, teniendo en cuenta que el diámetro del rotor es de 166 m, se calcula que el área de barrido para un aerogenerador sería de 21.642 m^2, lo que suponen 64.926 m^2 para el conjunto de los 3 aerogeneradores que componen el parque.

Con estos datos, se estima que, del total del área de ocupación estimada para los aerogeneradores, la superficie mínima que quedaría libre para el posible paso de aves y quirópteros sería de 208.102 m^2, lo que supone el 76,22% del área total. Así, la zona ocupada por las turbinas eólicas reduciría tan sólo en un 23,78% la superficie de paso si las aspas de todos los aerogeneradores estuvieran alineadas.

Adicionalmente, se han estimado las distancias mínimas entre las puntas de las palas que existirán entre los tres aerogeneradores que componen el parque, obteniéndose los siguientes valores:

Aerogeneradores a comparar	Distancia
FP01 – FP02	416,81 m
FP02 – FP03	479,18 m
FP03 – FP01	720,53 m

Tabla 2. Distancias entre los aerogeneradores del P.E. Fuente Pico

En este sentido, no existe normativa ambiental aplicable respecto a la distancia que es necesario mantener entre aerogeneradores para minimizar este efecto barrera sobre aves y quirópteros, si bien el Decreto 32/2006, de 27 de marzo, por el que se regula la instalación y explotación de los parques eólicos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias en su Artículo 25 habla de las distancias de los aerogeneradores a viviendas o a otros aerogeneradores indicando en su epígrafe 2: *La distancia mínima entre dos aerogeneradores de una misma línea no será inferior a dos (2) diámetros de rotor*.

Con esta premisa, las distancias obtenidas superan ampliamente el doble del diámetro del roto (166 x 2 = 332 metros) en todos los casos, por lo que se considera que esta distancia es suficiente para permitir el paso de estas especies no esperándose por tanto un efecto barrera importante.

Estudios recientes parecen indicar que las amplias distancias existentes entre aerogeneradores en nuevos parques eólicos respecto a otros más antiguos, debido al mayor tamaño de dichos aerogeneradores y por ende a sus áreas de barrido, aumentan la probabilidad de que las rapaces intenten cruzar el espacio entre ellas, no suponiendo por tanto una barrera (Cárcamo et al., 2011). Asimismo, la posición de los aerogeneradores dentro de una alineación no influiría en la tasa de mortalidad de algunas rapaces como el buitre leonado (De Lucas et al., 2012).

De las 412 trayectorias de vuelo registradas desde estaciones de censo, tan sólo 27 transcurrieron a menos de 100 m de distancia de alguno de los aerogeneradores, todas ellas a altura de barrido y, por tanto, en zona riesgo de colisión. Estas trayectorias se produjeron en los 3 aerogeneradores, destacando el aerogenerador FP_02 con 14 trayectorias (seguramente por su uso como zona de alimentación y su cercanía a las paredes rocosas) y seguido por las 6 y 5 trayectorias de los aerogeneradores FP_03 y FP_01. A pesar de que no se puede descartar con estos datos el riesgo a sufrir efecto barrera, se estima que éste podría ser reducido.

Asimismo, en el caso de los quirópteros, habida cuenta de la relativa abundancia de indicios del murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) en todo el entorno del parque, no se puede tampoco descartar que exista algún fenómeno de efecto barrera, a pesar de la mencionada separación entre los aerogeneradores. Con todo, se trata de una especie que no se encuentra recogida en los catálogos de especies amenazadas nacional ni regional.

En cualquier caso, el seguimiento previsto durante la fase de explotación podrá determinar si existe algún tramo que suponga un obstáculo para el desplazamiento de las aves y los quirópteros, debiendo en ese caso implementarse medidas correctoras adicionales.

En el caso de la línea de evacuación, debido a que se proyecta de manera subterránea, no se espera que su construcción vaya a suponer un efecto barrera para la avifauna.

2.3 CONECTIVIDAD TERRESTRE

Con el fin de poder estimar si el proyecto afectará de algún modo a la conectividad ecológica de las especies terrestres con presencia en la zona de estudio, se ha procedido a la identificación de la red de corredores ecológicos existente, con el fin de detectar posibles interrupciones con la zona de implantación del parque eólico.

Como ya fue indicado en otros puntos de este informe, se ha considerado una envolvente de estudio de 5 kilómetros del área de ocupación de los aerogeneradores y de la línea de evacuación subterránea y una envolvente de 1 km a los accesos. En el caso de este proyecto, dada su distribución espacial, la envolvente de 1 km de los elementos lineales queda totalmente embebida en la envolvente de 5 km.

De igual forma, ya fue identificada la especie clave que será tenida en cuenta para realizar el análisis, que en este caso será el corzo (*Capreolus capreolus*), especie con presencia potencial en la zona de estudio. El corzo es un ungulado, que en el área de distribución peninsular ocupa una gran variedad de hábitats forestales: bosques de hayas y de coníferas, robledales, encinares, sabinares o formaciones mixtas. Cualquier agrupación boscosa se ha revelado adecuada para la especie (Delibes, 1996).

El siguiente paso consiste en la identificación de las áreas focales entre las cuales se generarían los corredores ecológicos. Serían aquellas áreas incluidas dentro de la zona de estudio en las que por su importancia faunística y biogeográfica se centrarán los objetivos de conservación para mantener su grado de interconexión. Dentro de éstas se incluyen:

- Conjuntos de hábitats adecuados para las especies objetivo seleccionadas (en base a la vegetación del SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España)).
- Zonas que dispongan de una figura legal de protección (i.e. parques nacionales y naturales, Red Natura 2000 y otros espacios protegidos)
- Hábitats de Interés Comunitario catalogados en la 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.

En este caso, aunque en la zona de estudio se ubica parcialmente el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel recogidos asimismo en la Red Natura 2000, no se ha tenido en consideración para esta especie por no tratarse de un hábitat realmente favorable para la misma, que como se ha comentado está más ligado a los hábitats forestales. Así, como áreas focales se han considerado aquellas masas de bosque con calidad suficiente, identificadas como Hábitats de Interés Comunitario. En el caso de la zona de estudio, estas formaciones se corresponden en su mayoría con el hábitat 9340: Bosques de encina (*Quercus ilex*) y carrasca (*Quercus rotundifolia*), ocupando una superficie de 1424 ha (Atlas de los Hábitats de España, 2005). Se han identificado hasta 33 manchas de este tipo de hábitat dentro del área de estudio, situadas la mayoría de ellas, en la zona centro y sur del parque.

Una vez definidas las áreas focales a conectar, el diseño de la red de corredores ecológicos se basa en la creación de un mapa de resistencias de los usos del suelo al desplazamiento de las especies-objetivo, en base al cual se definen las líneas o rutas de mínimo coste de desplazamiento entre los espacios-núcleo a conectar (Gurrutxaga 2005).

Este mapa de resistencias se elabora asignando unos costes de desplazamiento a las especies objetivo en función de los usos del suelo. Los valores del mapa de resistencias son relativos, en la medida en que están encuadrados en una escala de entre 1 y 1.000, y son asignados mediante consultas bibliográficas.

En este caso, el mapa de resistencia se ha obtenido mediante la utilización de las siguientes informaciones:

- Mapa Forestal de España de máxima actualidad.

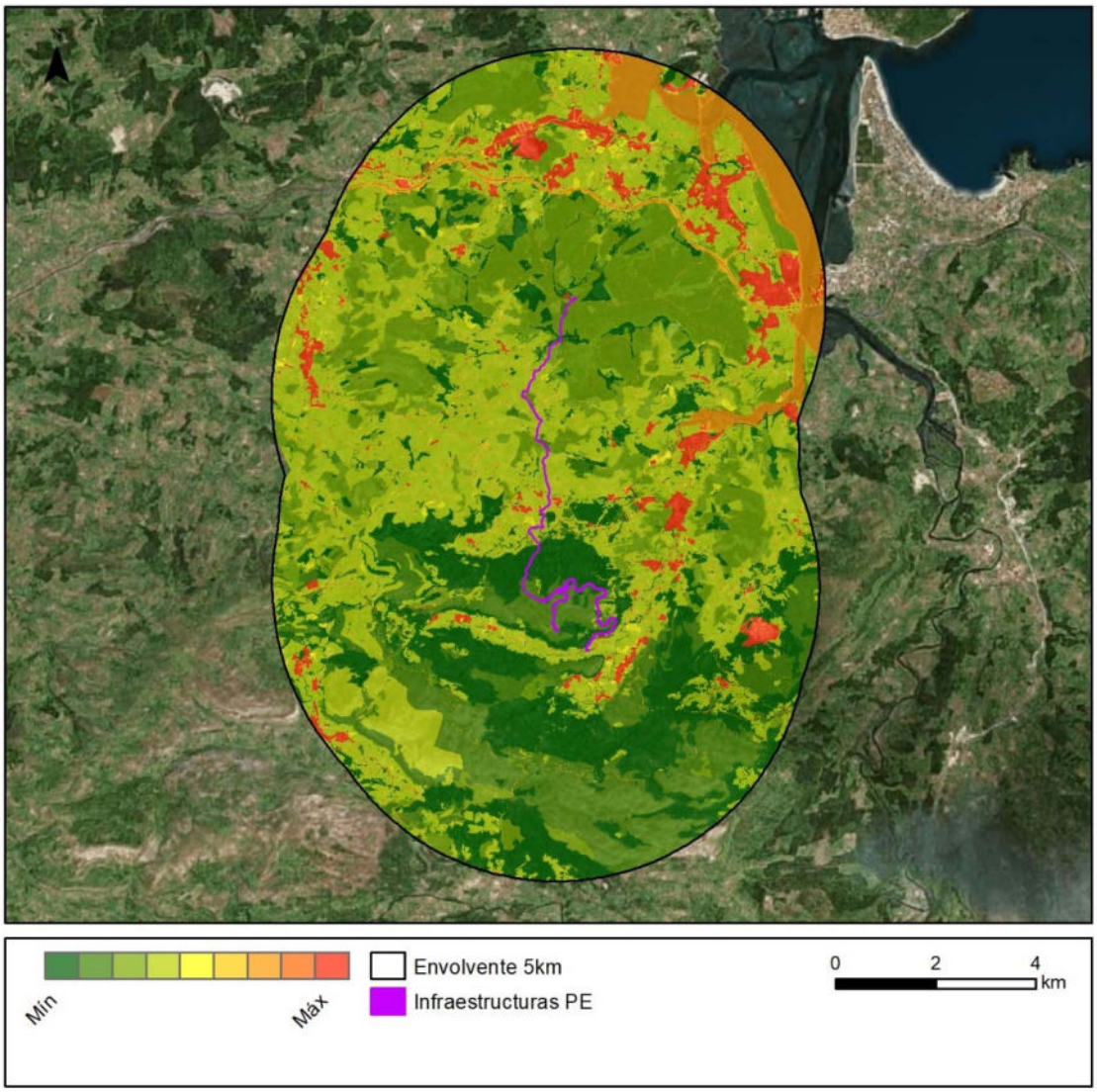
- Coberturas recogidas en el SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España).

De este modo, se han establecido las siguientes categorías y su correspondiente valor de resistencia, en función de la bibliografía consultada (Gurrutxaga, 2004; Gurrutxaga, 2005; PORNA de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel):

Tabla 3. Valores de resistencia al desplazamiento en función de los usos del suelo

Uso	Resistencia
Bosques	1
Plantaciones forestales	20
Matorral	5
Pastos y prados	40
Cultivos	55
Playas	40
Masas de agua	90
Urbano	1000
Carreteras y autovías	800
Vías de menor entidad	80

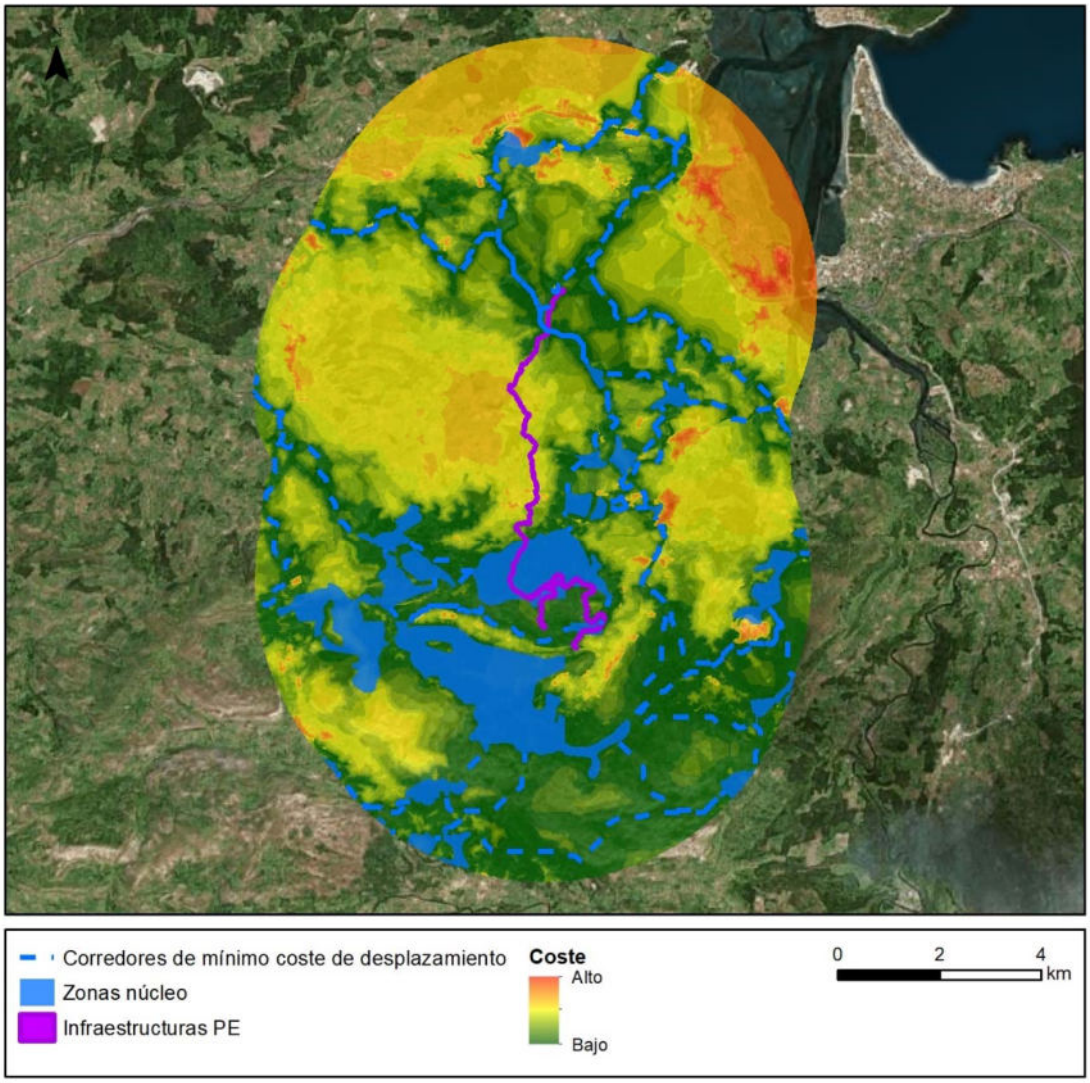
Con estos valores se ha elaborado el siguiente mapa de resistencias (Mapa 2).



Mapa 2. Resistencias de los usos del suelo al desplazamiento de las especies-objetivo.

Una vez elaborado el mapa de resistencias y contando con las áreas núcleo que se pretenden conectar, ya se puede diseñar la red de corredores existente. Para esta labor, se ha utilizado la aplicación cartográfica Linkage mapper, una herramienta SIG diseñada para apoyar los análisis regionales de conectividad de hábitats de vida silvestre. Linkage Mapper utiliza la información de las áreas focales y resistencias para identificar y cartografiar los vínculos entre dichas áreas. A cada celda de un mapa de resistencias se le atribuye un valor que refleja el coste energético, la dificultad o el riesgo de mortalidad de desplazarse a través de esa celda.

Tras la aplicación de esta herramienta, se ha generado el Mapa 3.



Mapa 3. Mapa de la red de corredores ecológicos estimada.

Analizando el mapa se observa que existen tres corredores principales que comunican las masas boscosas al sur del parque eólico con las del norte. De estos tres corredores, uno discurre al oeste del extremo del parque, estando libre de afecciones por el proyecto. Los otros dos, se localizan en lado este, cruzando uno ellos la zona en la que se sitúa la línea de evacuación subterráneo. Además, se ha localizado un posible corredor entre las dos zonas núcleo de mayor tamaño del hábitat 9340 que coincide con el área implantación de los viales de acceso al parque, sin embargo, esto no parece ser un problema debido a que esas dos teselas están bien comunicadas entre sí por corredores alternativos al estar rodeadas de áreas boscosas que mantienen la continuidad. De esa forma, si bien el corredor central podría estar condicionado por el proyecto, existen condiciones favorables en la zona que permiten la existencia de otros dos corredores principales que permitirían el desplazamiento de las especies sin verse afectadas.

En todo caso, hay que tener en cuenta que, en el caso de los grandes mamíferos, la ausencia de un vallado perimetral de las instalaciones hace poco probable un efecto barrera importante, ya que no limita de forma notable la libre circulación de estas especies.

Es en el caso de las especies más pequeñas (micromamíferos) donde la presencia de estas infraestructuras lineales puede suponer un efecto barrera cuyo principal impacto vendría asociado, igual que se comentó en el caso de los anfibios, a la mortalidad por atropello. A este respecto, existen especies que tienen elevadas velocidades de desplazamiento como ratones o ratas (Géneros *Apodemus, Mus* o *Rattus*), musarañas (Géneros *Sorex* o *Crocidura*) y ardillas (Género *Sciurus*) para las que las pistas no representan un obstáculo importante. Rico et *al*., (2007) determinaron que las especies más móviles como *Apodemus spp.* sorteaban más fácilmente carreteras, sobre todo carreteras secundarias estrechas, lo que permitía que existiera una comunicación de sus poblaciones a ambos lados de la carretera. Además, muchas de estas especies al igual que los lirones (Género *Eliomys*) presentan únicamente actividad nocturna por lo que el impacto del tráfico por las pistas del parque eólico será prácticamente inexistente.

Otras especies como los topillos (Géneros *Microtus* o *Myodes*) o los topos (Género *Talpa*) que, en general tienen desplazamientos de menor velocidad, parecen mostrar una mayor tasa de evitación de las carreteras, reduciendo al máximo los cruces a través de ellas (Rico et *al*., 2007). Pero según estos investigadores este comportamiento no derivaría tanto de un efecto barrera causado por la carretera como por el hecho de tratarse de especies muy

ligadas a su hábitat con territorios muy reducidos y con escasos desplazamientos fuera de ellos. Así, por ejemplo, el topillo rojo (*Myodes glareolus*) dentro de los bosques presentan territorios de 1.000 m^2 en hembras y 2.000 m^2 en machos y la importancia de los movimientos dispersivos varía entre poblaciones. Por su parte, el topillo agreste (*Microtus agrestis*) son bastante sedentarios y ocupan áreas reducidas y constantes que pueden variar entre 200-600 m^2 según el sexo y la disponibilidad del alimento. Por último, el topo ibérico (*Talpa occidentalis*) presentan una vida prácticamente subterránea siendo escasos sus movimientos por la superficie.

Una de las especies de micromamíferos que presenta mayor tasa de atropellos es el Erizo común (*Erinaceus europaeus*) con reducciones poblacionales del 30% de sus efectivos (Huijser & Bergers, 2000). Esta especie suele aprovechar las cunetas de las carreteras como áreas de búsqueda de alimento, realizando numerosos cruces de las vías donde por su baja velocidad de movimientos es muy susceptible a los atropellos. Pero estas altas tasas de atropellos se suelen producir en carreteras y mayoritariamente durante la noche, debido al carácter nocturno de la especie.

No se espera por tanto una gran afección en las pistas del parque, habida cuenta de la muy reducida o nula presencia de vehículos en periodo nocturno.

3 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DERIVADOS DE LA FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS

Otro fenómeno que podría afectar a la conectividad ecológica de la zona, además de los posibles efectos barrera que se generen sobre los corredores ecológicos existentes, sería la fragmentación del hábitat presente en el lugar donde se actúa. Esta fragmentación se puede producir por la tala o el desbroce de un territorio, por la construcción de una infraestructura o, por ejemplo, por el cambio de usos de suelo de un territorio. La fragmentación tiene un efecto tanto para las comunidades vegetales presentes en la zona como para las comunidades de fauna que la habitan.

Los principales efectos de la fragmentación del hábitat sobre la fauna se pueden resumir en:

- La disminución de la calidad del hábitat puede conllevar efectos a nivel poblacional de las especies presentes, incluido la desaparición a nivel local de alguna de ellas. Además, se favorece la propagación de especies de flora exóticas por eliminación de competidores
- Perdida de conectividad ecológica y fragmentación de las poblaciones de especies que pueden causar efectos a nivel poblacional, genético y trófico.
- Las especies que necesitan grandes masas homogéneas para mantener poblaciones estables como especies forestales (Azor, Pícidos, Mamíferos forestales) pueden perder territorio necesario para el mantenimiento de sus poblaciones.

Los efectos que deriven de la fragmentación estarán condicionados claramente por la dimensión de esta fragmentación y, sobre todo, por la situación previa existente antes de realizarse la actuación. Por ello, para conocer los posibles efectos sobre las especies de fauna es necesario valorar la situación previa que se encuentra los hábitats presentes en la zona y la repercusión que la actuación generará a los mismos.

3.1 ANÁLISIS DE LA FRAGMENTACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL P.E. FUENTE PICO

El paisaje existente en el área de estudio presenta una estructura con un patrón espacial muy alterado debido a las afecciones históricas a las que ha sido sometido el medio, de forma que es un paisaje fragmentado y con signos de encogimiento de las manchas de

los hábitats que representan en el espacio estudiado los bosques naturales propios del territorio.

En términos generales, el territorio donde se proyecta la construcción del parque aparece dominado por grandes manchas de plantaciones forestales, así como bosques de especies autóctonas y matorral que se entremezclan con cultivos, prados y un tejido urbano desarrollado, ligado a la zona costera. Estos tipos de manchas son los que caracterizan el paisaje actual de la zona, que muestra el claro sistema de gestión antrópico: ganadería, incendios, talas, etc, que modelan su estado actual.

Las distintas prácticas de manejo del territorio que llevan a cabo las poblaciones humanas marcan, por tanto, el carácter del territorio, dominado por etapas degradativas de la vegetación potencial.

Es evidente que es este modelo de manejo el que domina los fenómenos de fragmentación de hábitats y otros cambios en el paisaje principalmente. Para poder analizar el estado actual de las comunidades y distintos hábitats que conforman el paisaje de la zona ámbito de estudio a mayor detalle, se analiza a continuación la estructura actual del paisaje y la estructura aplicando las actuaciones asociadas al presente proyecto, para poder detectar y analizar la presencia de cambios significativos.

Para este análisis, dada la escala del mismo, se han considerado las coberturas recogidas en el SIOSE, (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España) actualizado en 2017. De esta manera, se seleccionaron las distintas comunidades vegetales y hábitats por variables de calidad de los distintos elementos dominantes del paisaje y estructura de la vegetación, como, por ejemplo, los valores ecológicos más interesantes para la fauna, la probabilidad del uso de las distintas comunidades por los organismos o los procesos ecológicos que pueden albergar.

Con este análisis y, con el objetivo del presente estudio de enfocar el estudio a la afección del hábitat de distinta fauna, se han sintetizado las comunidades y ocupaciones presentes en la zona estudiada recogiéndose las siguientes clases:

- Aguas continentales: engloban tanto los ríos y arroyos presentes en la zona, como posibles charcas, lagos y otras masas de agua.

- Bosques: Considerando tanto plantaciones y reforestaciones como bosques autóctonos.
- Cultivos y pastizales: engloban todas las zonas de actividad agroganadera: huertos, cultivos intensivos y pastos destinados a la actividad ganadera.
- Formaciones de matorral (brezales, tojales).
- Formaciones de prados

Para este análisis se han descartado todas aquellas zonas no naturalizadas, como puede ser el tejido urbano e industrial presente en la zona.

Tras la elaboración de la cartografía digital mediante el uso de Sistemas de Información geográfica (SIG), y con la ayuda de la aplicación informática V-LATE para el software ARCGIS, se obtienen los datos de las variables que por el posterior análisis sirven para evaluar el estado actual y posterior al presente proyecto, de la estructura de las comunidades y hábitats presentes en la zona de estudio.

3.1.1 Análisis previo al proyecto P.E. Fuente Pico

Para el análisis de la zona de estudio se ha considerado una envolvente de 5 kilómetros del área de ocupación de los aerogeneradores y de la línea de evacuación subterránea y una envolvente de 1 km a los accesos. En el caso de este proyecto, dada su distribución espacial, la envolvente de 1 km de los elementos lineales queda totalmente embebida en la envolvente de 5 km.

Resulta de este análisis un modelo inicial cubierto por las formaciones ya comentadas, estructuradas a nivel de ocupación del territorio de la siguiente manera:

Tabla 4. Clases presentes en la zona de estudio y ocupación actual (estado previo al proyecto).

Clases	Superficie (Ha)	% Ocupación
Aguas continentales	247,62	1,79 %
Bosque	5571,49	40,22 %
Cultivos y pastizales	1463,44	10,56 %
Matorral	2038,25	14,71 %
Prados	4205,98	30,36 %
Zonas costeras	326,70	2,36 %
TOTAL	**13.853,50**	**100%**

Como se puede ver en la Tabla 4, el territorio está caracterizado fundamentalmente por bosques, de los cuales la mayor parte se corresponde con encinares, bosques mixtos de frondosas y eucaliptales. Dominan, asimismo, en una proporción similar, como resultado del modelo de manejo agrario del paisaje, las etapas más degradativas de la vegetación, como son los prados.

En total, para la zona estudiada se analizan 12.208 manchas de las 6 clases estudiadas, ocupando estas en la fase previa al proyecto una superficie total de 13853,50 hectáreas. Para el análisis comparativo de los fenómenos ligados a cambios en el paisaje y a fenómenos de fragmentación en los distintos hábitats y comunidades presentes en la zona de estudio, se eligieron distintos parámetros para la evaluación del estado previo al Proyecto, según la estructura paisajística dominante. A continuación, se adjunta la Tabla 5 a modo de resumen del estado previo al presente proyecto de la zona ámbito de estudio.

Tabla 5. Valores de número de manchas, tamaño (ha), y longitud del borde de las distintas formaciones vegetales en la actualidad (estado previo al proyecto).

Clase	Nº manchas	Área total (ha)	Área media manchas (ha)	Long borde total (km)	Long media borde/mancha (km)
Aguas continentales	213	247,62	1,16	101,00	0,47
Bosque	3.071	5.571,49	1,81	1.442,28	0,47
Cultivos y pastizales	3.804	1.463,44	0,38	965,79	0,25
Matorral	2.400	2.038,25	0,85	664,75	0,28
Prados	2.467	4.205,98	1,70	1.399,81	0,57
Zonas costeras	253	326,70	1,28	93,85	0,37

El análisis de las clases estudiadas refleja que el mayor número de manchas aparece representado por los cultivos-pastizales lo que se ajusta a lo esperado en la zona que presenta, al igual que el resto de las comunidades cantábricas, un modelo agrario asociado al minifundio: fincas de pequeña extensión, enfocadas mayoritariamente al autoconsumo. Este hecho queda patente, asimismo, por la reducida área que presenta esta clase dentro del área estudiada, a pesar del elevado número de manchas.

Le siguen de cerca las formaciones forestales tanto de especies autóctonas que dan lugar a encinares, robledales y hayedos, como las que están ligadas al manejo forestal existente en la zona, representado por abundantes plantaciones de eucaliptos y pinares. En este caso, las manchas son considerablemente más amplias, como cabe esperar en el caso de estas explotaciones o de bosques maduros bien conservados. Le siguen a estas clases los prados y los matorrales que, si bien presentan un número de manchas similar, presentan grandes diferencias al analizar las áreas de éstas. Así, en el caso de los matorrales, se observa que se trata de manchas en general de pequeño tamaño, con el área media más baja. Estas formaciones se corresponden probablemente con antiguas áreas de cultivos que fueron progresivamente abandonadas, así como a zonas de lindes entre parcelas. Los prados en cambio, se corresponden con parcelas mucho más amplias que son destinados principalmente a la siega de manejo intensivo, y ocupan gran parte del territorio estudiado. Por otro lado, cabe mencionar las formaciones ligadas a aguas continentales y zonas costeras, que presentan un bajo número de manchas, pero con un gran tamaño, determinado por la cercanía de las Marismas de Santoña.

Respecto a la relación de perímetro, las clases con mayor longitud de borde serían los prados, seguidos de las clases ligadas a los bosques. En el extremo opuesto, las áreas de cultivos y pastizales, así como matorrales, que presentarían los bordes más uniformes, asociados a divisiones de carácter antrópico. La longitud de las manchas asociadas a zonas costeras es la más reducida, en parte debido a localizarse en el extremo de la envolvente y ver reducida su superficie a los límites del área de estudio.

3.1.2 Análisis posterior al Proyecto del P.E. Fuente Pico

Las actuaciones diseñadas para la instalación del Parque Eólico Fuente Pico suponen, en su mayoría, actuaciones lineales como los accesos o la instalación de zanjas para la línea de evacuación subterránea. Por otra parte, hay actuaciones no lineales, que se corresponden fundamentalmente con la realización de las plataformas e instalación de los aerogeneradores.

El análisis de la fragmentación se realiza aplicando a la cartografía mencionada en el apartado anterior (SIOSE), los cambios en los hábitats y estructura de las clases estudiadas derivados de la implantación de las actuaciones tanto de carácter temporal como permanente. Se calculan de esta manera, de nuevo, todos los parámetros estudiados en las formaciones en su configuración actual.

En este análisis de las clases seleccionadas, se obtiene un total de superficie de 13.842,73 hectáreas, lo que supone una variación muy reducida en la pérdida de formaciones. Estas superficies aparecen distribuidas, después de la aplicación de las actuaciones, como se puede ver en la Tabla 6:

Tabla 6. Principales formaciones presentes en la zona de estudio y ocupación previsible tras las actuaciones (estado posterior al proyecto).

Clases	Área (Ha)	% Ocupación
Aguas continentales	247,61	1,79 %
Bosque	5.567,49	40,22 %
Cultivos y pastizales	1.463,15	10,57 %
Matorral	2.032,61	14,68 %
Prados	4.205,17	30,38 %
Zonas costeras	326,70	2,36 %
TOTAL	**13.842,73**	**100%**

El número total de manchas es de 12.361, respecto a las 12.208 del análisis previo. En este caso al disminuir la superficie, aunque mínimamente, para las clases afectadas, aumenta el valor de ocupación de las no ocupadas proporcionalmente a la nueva superficie. Como se puede observar, sigue destacando el dominio de las formaciones forestales y los prados, aunque en todo caso en proporciones similares al estado previo, pues como se ha destacado la linealidad de las estructuras asociadas al proyecto, suponen una pérdida por ocupación baja, por lo que en un principio la estructura de la zona no varía significativamente. A continuación, se adjunta el resultado calculado para la composición de las manchas asociadas a las clases analizadas (Tabla 7):

Tabla 7. Valores de numero de manchas, tamaño (ha), área (ha) y longitud del borde de las distintas formaciones vegetales tras las actuaciones (estado posterior al proyecto).

Clase	Nº manchas	Área total (ha)	Área media de las manchas (ha)	Longitud de Borde total (km)	Longitud media de Borde por mancha (km)
Aguas continentales	213	247,61	1,16	122,40	0,57
Bosque	3.121	5.567,49	1,78	1.568,58	0,50
Cultivos y pastizales	3.819	1.463,15	0,38	1007,16	0,26
Matorral	2.430	2.032,61	0,84	702,21	0,29
Prados	2503	4.205,17	1,68	1.556,22	0,62
Zonas costeras	275	326,70	1,19	107,91	0,39

Del análisis de las clases estudiadas se obtiene que, tal como se comentó en párrafos anteriores, el aumento en el número de manchas no es muy pronunciado y se producen, principalmente, en la clase correspondiente a matorral y bosque, seguido de las manchas asociadas a prados. Continúan siendo, sin embargo, los cultivos y pastizales los que presentan un mayor número de manchas.

Respecto al tamaño de las teselas, las características continúan siendo muy similares al caso anterior, siendo las manchas correspondientes a masas forestales, las mayores.

Respecto a la relación de perímetro, de nuevo las clases con mayor longitud de borde serían los prados, seguida de los bosques. En el extremo opuesto continúan, asimismo, los cultivos y pastizales.

En el siguiente apartado se analizarán en detalle los cambios concretos observados entre ambos análisis.

3.1.3 Resumen de variaciones

Respecto a la ocupación relacionada con las clases analizadas se observa las siguientes variaciones de superficie y de porcentaje de ocupación para cada tipo de clase (Tabla 8):

Tabla 8. Diferencias en superficie y porcentaje de ocupación de las principales formaciones presentes en la zona de estudio tras las actuaciones.

Clases	Variación superficie (ha)	Variación % ocupación
Aguas continentales	-0,01	0,00 %
Bosque	-4,00	0,00 %
Cultivos y pastizales	-0,29	0,01 %
Matorral	-5,64	-0,03 %
Prados	-0,81	0,02 %
Zonas costeras	0,00	0,00 %

Como se puede observar en la Tabla 8, la pérdida de ocupación relacionada con las actuaciones del proyecto se concentra, como ya fue comentado, en la clase correspondiente a las manchas de matorral y bosques. Dentro de estas clases, la de matorral sería la que sufriría un porcentaje mayor de variación, siendo de un 0,03%. En el caso de los bosques este porcentaje se reduciría a un 0,01% al tratarse de una clase más abundante en el área de estudio, en este caso, la zona directamente ocupada por el proyecto estaría compuesta por masas forestales de diferente índole que englobaría desde plantaciones de eucalipto o pinar hasta manchas pertenecientes a encinares o masas de bosques mixtos caducifolios. Por otro lado, aunque en menor medida, también hay variaciones en las manchas pertenecientes a la clase de prados y la de cultivos-pastizales.

Tabla 9. Diferencias en los valores de número de manchas, tamaño (ha), área (ha) y longitud del borde de las distintas formaciones vegetales antes y después de las actuaciones.

Clases	Variación nº manchas	Variación área total (ha)	Variación área media manchas (ha)	Variación long borde total (km)	Variación long media borde/mancha (km)
Aguas continentales	0	-0,01	0	21,4	0,10
Bosque	50	-4,00	-0,03	126,3	0,03
Cultivos y pastizales	15	-0,29	0	41,37	0,01
Matorral	30	-5,64	-0,01	37,46	0,01
Prados	36	-0,81	-0,02	156,41	0,05
Zonas costeras	22	0,00	-0,09	14,06	0,02

En la Tabla 9, se obtiene una imagen muy clara de cómo la construcción del parque eólico modificará las masas de bosque, matorral y prados. De este modo, se observa un aumento en el número de manchas debido a la fragmentación de las existentes. Con todo, se trata de un aumento reducido, tal como ya se comentó, teniendo en cuenta que el total de manchas para cada clase.

Este aumento de las manchas supone asimismo un aumento en la longitud total de bordes. Sin embargo, se puede asumir que las manchas existentes tras la implantación del parque serán, de media, de tamaño más reducido, tal como se observa e la variación medida del área.

Aunque los cambios observados son de muy reducida entidad respecto al total del área estudiada. Cabe destacar que la calidad de las formaciones vegetales afectadas es alta tratándose en su mayoría de bosques de especies autóctonas y matorrales, que sirven como corredores y teselas de hábitat con un gran valor ecosistémico. Algunas de las manchas afectadas también están compuestas por plantaciones de eucaliptos y pinos que responden a un territorio ya elevadamente alterado por perturbaciones externas al presente proyecto.

Debido a que el modelo de uso del territorio de la zona, está ligado a prácticas agroforestales, es el patrón causante de la mayoría de fenómenos de fragmentación existentes en la zona, no suponiendo el presente proyecto cambios a la misma escala. Por ello, los cambios de fragmentación seguirán estando dominados por el manejo antrópico de quemas, desbroces y otras prácticas a mayor escala.

3.2 EFECTOS DE LA FRAGMENTACIÓN SOBRE LA FAUNA POR EL P.E. FUENTE PICO

El efecto de esta fragmentación derivada de las obras de construcción del PE Fuente Pico será diferente a nivel de cada grupo faunístico e incluso a nivel específico según sus preferencias de hábitat, su etología propia y su estado poblacional.

Los **anfibios** son particularmente vulnerables a la fragmentación del hábitat debido a las dinámicas espaciales de sus poblaciones (Cushman, 2006). La mayoría de las especies tienen subpoblaciones altamente filopátricas a enclaves reproductivos concretos y zonas forestales concretas (Wind, 1999). El mantenimiento de este sistema metapoblacional depende de la interconexión entre las subpoblaciones. La mayoría de las especies de anfibios presentan poca capacidad de dispersión y su rango de movimiento suele presentar una gran limitación (DeMaynadier & Hunter, 2000). Tras la reproducción efectúan desplazamientos de los enclaves reproductivos a zonas de letargo invernal o estivación a través de corredores con hábitat favorable para las especies, como brezales, bosques de ribera, turberas y hábitat similares. Estos corredores sirven también para poner en comunicación poblaciones de

diferentes enclaves reproductivos más o menos cercanos, manteniendo de esa manera la conexión metapoblacional. La fragmentación de estos hábitats puede ocasionar sobre todo deterioros en esa interconexión poblacional, que pueden derivar en el aislamiento de subpoblaciones y su posterior desaparición.

En el caso del P.E. Fuente Pico, han sido reducidas las detecciones de anfibios, estando ligadas a zonas húmedas y cursos de agua (Sapo común y Sapo partero común), así como abrevaderos cercanos a pistas ya existentes. En este sentido, el proyecto no supondrá una afección directa sobre los cursos de agua, al no haber una pérdida de superficie por la construcción del mismo en los hábitats que rodean estos cursos de agua (bosque de ribera, charcas, etc). Sí se producirá una desaparición de áreas forestales y de matorral por la construcción de los aerogeneradores y por la abertura de las pistas de acceso que, si bien no se considera un hábitat muy favorable para los anfibios, es indiscutible su uso por parte de, al menos, las especies detectadas. Así, esta comunidad sufrirá una pérdida de superficie y en menor grado sufrirá un aumento de la fragmentación, pero se considera que ésta será poco significativa. Las consecuencias a nivel de las especies de anfibios serán diferentes en función de las zonas del área que utilizan y sus características propias de uso de los hábitats y de etología.

- El **sapo partero común (*Alytes obstetricans*)** según muchos autores suele ser una de las especies de anfibios más sensibles a la fragmentación del hábitat (Garcia-González, et *al*., 2012). Los adultos de esta especie son principalmente terrestres que ocupan multitud de hábitats, desde áreas de montaña, encinares, zonas de cultivo, bosques, zonas de ribera, e incluso huertas o áreas urbanas (Bosch & Montori, 2022). En cuanto a los enclaves de reproducción, dado el extenso periodo larvario de esta especie, suele seleccionar enclaves permanentes (charcas, pilones, etc.). En este sentido, en la zona de estudio, la especie fue detectada en una explanada anexa a una pista existente, dentro de la masa de plantación de eucalipto donde está prevista la instalación del parque eólico. En la zona directa de implantación del parque eólico no se han detectado zonas húmedas que puedan servir para reproducción de esta especie, por lo que no se espera ningún tipo de fragmentación en este tipo de hábitats. En su fase terrestre en cambio, dado su evidente uso de esta zona forestal, sí se podría producir una fragmentación de su hábitat, si bien ésta se considera poco significativa, considerando el área ocupada por las infraestructuras del parque respecto al tamaño total de la mancha de plantación existente en la zona. La otra especie de sapo

detectada en la zona- el sapo común (*Bufo bufo*) - presenta una afección similar a la del sapo partero.

- **Tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*)** es la especie de la cual fueron detectados cuatro ejemplares adultos en un abrevadero a unos 1,22 km de la línea de evacuación subterránea en una zona boscosa. Durante la fase acuática, ocupa principalmente ambientes acuáticos de aguas tranquilas. Suele evitar zonas con corriente, ocupando charcas, tanto naturales como artificiales, remansos, depósitos de agua etc. Durante el periodo de celo los machos presentan una cresta dorso-caudal muy desarrollada, de borde algo ondulado, tal y como se muestra en la siguiente fotografía.

Fotografía 1. Ejemplar de tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*) localizado en el seguimiento.

Los **reptiles** son un grupo menos afectado por la fragmentación de los hábitats que los anfibios. Aun así, la construcción de infraestructuras o los cambios de uso de suelo pueden generar perjuicios a las poblaciones de especies de este grupo tanto por la propia pérdida de superficie de hábitat como por la fragmentación de los mismos. Los reptiles presentan en general una buena capacidad de dispersión y además su rango de movimientos es muy limitado siendo fieles a territorios de escaso tamaño (Jochimsen et *al*., 2004). La pérdida de hábitat puede causar la disminución de parejas reproductoras de una zona, mientras que la fragmentación de estos hábitats puede derivar en un empeoramiento de las rutas de dispersión e interconexión poblacional.

La afección de la fragmentación del hábitat sobre los **mamíferos** será muy dependiente de las especies y sus requerimientos de hábitat, tamaño de territorio y etología. De manera

general, las especies de mayor tamaño, sobre todo carnívoros, y las especies forestales son las más susceptibles a ser perjudicadas por la fragmentación de sus hábitats (Lindenmayer & Fisher, 2006), mientras que los micromamíferos son más perjudicados por el efecto barrera que suponen las infraestructuras. En todo caso, las consecuencias a nivel de cada especie de mamíferos derivarán de sus requerimientos de hábitat y de su propia etología.

- El **tejón (*Meles meles*)** es una especie representativa de los carnívoros de pequeño y mediano tamaño presentes en la zona, como la garduña (*Martes foina*), la gineta (*Genetta genetta*), el turón (*Mustela putorius*) o, los menos especialistas, como el zorro (*Vulpes vulpes*). De estas especies, durante las prospecciones de campo fueron detectados indicios de presencia de tejón (*Meles meles).* La mayor parte de estas especies muestran una preferencia por los ambientes forestales, sobre todo a la hora de ubicar sus enclaves reproductivos, aunque en sus territorios se pueden combinar con áreas abiertas en sus labores de caza. El tamaño de territorio de estas especies suele oscilar entre 200 y 600 ha, siendo más grande en Garduña, y Gineta y más pequeño en Zorro, Turón y Tejón (Blanco, 1998). De esta manera, considerando que el área ocupada por las infraestructuras del parque será de unas 5 ha, se considera poco probable que estas especies se vean afectadas por las obras constructivas y por la derivada pérdida y fragmentación de los hábitats.

Fotografía 2. Huellas de tejón (*Meles meles*) detectadas en el seguimiento.

- En cuanto a los **quirópteros**, estas especies se verán más afectadas por el parque eólico en relación a un posible aumento de la mortalidad por colisión que por la pérdida

de hábitats. En la envolvente de 1 kilómetro alrededor de los aerogeneradores, un 50% de la superficie se corresponde con hábitats favorables para quirópteros representados por arbolado, pasto arbolado, coníferas, bosques de frondosas caducifolias y perennifolias y roquedos. La mayor superficie está representada por bosques de frondosas perennifolias (44,8%). En la envolvente de 200 m se observa una reducción en la superficie ocupada por hábitats favorables hasta el 36%, estando representados únicamente por frondosas perennifolias y coníferas. A esta escala, los aerogeneradores 1 y 3 son los que presentan una mayor superficie ocupada por hábitats favorables. Respecto a sus áreas de caza, muchas de estas especies realizan un uso heterogéneo del territorio aprovechando diferentes hábitats y maximizando el número de especies de insectos susceptibles de depredar. De esta manera, la pérdida de una escasa superficie de bosques no debería suponer un impacto significativo sobre las poblaciones locales de las mismas.

Al igual que los quirópteros, la mayor afección del parque eólico a las **aves** se produce a nivel del incremento del riesgo de mortalidad derivado de la presencia de los aerogeneradores. La pérdida de conectividad ecológica en las aves derivado de la fragmentación del hábitat por la construcción de infraestructura es un factor importante en la conservación de algunas especies, principalmente especies con estrictos requerimientos de hábitat (especies esteparias, especies forestales, especies acuáticas) (Lindenmayer & Fisher, 2006) o con requerimientos de amplios tamaños de territorio con hábitats favorables y homogéneos (algunas especies de rapaces). Se realiza a continuación un análisis pormenorizado de algunas de las especies de rapaces más representativas y/o con mayor protección de las detectadas en la zona:

- El **buitre leonado (*Gyps fulvus*)** ha sido una de las especies más detectadas en la zona durante los seguimientos realizados. Sin embargo, no se han detectado indicios de nidificación de la especie en el entorno próximo a la zona de implantación del parque eólico. Considerando que las distancias medias recorridas por esta especie al día en España pueden llegar a los 47 km (García-Ripollés *et al*., 2011), los ejemplares detectados en la zona probablemente provendrán mayoritariamente de las colonias reproductoras más cercanas ubicadas en las sierras al sureste de la zona de implantación (Sierra de Mullir, Sierra de Breñas y Sierra de Sel) a una distancia aproximada entre 3,8 y 5,9 km del aerogenerador más próximo, el aerogenerador FP-03. No se espera por tanto ningún tipo de afección derivada de una posible

fragmentación de los hábitats de cría. En cuanto a los hábitats de alimentación, es una especie asociada con paisajes con escasa cobertura arbórea y con disponibilidad de alimento (Margalida *et al.*, 2007), como podrían ser las zonas de matorral y prados que abundan en la zona de implantación del parque y la línea eléctrica. En esta zona las manchas de matorral son abundantes, lo que explica el aumento estimado en el número de éstas tras la construcción (30 manchas más). Con todo, como se ha comentado, dada la amplia superficie existente en la zona de este tipo de vegetación, este aumento se considera reducido, por lo que se asume que la fragmentación del hábitat de esta especie sería asimismo reducida. Asimismo, la construcción de las infraestructuras abriría nuevos claros en las masas arboladas existentes en la zona, que podrían beneficiar a esta especie. Las mismas conclusiones que aplican a esta especie aplicarían asimismo en el caso del alimoche (*Neophron percnopterus*), especie de la que también se han observado ejemplares en la zona.

- El **busardo ratonero (*Buteo buteo*)** ha sido otra de las especies más detectadas en la zona. Se trata de una rapaz eminentemente forestal, presente en una gran variedad de terrenos arbolados. Aparece más típicamente de linderos forestales, pequeños bosques o vegetación de refugio con herbazales, tierras agrícolas, monte bajo y frecuentemente con querencia por áreas arboladas próximas a humedales (Díaz et al., 1996; Ferguson-Lees y Christie, 2001). Durante los trabajos realizados en el ámbito del ciclo anual de fauna, se han detectado hasta cuatro territorios seguros de esta especie, uno de los cuales se solaparía totalmente con la zona implantación del parque, aunque no fue posible detectar el nido, por lo que no se puede afirmar si se vería afectado por las actuaciones. En cuanto a las posibles zonas de alimentación, en la zona de estudio las masas forestales son la formación más abundante, aunque sólo la segunda más afectada, por detrás de los matorrales. Con todo, al igual que pasaba con esta otra formación, la superficie afectada es muy reducida en comparación con el total de área disponible, por lo que no se considera que la posible fragmentación que derive del proyecto suponga una elevada afección para esta especie.
- El **milano real (*Milvus milvus*)** es una especie invernante en la zona de estudio, que selecciona para la búsqueda de alimento paisajes llanos y abiertos compuestos por cultivos, mosaicos agropecuarios, dehesas y pastizales (De Juana et al., 1988; Viñuela et al., 1999; Seoane et al., 2003) en ocasiones muy próximas a núcleos habitados, que prospectan durante buena parte del día en busca de alimento. Al finalizar cada jornada, los milanos recorren largas distancias para reunirse al atardecer con otros individuos en dormideros multitudinarios, en los que pasan la noche. Los emplazamientos

elegidos para formar estas agregaciones son bosquetes de diferente naturaleza, como pinares, eucaliptales o pequeños sotos ribereños. Durante los trabajos de seguimiento de fauna, se detectó la presencia de un dormidero integrado por un máximo de 29 individuos de esta especie en el entorno de la zona de estudio, si bien a suficiente distancia como para garantizar la no afección a su hábitat de descanso (situado a una distancia de 3,7 kilómetros al noroeste del aerogenerador FP_02). Asimismo, la construcción de las infraestructuras abriría nuevos claros en masas arboladas, que podrían beneficiar a esta especie, ofreciendo nuevas zonas de caza. No se considera por tanto que el proyecto suponga una afección significativa a nivel de fragmentación de los hábitats utilizados por la especie. Resultados parecidos para esta especie se pueden extrapolar para otras rapaces forestales con presencia en el entorno como el, el milano negro (*Milvus migrans*).

4 CONCLUSIONES

La conectividad ecológica puede definirse como la capacidad del territorio para favorecer flujos de especies o conjuntos de éstas dentro del paisaje (Taylor et al. 1993); entendiéndose el paisaje un área compuesta por diferentes teselas de hábitat interrelacionadas funcionalmente.

La introducción en el paisaje de un agente externo, como puede ser el caso de la implantación de un proyecto de energías renovables como un parque eólico, puede suponer diversos efectos sobre el territorio. En el caso concreto de la conectividad ecológica, los impactos principales son los siguientes: el **efecto barrera** y la **fragmentación de hábitats**.

El **efecto barrera** deriva de la presencia de las distintas estructuras que forman parte del parque eólico, que pueden constituir una barrera a los desplazamientos de los seres vivos.

Para el análisis de este efecto barrera, se han analizado los distintos tipos de conectividad que pueden existir en la zona: conectividad fluvial, conectividad aérea y conectividad terrestre.

La conectividad fluvial se trata del proceso del entorno funcional que define el papel de los ecosistemas fluviales como corredores ecológicos. No solamente se refiere a la conectividad longitudinal, río arriba o abajo, sino también a la transversal, que permite la interacción con otros cursos fluviales.

A nivel de conectividad longitudinal, algunas de las especies vinculadas a esos ecosistemas fluviales podrían verse afectadas por alteraciones en esta conectividad, como el tritón alpino (*Ichthyosaura alpestris)*, especie que fue detectada en las prospecciones de campo; o mamíferos acuáticos como la nutria (*Lutra lutra*), también detectada en las prospecciones, o el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*).

A nivel de conectividad transversal, los principales impactos podrían ocurrir sobre los anfibios, dada su capacidad limitada de desplazamiento. En este caso, el principal efecto barrera derivaría de los posibles atropellos que ocurriesen en las pistas del futuro parque eólico. Con todo, dado el escaso tráfico de dichas pistas y que los desplazamientos de estas

especies son mayoritariamente nocturnos, cuando las pistas no están en uso, el impacto se considera poco probable.

La conectividad aérea se basa en la movilidad de los vertebrados voladores: aves y quirópteros. Para las aves, hablaríamos de un posible efecto barrera tanto ante grandes desplazamientos (movimientos migratorios) como con desplazamientos diarios locales (entre áreas de alimentación, descanso y cría). En el caso de los movimientos migratorios, no se han detectado este tipo de movimientos en la zona de estudio. Con todo, no pueden descartarse movimientos de estas u otras especies no detectadas durante el seguimiento, habida cuenta de que en la cercanía de la zona de implantación son detectadas especies exclusivamente migradoras. A nivel de movimientos diarios, destacarían las especies rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el alimoche común *(Neophron percnopterus*) o el milano negro (*Milvus migrans*), todas ellas especies de las cuales fueron identificados vuelos de riesgo a lo largo del ciclo anual. En cuanto a los quirópteros, el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) y el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), fueron las especies más abundantes en la zona. Analizada la envergadura del proyecto sobre el terreno, así como el espacio existente entre los tres aerogeneradores previstos, se estima que el efecto barrera derivado de la construcción del parque eólico será reducido, en general, para las aves y los quirópteros.

La conectividad terrestre, relacionada con las especies que habitan estos hábitats, y las posibles afecciones sobre la misma, se determinaron mediante el estudio de los posibles corredores existentes en la zona para las especies. Considerando que el parque eólico se ubicará en una masa forestal y matorral, como especie clave se ha seleccionado al corzo (*Capreolus capreolus*), un mamífero de hábitos forestales con presencia potencial en el área de estudio. Fueron definidas las áreas focales a comunicar y se elaboró un mapa de las resistencias que los distintos usos del suelo de la zona pueden generar al desplazamiento de la especie. Con estos datos de base, se diseñó la red de corredores con el mínimo coste al desplazamiento y se observó que existen tres corredores principales que comunican las masas boscosas situadas al norte y al sur del parque eólico. De estos tres corredores, uno discurre al oeste del extremo del parque, estando libre de afecciones por el proyecto. De esa forma, si bien el corredor central podría estar condicionado por el proyecto, existen condiciones favorables en la zona que permiten la existencia de otros dos corredores principales que permitirían el desplazamiento de las especies sin verse afectadas.

En el caso de las especies más pequeñas (micromamíferos), la presencia de estas infraestructuras lineales puede suponer un efecto barrera cuyo principal impacto vendría asociado, igual que se comentó en el caso de los anfibios, a la mortalidad por atropello. Con todo, no se espera una gran afección en las pistas del parque, habida cuenta de la muy reducida o nula presencia de vehículos en periodo nocturno, principal momento de los desplazamientos de estas especies.

En cuanto a la **fragmentación de hábitats,** ésta ocurre cuando hay una pérdida de hábitat que altera el patrón paisajístico. Se refiere a un proceso de separación de hábitats continuos en fragmentos que a medida que se hacen más pequeños van quedando más aislados entre sí.

Se ha realizado un análisis de la cobertura vegetal existente en la zona, analizando el número de manchas, así como el área y el perímetro de las mismas, tanto para la situación actual como para la que existiría tras la construcción del parque eólico. De la comparativa de ambos análisis se extrae que la pérdida de ocupación relacionada con las actuaciones del proyecto no resulta significativa y se concentra en la clase correspondiente a matorral y en menor medida, bosques y prados. La construcción del parque eólico supondrá un aumento reducido en el número de manchas, teniendo en cuenta que el total de manchas forestales en la zona es superior a las 3.121. Las manchas existentes tras la implantación del parque serán, de media, de tamaño más reducido, tal como se observa en la variación medida del área y de la longitud de los bordes. En todo caso, los cambios observados son de muy reducida entidad, considerando el área ocupada por las infraestructuras del parque respecto al tamaño total de la mancha de plantación existente en la zona.

Dentro de los grupos faunísticos (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), la afección derivada de esta fragmentación variará en función de los requerimientos de los mismos, si bien será más acentuada en el caso de las especies con menor capacidad de desplazamiento, como los anfibios, los reptiles o los micromamíferos. Con todo, se trata de un impacto reducido.

5 BIBLIOGRAFÍA

Barnett, J.L., How, R.A., & Humphreys, W.F. 1978. The use of hábitat components by small mammals in Eastern Australia. *Australian Journal of Ecology*, 3: 277-285.

Blanco, J.C. 1998. *Mamíferos de España*. *II*. *Cetáceos*, *artiodáctilos, roedores y lagomorfos de la Península Ibérica*, *Baleares y Canarias*. Editorial Geoplaneta, Barcelona.

Bosch, J., Montori, A. (2022). Sapo partero común - *Alytes obstetricans*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles.* López, P., Martín, J., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

Bright, P.W. 1998. Behaviour of specialist species in hábitat corridors: arboreal doormice avoid corridor gaps. *Animal Behaviour*, 56: 1485-1490.

Cushman, S.A. 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation.* 128: 231-240.

Delibes, J. R. (1996). *Ecología y comportamiento del corzo (*Capreolus capreolus *L. 1758) en la sierra de Grazalema (Cádiz)*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense, Madrid

deMaynadier, P. G., and M. L. Hunter Jr. 2000. Road effects on amphibian movements in a forested landscape. *Nat. Areas J.* 20(1):56–65.

Díaz, M., Asensio, B., Tellería, J. L. (1996). *Aves Ibéricas I. No Paseriformes.* Reyero, Madrid.

Diego-Rasilla, F. J. (2009). Tritón alpino – *Mesotriton alpestris*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

EUROPARC-España. 2009. *Conectividad ecológica y áreas protegidas. Herramientas y casos prácticos.* Ed. FUNGOBE Madrid. 86 páginas.

Fahrig, L., Pedlar, J. H., Pope, S. E., Talyor, P. D., & Wegner, J. F. 1995. Effect of road traffic on amphibian density. *Biological Conservation* 74: 177–182.

Ferguson-Lees, J., Christie, D. A. (2001). *Rapaces del Mundo*. Ediciones Omega, Barcelona.

Garcia-González, C., Campo, D., Pola, I. G., & Garcia-Vázquez, E. 2012. Rural road networks as barriers to gene flow for amphibians: Species-dependent mitigation by traffic calming. *Landscape and Urban Planning* 104: 171– 180.

García-Ripollés, C., López-López, P. (2011). Integrating effects of supplementary feeding, poisoning, pollutant ingestion and wind farms of two vulture species in Spain using a population viability analysis. *Journal of Ornithology*, 152 (4): 879-888.

GURRUTXAGA, M. (2004). *Conectividad ecológica del territorio y conservación de la biodiversidad : nuevas perspectivas en ecología del paisaje y ordenación territorial* / Mikel San Vicente. - 1ª ed., 1ª reimp - Vitoria-Gasteiz : Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco (Informes Técnicos ; 103). Gurrutxaga, M. 2005. Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

Hels, T. & Buchwald, E. 2001. The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation.* 99: 331–340.

Jochimsen, D.M., Peterson, C.R., Andrews, K.M., & Gibbons, J.W. 2004. *A Literature Review of the Effects of Roads on Amphibians and Reptiles and the Measures Used to Minimize Those Effects.* USDA Forest Service. Idaho.

Lindenmayer, D.B., & Fischer, J. 2006. *Habitat fragmentation and landscape change.* Island Press. Washington. 329 pp.

Margalida, A., García, D., Cortés-Avizanda, A. (2007). Factors influencing the breeding density of bearded vultures, Egyptian vultures and Eurasian griffon vultures in Catalonia (NE spain): management implications. *Animal Biodiversity and Conservation*, 30 (2): 189-200

Martínez-Hesterkamp, S. (2015). *Territorialidad y relaciones espaciales en rapaces diurnas. Patrones y procesos a escala global y local. Tesis Doctoral.* Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.

Mazerolle, M. J. 2004. Amphibian road mortality in response to nightly variations in traffic intensity. *Herpetologica*, 60: 45–53.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2010. *Prescripciones técnicas para la reducción de la fragmentación de hábitats en las fases de planificación y trazado. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transportes, número 3*. O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 145 pp. Madrid.

NAVEDO, J.G. (2006) *Importancia de las Marismas de Santoña para la Espátula común durante el paso migratorio prenupcial*. Monte Buciero 12: 149-160.

Rebollo, S., Pérez-Camacho, L., García-Salgado, G., Martínez-Hesterkamp, S., Fernández-Pereira, J. M., Rebollo, M., Rebollo, P., De la Montaña, E. (2011). Spatial relationship among northern goshawk, Eurasian sparrowhawk and common buzzard: rivals or partners? Pp. 159-167. En: Zuberogoitia, I., Martínez, J. E. (Eds.). *Ecology and conservation of European forest-dwelling raptors*. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.

Rico, A., Kindlmann, P., & Sedlacek, F. 2007. Barrier effects of roads on movements of small mammals. *Folia Zoologica,* 56(1): 1–12.

Rosell, C.; Álvarez, G.; Cahill, S.; Campeny, R.; Rodríguez, A. y Séiler, A. 2003. COST 341. *La fragmentación del hábitat en relación con las infraestructuras de transporte en España.* O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

SEO-Cantabria. 2009. El buitre leonado en Vizcaya. En, J. C. del Moral (Ed.). *El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo*, pp. 151. SEO/BirdLife. Madrid

Taylor D.R., Fahrig L., Henein K. 1993. *Connectivity is a vital element of landscape structure.* OIKOS 1993; 68:571-3.

Triay, R. (2016). Aguila pescadora – Pandion haliaetus. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

Vega del Val, L & .González Sánchez, F. 2019 *Censo de aves acuáticas en el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel 2019*. SEO/BirdLife & Dirección General.

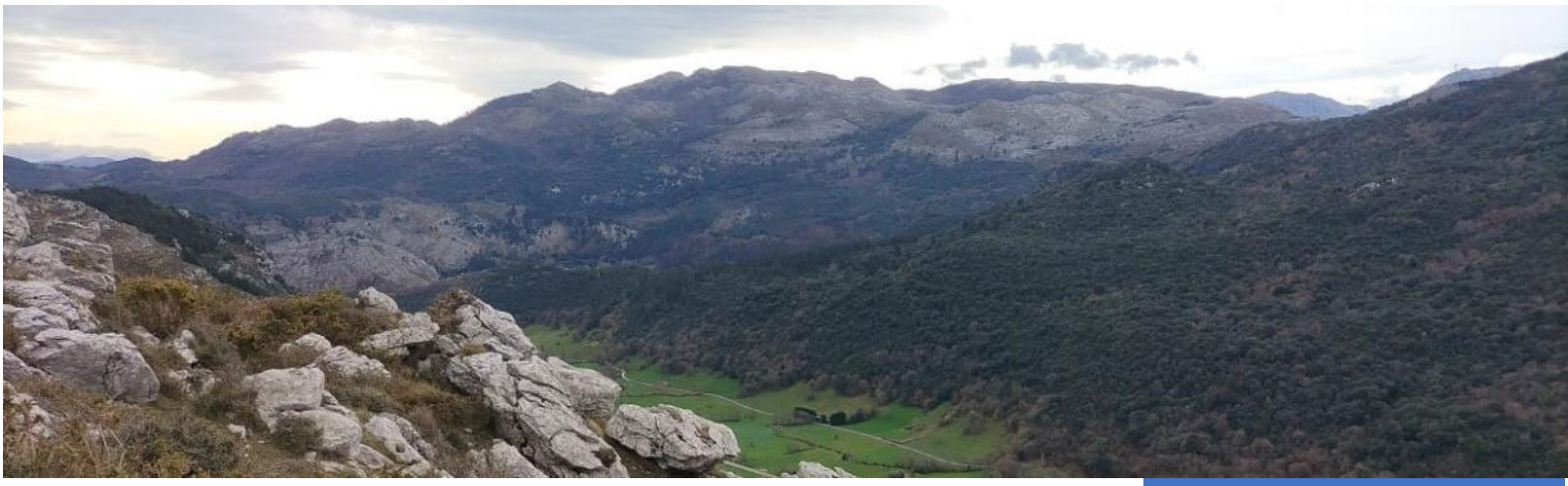
de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria 2019Wind, E. 1999. Effects of habitat fragmentation on amphibians: what do we know and where do we go from here? In *Proceedings of the Biology and Management of Species and Habitats at Risk*, Darling, L.M., Ed.; B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria B.C. and University College of the Cariboo, Kamloops B.C., pp. 885-894.

Zuberogoitia, I., Martínez, J. E. (Eds). (2011). *Ecology and conservation of European forest-dwelling raptors*. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo X. Estudio de sinergias.



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo X. Estudio de sinergias

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:35:39 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Campillo Gancedo, Hugo

Garrido López, Daniel

Menéndez Pérez, Daniel

Varela García, Gonzalo

CARTOGRAFÍA

Campillo Gancedo, Hugo

Garrido López, Daniel

Octubre 2025

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y MARCO CONCEPTUAL 4

2 PROYECTOS CONSIDERADOS 5

3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS 7

4 EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS 8

4.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA 8

4.1.1 Contaminación acústica 8

4.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE 11

4.2.1 Análisis de cuenca visual 11

4.2.2 Análisis de exposición visual 17

4.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA 29

4.3.1 Avifauna 29

4.3.2 Quirópteros 37

5 CONCLUSIONES 39

ANEXO I. ACCESIBILIDAD VISUAL DE POBLACIONES 42

ANEXO II. ACCESIBILIDAD VISUAL DE BIENES DE INTERÉS CULTURAL 44

ANEXO III. PLANOS 45

1 INTRODUCCIÓN Y MARCO CONCEPTUAL

La *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* define como **Efecto sinérgico** "aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente". Por otro lado, el **Efecto acumulativo** se define como "aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño".

En base a estas definiciones, un efecto puede considerarse acumulativo cuando cada acción desarrollada produce un efecto pequeño sobre un determinado factor (pudiendo considerarse cada uno de ellos como un efecto mínimo) pero que al sumarse ganan importancia. Mientras que un efecto es sinérgico si la suma de sus incidencias individuales es diferente que la incidencia final, es decir, unos efectos se refuerzan con otros.

El presente documento constituye el estudio de posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos que podrían ocasionarse como consecuencia de la ejecución del parque eólico Fuente Pico junto con otros parques eólicos en funcionamiento y/o en tramitación administrativa en la zona.

En los siguientes apartados se definen los ámbitos territoriales sobre los que se lleva a cabo el análisis, las infraestructuras que se incluyen en el estudio y la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos para los factores ambientales más proclives a este tipo de efectos.

2 PROYECTOS CONSIDERADOS

Según se establece en las Directrices Técnicas del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, *para evitar posibles impactos sinérgicos y acumulativos se contemplará en un primer nivel la existencia real o la posible ubicación "futura" de un parque en un radio de 5 km y en un segundo nivel en un radio de otros 5 km, analizando expresamente los parques ya existentes o la posible colocación de otros parques eólicos […].*

Para la obtención de la información de proyectos eólicos en funcionamiento o tramitación en la zona, se han consultado los servicios de Interoperabilidad OGC ofrecidos por el Gobierno de Cantabria a través de los servicios WF. Además, se ha realizado una búsqueda de proyectos eólicos en la zona en fase de información pública a fecha 04 de mayo de 2025.

En la siguiente tabla se identifican las principales características de los parques eólicos en funcionamiento o tramitación localizados en el ámbito de estudio.

Tabla 1. Principales características de los parques eólicos en funcionamiento o tramitación localizados en la envolvente de 10 km en torno al parque eólico Fuente Pico.

Parque Eólico	Potencia Total (MW)	Nº Maquinas	Altura Buje	Diámetro Rotor	Término Municipal	Estado
La Rasa	51,0	17	120	126	Arredondo, Entrambasaguas, Ruesga y	En tramitación
Las Mazas	18,0	4	113	166	Bárcena de Cicero	En tramitación
Sierra de Sel	45,0	10	113	166	Ruesga y Voto	En tramitación
Moncubo	18,6	3	119	162	Hazas de Cesto y Ribamontán al Monte	En tramitación

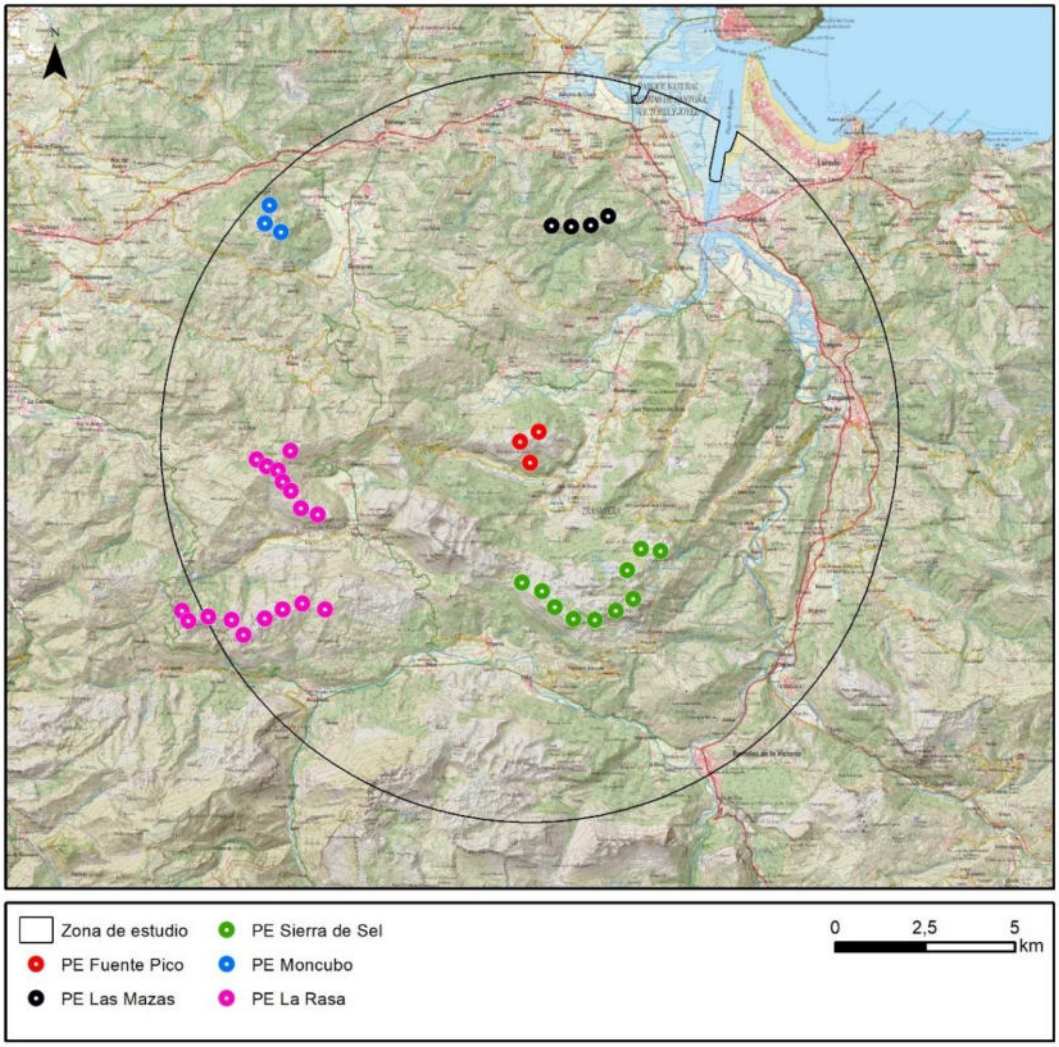


Figura 1. Parques eólicos en tramitación presentes en la zona de estudio de 10 km de radio alrededor del parque eólico Fuente Pico.

3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS

En líneas generales, los efectos o impactos asociados a los parques eólicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican.

La identificación y valoración de impactos en el proceso de evaluación ambiental suele diferenciar las fases de construcción, funcionamiento o explotación y desmantelamiento.

En este caso, no se ha tenido en cuenta a nivel sinérgico y/o acumulativo la fase de desmantelamiento ya que esta fase, en general, es considerada una medida “desimpactante” para el medio y por tanto positiva.

Igualmente, no se tienen en cuenta los impactos durante la fase de construcción por entenderse que todos los impactos generados en el momento de ejecución de obras son acumulativos, sin incidencia más allá de lo local y analizados de manera individual en el estudio de impacto ambiental correspondiente a cada una de las instalaciones objeto de estudio.

De los factores del medio analizados en el estudio de impacto ambiental, aquellos que pueden presentar impactos acumulativos y sinérgicos asociados a este tipo de infraestructuras durante la fase de explotación son aquellos que afectan a la fauna, con especial énfasis a la avifauna y a los quirópteros, al paisaje y en menor medida a la atmósfera, y en particular a los niveles acústicos.

4 EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS

4.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

4.1.1 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Por definición, cuando se habla de impacto acústico las sinergias son siempre negativas, es decir, el impacto del efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone siempre una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

No obstante, debido a las características del sonido, la suma de dos focos iguales origina un incremento en el nivel sonoro de 3 dB, mientras que, si dos focos emiten simultáneamente dos niveles sonoros, siendo una de ellas al menos 10 dB superior a la otra, el nivel sonoro resultante es igual al originado por la más grande.

Por lo tanto, se podrían producir efectos sinérgicos por la acción conjunta de dos parques eólicos en aquellas zonas en que los niveles de inmisión de ambos parques tengan la misma intensidad, así como en el área en que la diferencia en los niveles de inmisión de cada uno de ellos sea inferior a 10 dB.

En el *Anexo III. Estudio de modelización acústica* del Estudio de Impacto Ambiental se realizó un análisis con el fin de evaluar la incidencia en el medio de las emisiones acústicas producidas durante la fase de funcionamiento del parque eólico Fuente Pico.

En dicho informe se indica que las mediciones realizadas en campo en situación preoperacional arrojan unos valores de ruido base en periodo día en torno a los 40 dB(A) en zonas tranquilas en campo abierto.

Tomando como referencia la modelización realizada para la estimación de los niveles de inmisión debidos al funcionamiento del Parque Eólico, se comprueba que el rango comprendido entre los 35-40 dB(A), que se corresponde con el ruido de fondo en la zona, se

alcanza a una distancia aproximada de los aerogenerdores de entre los 525 y los 750 metros, en función de la orografía.

Por lo tanto, se podrían producir efectos sinérgicos si dos parques estuviera separados menos de 1.500 metros, siempre que los nieveles de inmisión procedentes de cada uno de los parques sea de la misma intensidad, así como en el área en que la diferencia en los niveles de inmisión de cada uno de ellos sea inferior a 10 dB.

Se podría producir asimismo un efecto sinérgico en todas aquellas zonas en que el ruido producido por un parque eólico incidiera al menos con un nivel igual al ruido de fondo.

La realidad es que los parques previstos están a una distancia mucho mayor, estando el más próximo a Fuente Pico a unos 3.350 metros (Sierra de Sel), siendo estos los parques más cercanos si se tienen en cuenta todas las combinaciones posibles.

Tabla 2. Matriz de distancias (m) entre los parques eólicos analizados.

PARQUE EÓLICO	Fuente Pico	La Rasa	Las Mazas	Sierra de Sel	Moncubo
Fuente Pico	-				
La Rasa	6.000	-			
Las Mazas	5.760	9.610	-		
Sierra de Sel	3.350	5.500	9.125	-	
Moncubo	8.850	6.100	7.550	11.850	-

Con la finalidad de comprobar la existencia de efectos sinérgicos, se ha llevado a cabo una modelziación acústica siguiendo la metodología establecida en el Anexo III. Como fuentes de ruido, se han considerado únicamente los aerogeneradores de los parques eólicos en análisis.

Tal y como se observa en la figura siguiente, las isofonas de 35 dB de cada uno de los parques eólicos no solapan entre sí, por lo que desde el punto de vista acústico no se prevén sinergias con otros parques eólicos, ni tampoco incumplimientos de los valores límite como consecuencia de la acción conjunta de los mismos.

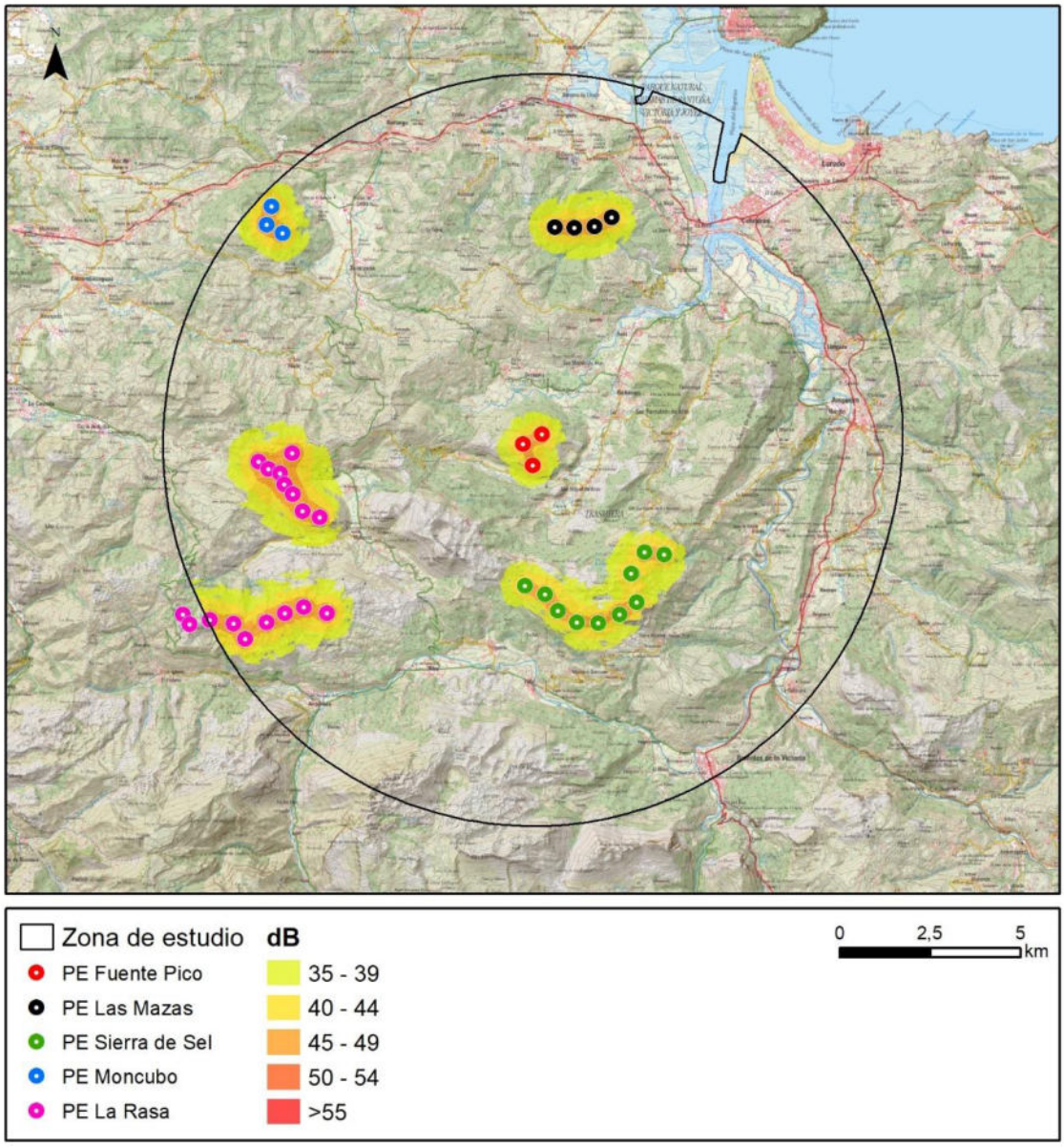


Figura 2. Niveles de inmisión de ruido de los aerogeneradores localizados en la zona de estudio.

4.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Desde un punto de vista paisajístico, la introducción de nuevas infraestructuras en un territorio donde ya existe un impacto visual puede suponer una amplificación de dichos efectos negativos. Por tanto, se hace necesario determinar el efecto acumulativo y sinérgico que el proyecto de parque eólico puede tener sobre el paisaje, en combinación con el resto de parques eólicos en funcionamiento o tramitación en la zona de estudio.

Los agentes causantes de impactos paisajísticos en un proyecto eólico son los aerogeneradores y el conjunto de infraestructuras e instalaciones acompañantes (caminos, zanjas, plataformas, SET). No obstante, mientras que los aerogeneradores tienen una incidencia territorial amplia, debido a sus dimensiones que los hacen muy destacables en el horizonte visual, el resto de instalaciones suponen tan sólo una incidencia local y, por tanto, no se han considerado para este análisis.

4.2.1 ANÁLISIS DE CUENCA VISUAL

El análisis de cuenca visual del parque eólico Fuente Pico se ha desarrollado de manera exhaustiva en el Anexo IV Estudio de Paisaje del Estudio de Impacto Ambiental.

Con la finalidad de evaluar la existencia de efectos acumulativos y sinérgicos sobre el paisaje, se ha realizado el análisis de cuenca visual de los parques eólicos en funcionamiento o tramitación localizados en el ámbito de estudio, de manera individual y conjunta, siguiendo la metodología establecida en el Anexo IV.

En el caso de aquellos parques eólicos que presentan aerogeneradores dentro y fuera del área de estudio, se ha considerado el total de aerogeneradores que forman el parque eólico.

En base al análisis de cuenca visual realizado, a excepción del parque eólico Sierra de Sel, que presenta una cuenca visual individual del 56,2% de la superficie total de la zona estudiada, el resto de los parques analizados de manera individual presenta una cuenca visual inferior al 50%, con porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 26,6% y el 46,3%.

Tabla 3. Superficie (ha) y porcentaje, respecto al área de estudio, desde la cual serán vistos cada uno de los parques eólicos analizados, en función del número de aerogeneradores visibles.

CUENCA VISUAL	SUPERFICIE AFECTADA (ha) / % TOTAL									
	PE FUENTE PICO		PE LAS MAZAS		PE SIERRA DE SEL		PE MONCUBO		PE LA RASA	
No se ven aerogeneradores	24.691,4	73,4%	23.035,3	68,5%	14.719,7	43,8%	23.736,6	70,6%	18.068,9	53,7%
1 aerogenerador visible	952,4	2,8%	1.252,3	3,7%	1.005,9	3,0%	844,7	2,5%	1.425,1	4,2%
2 aerogeneradores visibles	1.486,1	4,4%	915,6	2,7%	1.072,2	3,2%	798,4	2,4%	935,2	2,8%
3 aerogeneradores visibles	6.497,0	19,3%	730,3	2,2%	1.432,9	4,3%	8.247,2	24,5%	813,4	2,4%
4 aerogeneradores visibles	-	-	7.693,4	22,9%	1.619,2	4,8%	-	-	989,5	2,9%
5 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	2.989,5	8,9%	-	-	1.223,5	3,6%
6 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	1.273,0	3,8%	-	-	929,6	2,8%
7 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	2.072,3	6,2%	-	-	1.041,9	3,1%
8 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	1.993,3	5,9%	-	-	1.474,5	4,4%
9 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	1.024,3	3,0%	-	-	1.776,9	5,3%
10 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	4.424,4	13,2%	-	-	775,4	2,3%
11 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	-	-	-	-	764,5	2,3%
12 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	-	-	-	-	521,6	1,6%
13 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	-	-	-	-	357,4	1,1%
14 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	-	-	-	-	315,2	0,9%
15 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	-	-	-	-	342,5	1,0%
16 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	-	-	-	-	503,2	1,5%
17 aerogeneradores visibles	-	-	-	-	-	-	-	-	1.368,5	4,1%
TOTAL NO VISIBLE	24.691,4	73,4%	23.035,3	68,5%	14.719,7	43,8%	23.736,6	70,6%	18.068,9	53,7%
TOTAL VISIBLE	8.935,4	26,6%	10.591,6	31,5%	18.907,1	56,2%	9.890,2	29,4%	15.557,9	46,3%

Complementariamente, se ha realizado un análisis de cuenca visual teniendo en cuenta el escenario hipotético en el que todos los parques eólicos localizados en la zona de estudio (a excepción del parque eólico Fuente Pico) se encuentren en funcionamiento simultáneamente, para posteriormente hacer un análisis comparativo del aumento de superficie con visibilidad que supondría la ejecución del parque parque eólico Fuente Pico.

En conjunto, los parques eólicos tenidos en cuenta suman un total de 34 aerogeneradores, a lo que habría que añadir los 3 aerogeneradores que forman el parque eólico Fuente Pico.

En base al análisis de cuenca visual realizado, el conjunto de los parques analizados de manera conjunta (a excepción del parque eólico Fuente Pico), presentan una cuenca visual del 88,8% de la superficie total de la zona estudiada (29.871,8 de un total de 33.626,8 ha), desde donde sería visible al menos un aerogenerador de alguno de los parques tenidos en cuenta.

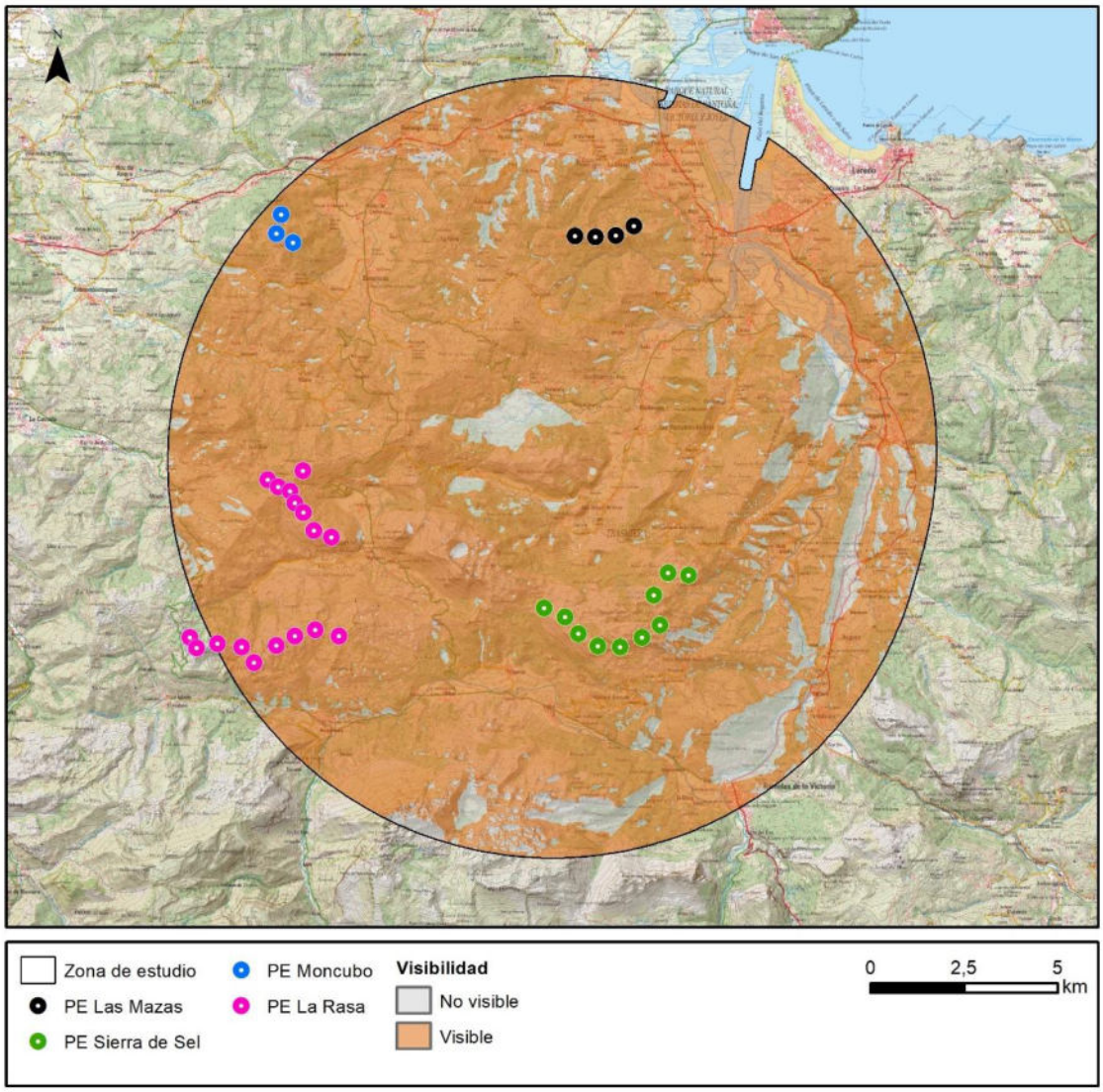


Figura 3. Cuenca visual del conjunto de parques eólicos (Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa) localizados en la zona de influencia del parque eólico Fuente Pico.

Si incluimos la afección visual del parque eólico Fuente Pico (el cual sería visible desde 8.935,4 ha), la cuencia visual del conjunto de los 37 aerogeneradores sería de un 89,9% (30.231,8 ha). Esto indica que el parque eólico Fuente Pico afectaría visualmente, y de manera exclusiva, a un 1,1 % de la superficie total de la zona estudiada (360,0 ha), que no habrían sido previamente afectadas por el resto de los parques eólicos situados en la zona de influencia.

Tabla 4. Comparativa de valores de superficie afectada visualmente por la presencia de los parques eólicos de Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa, y por el conjunto de dichos parques y el proyecto del parque eólico Fuente Pico.

PARQUE EÓLICO	Nº AEROGENERADORES	SUP. AFECTADA (ha)	% TOTAL
Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa	34	29.871,8	88,8
Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo, La Rasa y Fuente Pico	37	30.231,8	89,9

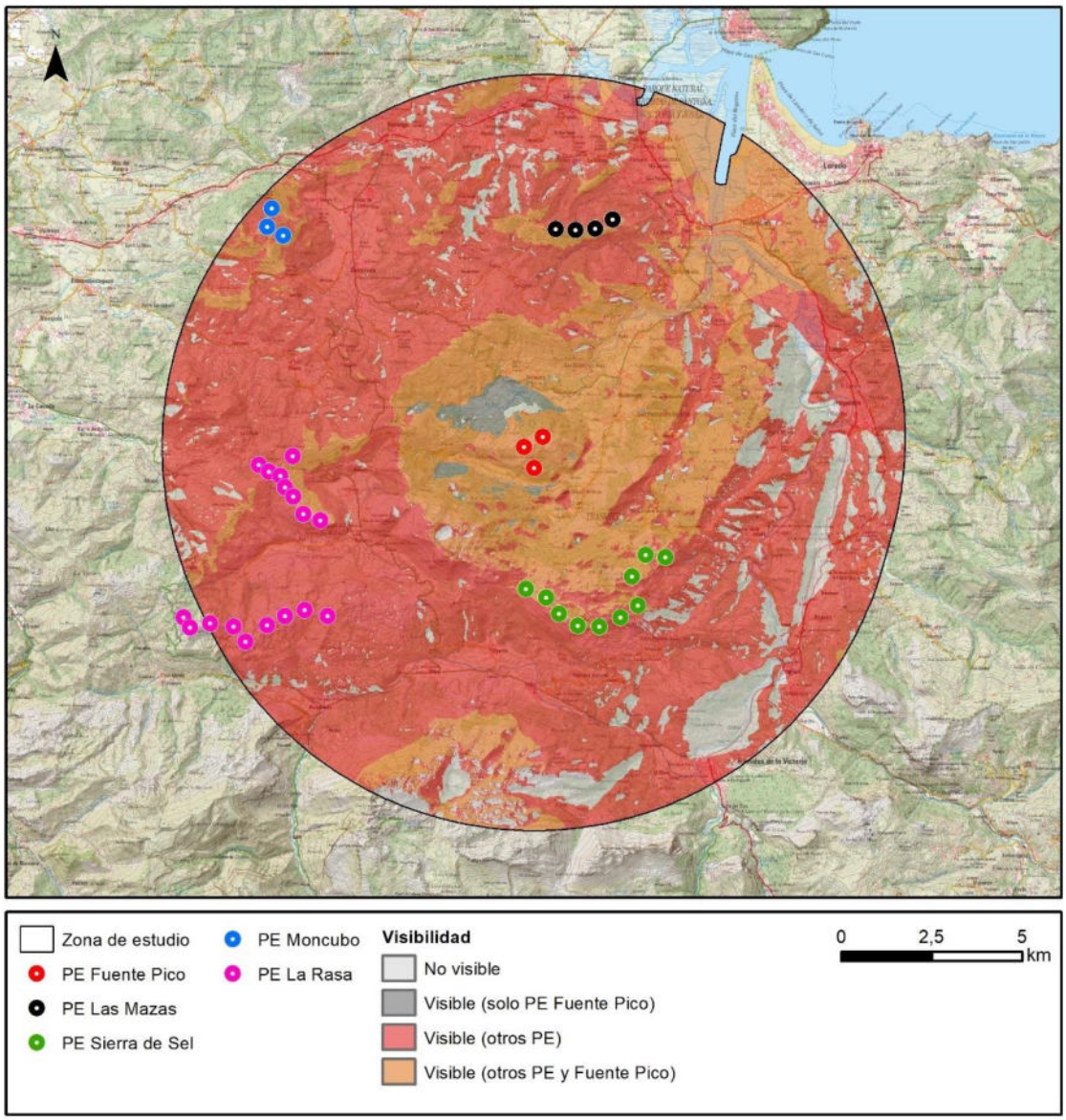


Figura 4. Comparativa de la cuenca visual del conjunto de parques eólicos (Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa) localizados en la zona de influencia del parque eólico Fuente Pico tras su incorporación.

Por lo tanto, se constata la **existencia de un efecto sinérgico y acumulativo sobre el paisaje por parte del parque eólico Fuente Pico**, aunque, en base a los análisis realizados, **no se espera que este suponga un incremento muy elevado del impacto visual** potencialmente existente suponiendo el funcionamiento simultáneamente del resto de parques analizados en el área envolvente del parque eólico Fuente Pico.

4.2.2 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN VISUAL

En este apartado, se analiza la existencia de efectos acumulativos y sinérgicos debido al incremento de las zonas de concentración potencial de observadores desde las cuales sería visible al menos un aerogenerador de alguno de los parques tenidos en cuenta.

El análisis se ha realizado para las zonas de concentración potencial de observadores seleccionadas en el Anexo IV Estudio de Paisaje del Estudio de Impacto Ambiental, siendo estos núcleos de población de más de 100 habitantes, carreteras de la red local o superior, instalaciones recreativas y sendas y caminos.

Se ha considerado el escenario hipotético en el que todos los parques eólicos localizados en la zona de estudio (a excepción del parque eólico Fuente Pico) se encuentren en funcionamiento simultáneamente, para posteriormente hacer un análisis comparativo del incremento de las zonas de concentración potencial de observadores con visibilidad que supondría la ejecución del parque parque eólico Fuente Pico.

El análisis de exposición visual del parque eólico Fuente Pico se ha desarrollado de manera exhaustiva en el Anexo IV Estudio de Paisaje del Estudio de Impacto Ambiental.

En lo que respecta los núcleos de población, en el área de estudio se localizan 40 **núcleos poblacionales con más de 100 habitantes** (haciendo un total de 25.451 habitantes).

Todos los núcleos presentes en la zona envolvente del proyecto se encuentran potencialmente afectados visualmente por alguno de los elementos de los parques eólicos de Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa, por lo que la inclusión del parque eólico Fuente Pico no supondría ningún impacto añadido al anteriormente mencionado ya que no existe ninguna población exclusivamente afectada por este proyecto.

El parque eólico Fuente Pico, de manera individual, únicamente afecta visualmente a 17 de los núcleos poblacionales analizados (43%), que suman un total de 13.548 habitantes (53,23%).

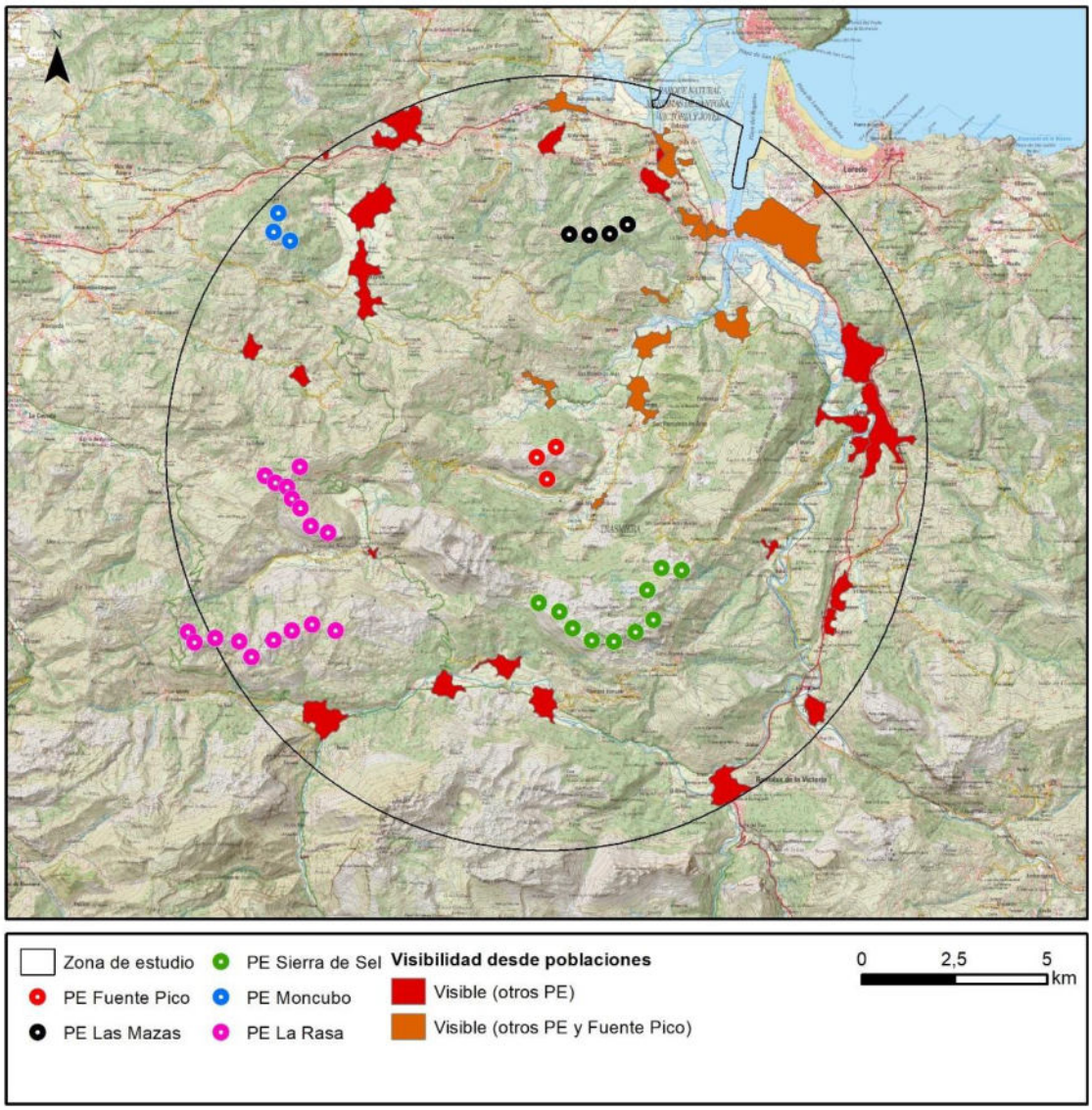


Figura 5. Núcleos poblacionales (>100 habitantes) con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de parques eólicos (Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa) y del parque eólico Fuente Pico.

La relación de poblaciones presentes en el área de estudio se puede consultar en el Anexo I. Accesibilidad visual de poblaciones en el presente documento.

En cuanto a las instalaciones recreativas presentes en la zona envolvente del proyecto, todas se encuentran potencialmente afectadas visualmente por alguno de los elementos de los parques eólicos de Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa, por lo que la inclusión del parque eólico Fuente Pico no supondría ningún impacto añadido al anteriormente mencionado ya que no existe ninguna instalacion recreativa exclusivamente afectada por este proyecto.

El parque eólico Fuente Pico, de manera individual, únicamente afecta visualmente a 3 de las instalaciones recreativas analizados (50%).

Tabla 5. Accesibilidad visual desde las instalaciones recreativas localizados en el área de estudio.

	VISIBLE DESDE		
	PE FUENTE PICO	OTROS PE	OTROS PE Y FUENTE PICO
Camping Playa del Regatón	Visible	Visible	Visible
Merendero San Pantaleón de Aras	Visible	Visible	Visible
Camping La Barguilla	No visible	Visible	Visible
Parque Paleolítico de la Cueva del Valle	No visible	Visible	Visible
Merendero San Miguel de Aras	Visible	Visible	Visible
Mirador de Sollagua	No visible	Visible	Visible

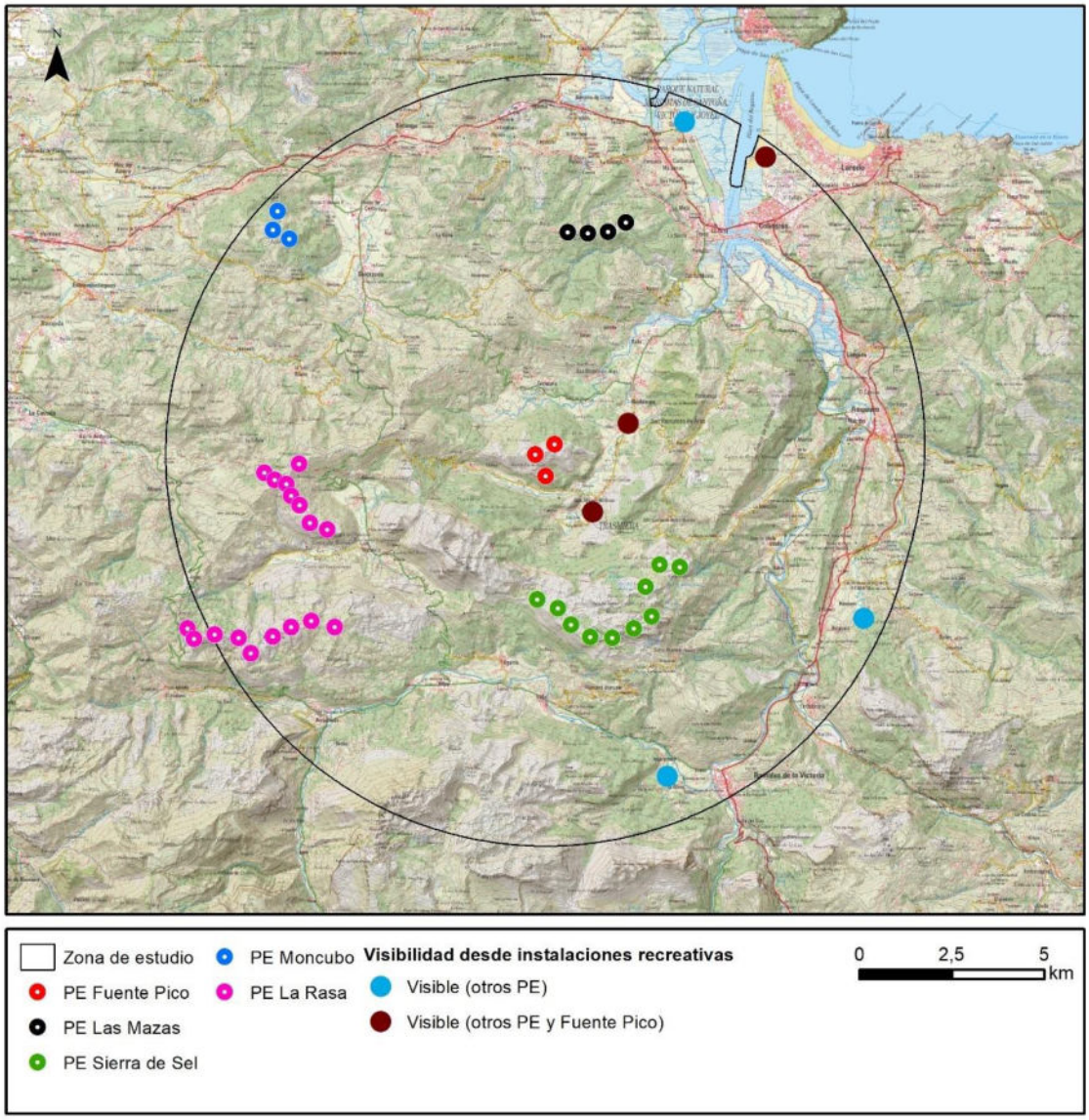


Figura 6. Instalaciones recreativas con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de parques eólicos (Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa) y del parque eólico Fuente Pico.

En lo relativo a **caminos y sendas**, de los 45,11 km localizados en la envolvente de 10 km del proyecto del parque eólico Fuente Pico, 37,90 km (84,02%) se encuentran en zonas potencialmente afectadas visualmente por el conjunto de los parques de Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa. De ellos, desde 3,64 km sería además visible al menos uno de los aerogeneradores del parque eólico Fuente Pico. Los restantes 7,21 km (15,98%) no se verían afectados por ningún parque.

No existe ningún fragmento de senda o camino exclusivamente afectado visualmente por el parque eólico Fuente Pico, por lo que la inclusión de este parque no supone un incremento en la accesibilidad visual de caminos y sendas en el área de estudio.

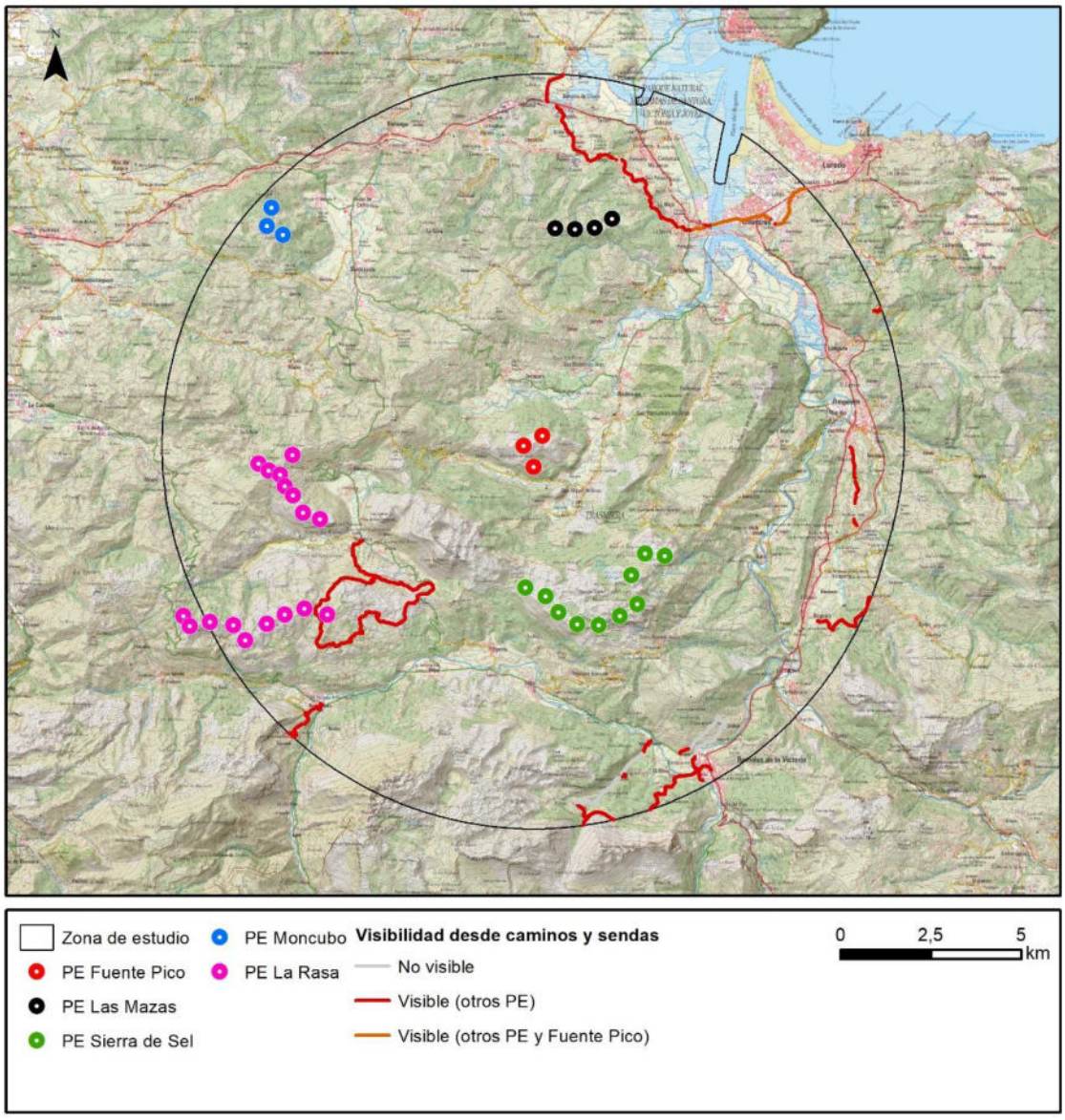


Figura 7. Caminos y sendas con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de parques eólicos (Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa) y del parque eólico Fuente Pico.

Por último, en la zona de influencia existen, en total, 346,42 km de **carreteras**, de las cuales 186,07 km son carreteras autonómicas, 51,65 km son carreteras nacionales, 33,67 km son autovías/autopistas y 75,02 km son otras vías.

De ellas, 298,26 km (86,1%) se encuentran en zonas potencialmente afectadas visualmente por el conjunto de los parques de Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa. De ellos, desde 74,66 km sería además visible al menos uno de los aerogeneradores del parque eólico Fuente Pico. A esto hay que añadir 2,17 km (0,6%) que se verían exclusivamente afectados por el parque eólico Fuente Pico, haciendo un total de 300,44 km (86,7%) de **carreteras** afectados visualmente de manera directa por alguno de los elementos de los parques analizados. Desde 45,98 km (13,3%) de carreteras no sería visible ningún elemento de los parques analizados.

Tabla 6. Longitud (m) de los distintos tipos de carretera afectados visualmente por los elementos de los parques eólicos analizados en la zona envolvente del parque eólico Fuente Pico.

	TIPO DE CARRETERA	AUTONÓMICA	NACIONAL	AUTOVÍA/ AUTOPISTA	OTRAS	TOTAL
LONGITUD TOTAL (m)	No visible	19.440 (10,4%)	13.994 (27,1%)	5.276 (15,7%)	7.271 (9,7%)	45.981
	Visible (solo PE Fuente Pico)	884 (0,5%)	-	-	1.290 (1,7%)	2.174
	Visible (otros PE)	165.744 (89,1%)	37.661 (72,9%)	28.399 (84,3%)	66.459 (88,6%)	298.264
	TOTAL	186.068	51.655	33.675	75.021	346.418

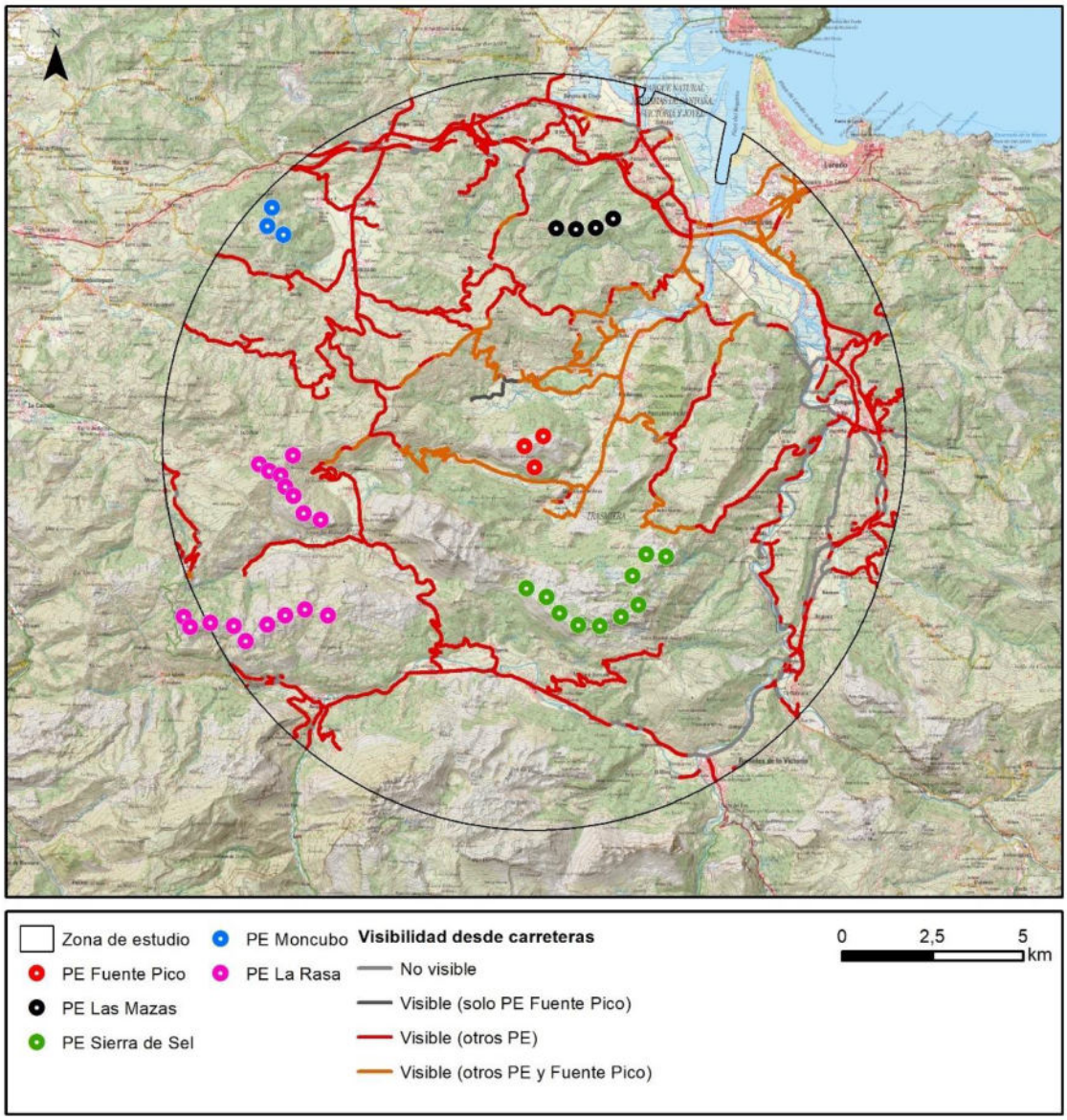


Figura 8. Carreteras con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de parques eólicos (Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa) y del parque eólico Fuente Pico.

Por último, se ha analizado el impacto en términos de exposición visual de los elementos del **patrimonio cultural** catalogados como Bien de Interés Cultural localizados en la zona de estudio. En primer lugar, se ha analizado el impacto visual sinérgico de los elementos de los distintos proyectos sobre el trazado del **Camino de Santiago**. En estos términos, en la zona de estudio se incluye el trazado del Camino del Norte. De un total de 12,1 km de trazado, el 10,24% (1,24 km) no se ve visualmente afectado por alguno de los elementos considerados en el análisis sinérgico, mientras que un 89,76% (10,86 km) se ve afectado visualmente por

el conjunto de los Parques Eólicos Corus, Las Mazas, La Rasa, Moncubo y Sierra de Sel. De estos, 3,59 km (29,71%) serían a su vez afectados por los elementos del parque eólico Fuente Pico. Ningún tramo del Camino de Santiago se verá afectado de forma exclusiva por los elementos de Fuente Pico.

Tabla 7. Longitud (km) del Camino de Santiago afectada visualmente por los elementos de los parques eólicos analizados en la zona envolvente del parque eólico Fuente Pico.

	CAMINO DE SANTIAGO	CAMINO DEL NORTE
LONGITUD TOTAL (km)	NO VISIBLE	1,24 (10,24%)
	VISIBLE (SOLO PE FUENTE PICO)	-
	VISIBLE (OTROS PE)	7,27 (60,05%)
	VISIBLE (OTROS PE Y FUENTE PICO)	3,59 (29,71%)
	TOTAL	12,10

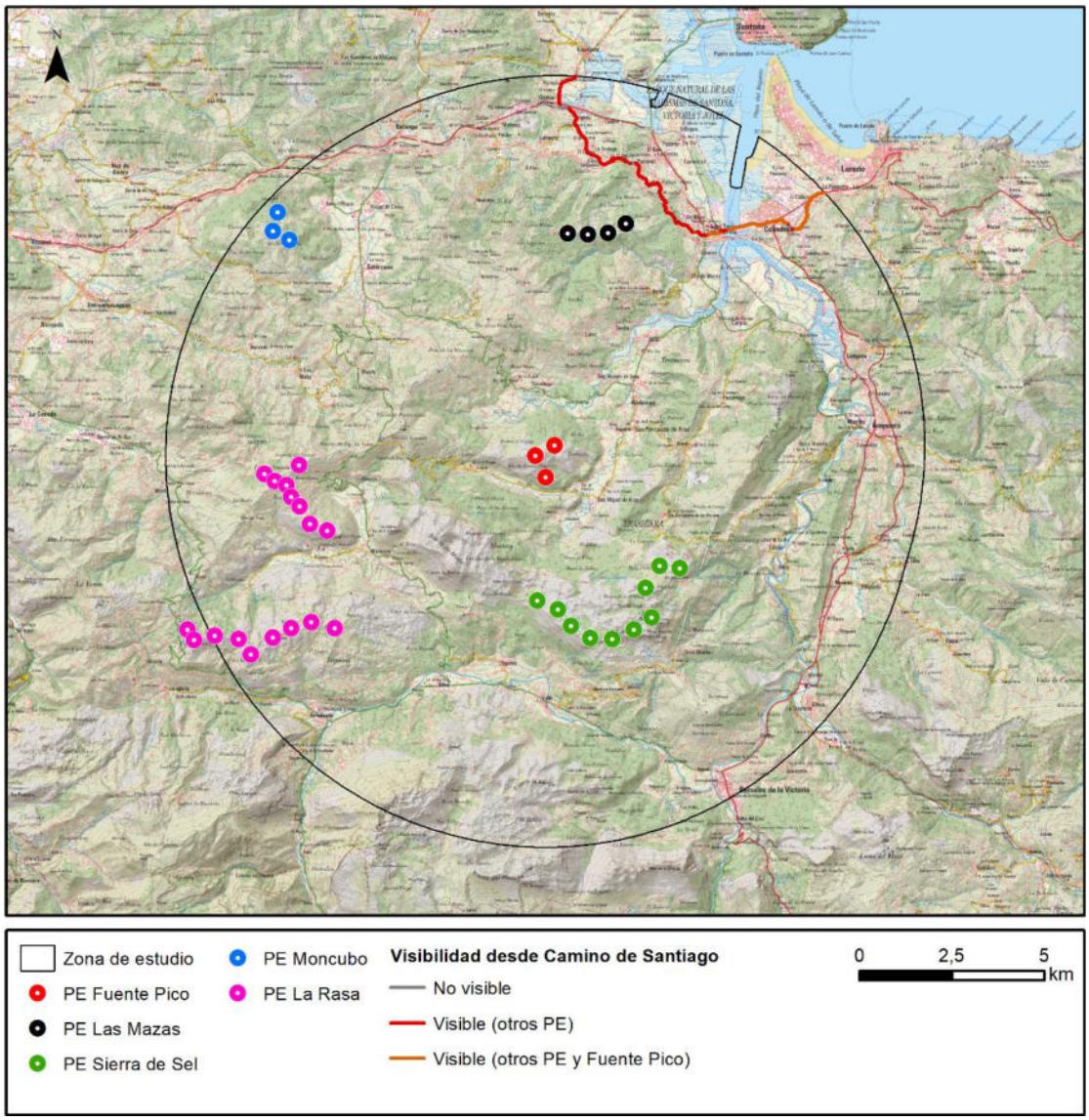


Figura 9. Caminos de Santiago con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de todos los Parques eólicos en el ámbito de estudio del PE Fuente Pico.

En cuanto a los **bienes de interés cultural (BIC)** presentes en la zona envolvente del proyecto, 1 de los 20 presentes (5%) no se encuentra afectado visualmente por ninguno de los elementos de los parques eólicos estudiados. 18 de los 20 BIC (90%) ya se encuentran afectados visualmente por los elementos de los proyectos considerados, y de esos 18, 1 (5%) se verá afectado de forma adicional por los elementos de Fuente Pico. Las instalaciones del PE Fuente Pico afectarán de forma exclusiva a 1 (5%) BIC.

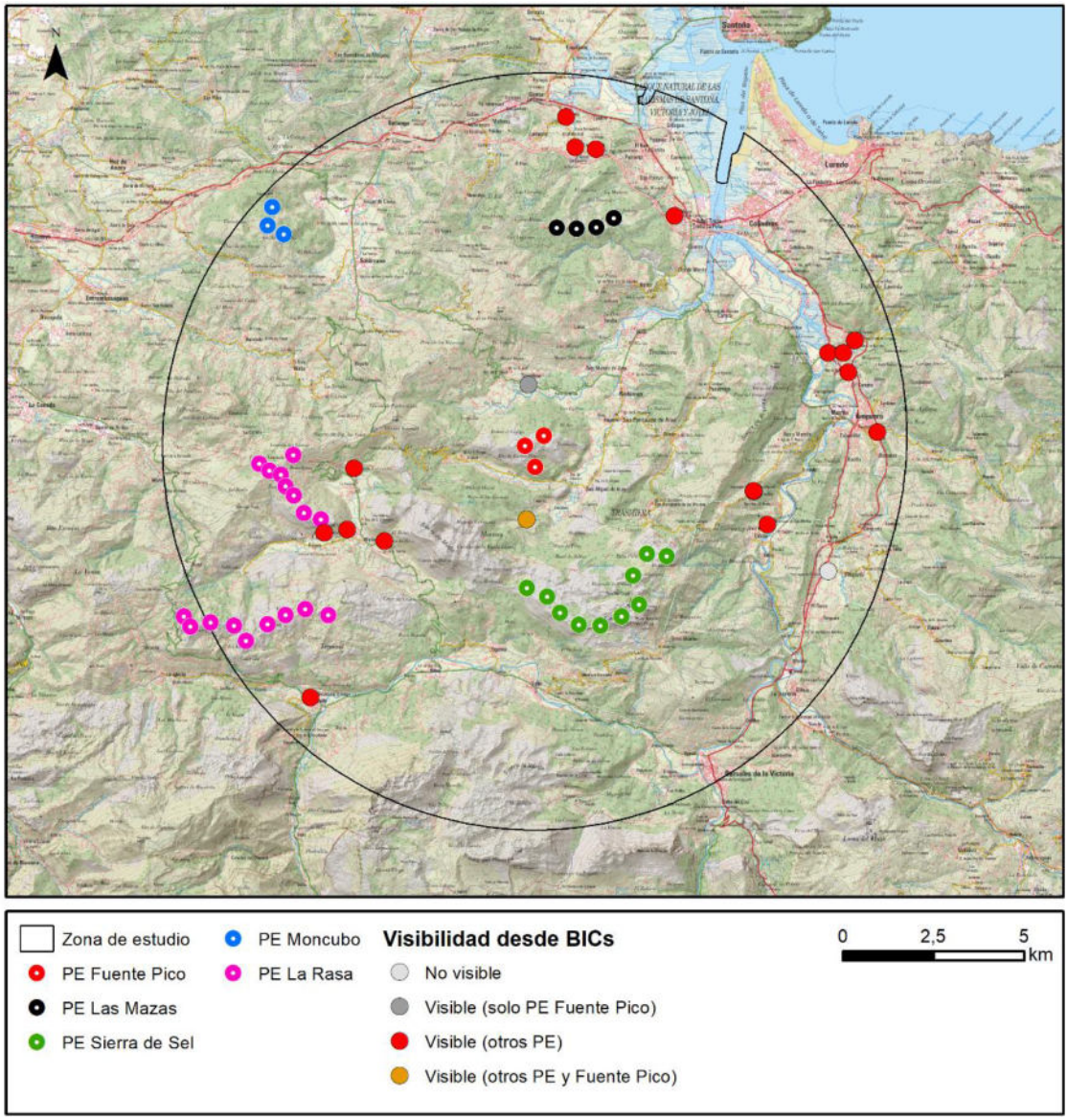


Figura 10. Bienes de interés cultural (BIC) con impacto visual de los aerogeneradores del conjunto de todos los Parques eólicos en el ámbito de estudio del PE Fuente Pico.

La relación de Bienes de Interés Cultural presentes en el área de estudio se puede consultar en el Anexo II. Accesibilidad visual de bienes de interés cultural en el presente documento

Se ha llevado a cabo una recreación infográfica teniendo en cuenta las alternativas 1 de los diferentes parques proyectados en el territorio, tomando como referencia diversos puntos de interés localizados en las envolventes de dichos parques

Los puntos donde se han tomado las infografías son los siguientes:

Tabla 8. Características de las infografías creadas para el Parque Eólico Fuente Pico.

Nombre	Localización				Pes considerados
	X	Y	Situación	Tipo	
Infografía 1	462319	4804593	Puente de Treto	Camino de Santiago/carretera	Fuente Pico, Sierra de Sel y Las Mazas
Infografía 2	455689	4798070	Barrio Llueva	Población	Fuente Pico y Sierra de Sel
Infografía 3	463838	4803870	Santolaja	Población	Fuente Pico y Sierra de Sel
Infografía 4	456641	4788260	Sierra la Verde	Red Natura	Fuente Pico y Sierra de Sel
Infografía 5	457424	4800237	Cueva de el Otero	BIC	Fuente Pico y Sierra de Sel
Infografía 6	461659	4803183	Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo	Red Natura/población	Fuente Pico y Sierra de Sel

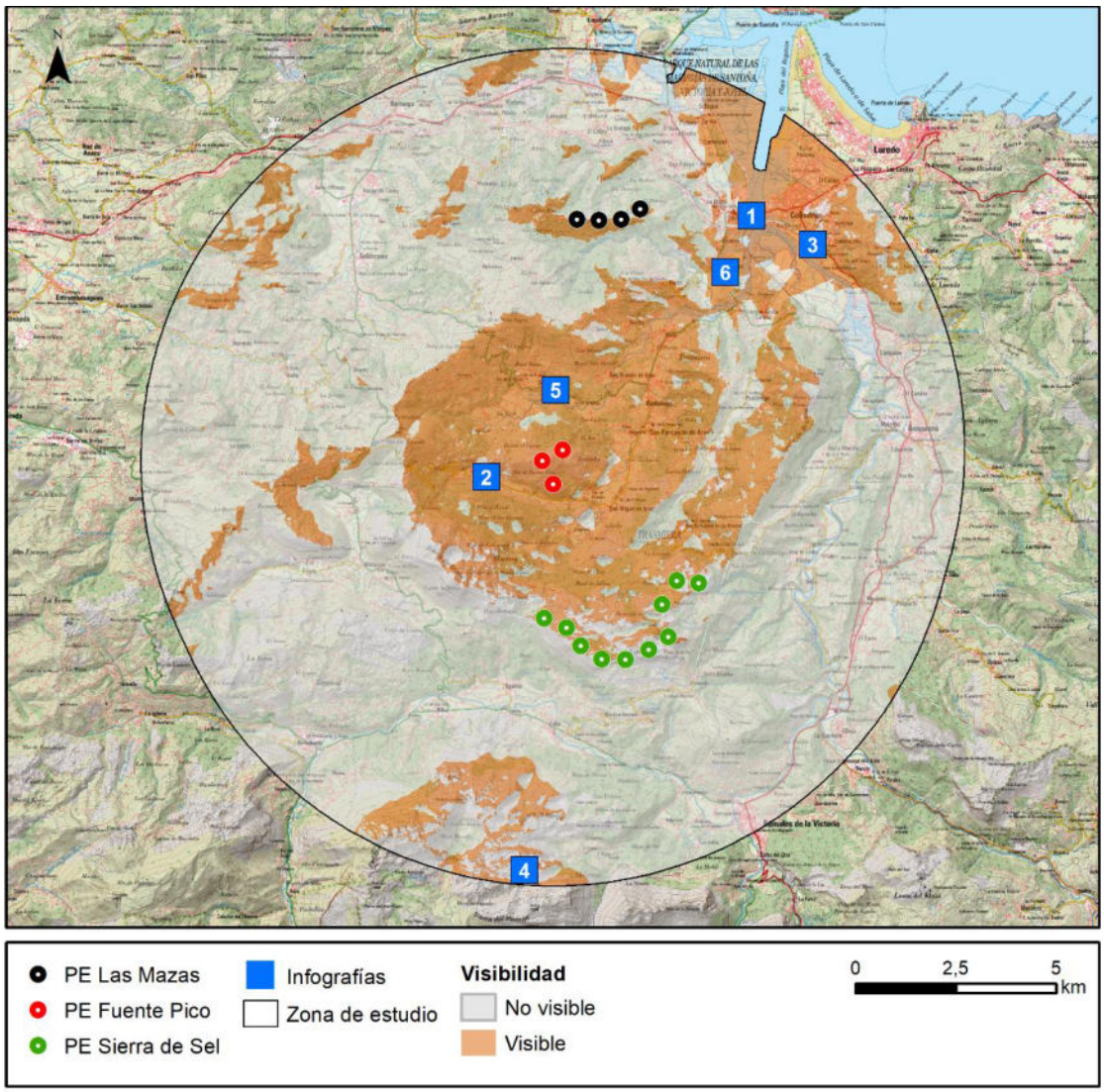


Figura 11. Localización de puntos seleccionados para la generación de recreaciones infográficas sinérgicas.

Los resultados de estas recreaciones se presentan en el Anexo III. RECREACIONES INFOGRÁFICAS.

4.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

4.3.1 AVIFAUNA

En el *Anexo VIII Estudio anual de avifauna y quirópteros (Marzo 2023 – Febrero 2024)* del Estudio de Impacto Ambiental, se realiza el cálculo de las tasas de riesgo de colisión de aves en el parque eólico. Para ello, se ha empleado la metodología establecida por Scottish Natural Heritage (SNH), actualmente denominada NatureScot, en la guía metodológica "Windfarms and Birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action", (Scottish Natural Heritage, 2000). Esta metodología, conocida como método Band (Band et al., 2006, 2009), consiste en la determinación de las tasas de riesgo especificas en función de las características físicas de las aves, su abundancia en la zona, su tipo de vuelo y las características técnicas de los aerogeneradores presentes en el parque eólico. Permite, de esta manera, estimar las tasas de riesgo de colisión de cada una de las especies de aves encontradas en la zona de estudio durante el seguimiento anual.

Para el análisis de sinergias se tuvieron en cuenta los aerogeneradores de los parques eólicos en funcionamiento, autorizados, en obras o en tramitación ubicados dentro de la envolvente de 10 km de los aerogeneradores del parque en estudio. Por defecto, para los parques en funcionamiento se emplean los datos de mortalidad real estimada calculada a partir de la mortalidad observada registrada en las vigilancias ambientales. Este paso se realiza con estimadores diseñados a tal fin (Erickson et al., 2004; Huso, 2011; Korner-Nievergelt et al., 2011; Shoenfeld, 2004) y requiere conocer una serie de parámetros propios de los muestreos realizados (distribución de las visitas, número de aerogeneradores revisados, superficie muestreada por aerogenerador, tasas de detección o desaparición de cadáveres, etc.). Si los informes o resúmenes de las vigilancias no incluyen el valor de la mortalidad real estimada o los parámetros necesarios para calcularla a partir de la mortalidad observada, se emplea el valor de mortalidad observada, aunque este dato siempre va a ser menor que la mortalidad real.

Para los parques que aún no estén en funcionamiento, o que aun estándolo no dispongan de datos de mortalidad, se emplea como dato de mortalidad del parque el calculado en el correspondiente modelo de riesgo de colisión incluido en el estudio de impacto del

proyecto. Si no se dispone de esta información, o el estudio no incluye el cálculo, la mortalidad asociada al parque se extrapola de la obtenida en parques próximos con características de hábitat similares, ponderándolo por la potencia del parque. Se representa la mortalidad por MW en vez de por aerogenerador para equiparar la mortalidad a la mayor potencia de los aerogeneradores más modernos (Strickland et al., 2011). La mortalidad a extrapolar dependerá de la información disponible, la distancia y el tipo de hábitat dominante entre los parques. Prioritariamente, se emplea la mortalidad real estimada, por ser un dato a priori más realista que el de riesgo de colisión. En segundo lugar, se emplea el valor más elevado de la comparativa entre mortalidad observada y la estimada mediante modelos de riesgo de colisión. Si sólo se conoce una de las dos mortalidades, se emplea la disponible, preferentemente de parques más próximos y con características de hábitat similares.

El detalle de la metodología del tratamiento de datos realizado está incluido en el *Anexo VIII Estudio anual de avifauna y quirópteros (Marzo 2023 – Febrero 2024).*

En la siguiente tabla se identifican las principales características de los parques eólicos tenidos en cuenta.

Tabla 9. Especificaciones de los modelos de aerogenerador empleados en cada parque eólico presente en la envolvente de 10 km.

Aero	Fuente Pico	Las Mazas	Sierra de Sel	Moncubo	La Rasa
Modelo	V166-4.5	V166-4.5	V166-4.5	V162-6.2	V126-3.0
Potencia (kW)	17	18	45	18,6	51
Número	3	4	10	3	17
Número en envolvente de estudio	3	4	10	3	15
Nº palas	3	3	3	3	3
Diámetro (m)	166	166	166	162	126
Altura (m)	113	113	113	119	120
Área barrido (m^2)	21644	21644	21644	20612	12469

Entre los parques eólicos que aún están en tramitación, Las Mazas, Sierra de Sel y Moncubo son los únicos con los que se cuenta con un análisis de riesgo de colisión específico recogido en el Estudio anual de avifauna y quirópteros para dicho proyecto (datos propios). El

valor de SRI calculado para estos parques eólicos con las tasas de evasión correspondientes se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10. SRI por especia y para el total del parque en el parque eólico de Las Mazas, Sierra de Sel y Moncubo. Obtenido del ESIA del proyecto.

Especie	PE Las Mazas	PE Moncubo	PE Sierra de Sel
	SRI Def	SRI Def	SRI Def
Ardea cinerea			0,3398
Pernis apivorus			0,0479
Milvus migrans	0,1485	0,0055	0,0192
Milvus milvus	0,0079	0,0186	0,2189
Neophron percnopterus	0,0256		0,2237
Gyps fulvus	0,2829	4,5692	16,0623
Circaetus gallicus		0,1396	0,0725
Accipiter nisus	0,0072		
Buteo buteo	0,0922	0,0770	0,1123
Aquila chrysaetos			0,0002
Hieraaetus pennatus			0,0235
Falco tinnunculus			0,0509
Falco peregrinus	0,0039		
Columba palumbus		3,1470	0,3203
Apus apus	15,8009	3,3412	2,7140
Picus sharpei			0,0255
Ptyonoprogne rupestris	0,3915		0,7204
Hirundo rustica	3,0985	1,6244	0,9747
Delichon urbicum		0,7977	
Anthus trivialis	0,6305	0,3275	
Anthus pratensis		0,6293	0,7331
Anthus spinoletta			0,7000
Motacilla alba	0,5094		
Turdus philomelos		0,2372	
Turdus iliacus		3,6449	
Turdus viscivorus		0,2468	0,7158
Pyrrhocorax graculus			0,2449
Pyrrhocorax pyrrhocorax			0,4097
Corvus corone	2,3476		6,2494
Corvus corax	0,2772	0,0141	0,2542

Especie	PE Las Mazas	PE Moncubo	PE Sierra de Sel
	SRI Def	SRI Def	SRI Def
Sturnus vulgaris	3,4252		
Fringilla coelebs	4,5721	2,6592	56,5632
Serinus serinus		0,1626	
Carduelis carduelis	10,8406	0,4548	0,1654
Spinus spinus	1,8311	0,2957	2,0800
Linaria cannabina			0,0305
SRI Total	**44,2928**	**22,3923**	**90,0723**

Para el parque eólico de La Rasa, cuyo estudio de riesgo de colisión no está publicado, se han empleado los valores del parque eólico de Sierra de Sel, ponderándolos por la potencia unitaria proyectada en cada uno y el número de aerogeneradores. Dicho parque solo presenta 15 de sus 17 aerogeneradores dentro de la envolvente de 10 km considerada. La siguiente tabla muestra los valores de SRI del parque eólico de La Rasa calculado a partir del SRI de Sierra de Sel:

Tabla 11. Índice de Riesgo de Colisión estimado para el parque eólico de La Rasa a partir de los datos del parque eólico de Sierra de Sel.

Especie	PE La Rasa
	SRI Def
Ardea cinerea	0,3398
Pernis apivorus	0,0479
Milvus migrans	0,0192
Milvus milvus	0,2189
Neophron percnopterus	0,2237
Gyps fulvus	16,0623
Circaetus gallicus	0,0725
Buteo buteo	0,1123
Aquila chrysaetos	0,0002
Hieraaetus pennatus	0,0235
Falco tinnunculus	0,0509
Columba palumbus	0,3203
Apus apus	2,7140
Picus sharpei	0,0255
Ptyonoprogne rupestris	0,7204

Especie	PE La Rasa
	SRI Def
Hirundo rustica	0,9747
Anthus pratensis	0,7331
Anthus spinoletta	0,7000
Turdus viscivorus	0,7158
Pyrrhocorax graculus	0,2449
Pyrrhocorax pyrrhocorax	0,4097
Corvus corone	6,2494
Corvus corax	0,2542
Fringilla coelebs	56,5632
Carduelis carduelis	0,1654
Spinus spinus	2,0800
Linaria cannabina	0,0305
SRI Total	**90,0723**

Sumando los respectivos valores de mortalidad, observada o SRI según el caso, se obtendría una mortalidad acumulada del total de parques en la envolvente de 10 km, incluyendo el de Fuente Pico, de **277,4550 aves/año** (Tabla 12). La aportación al índice acumulado del parque eólico de Fuente Pico es del 11%.

El buitre leonado (*G. fulvus*) representaría el 14,5% de la mortalidad total observada y el 87,6% entre las aves rapaces/planeadoras, con 40,19 aves/año. En cuanto a las aves de pequeño tamaño, se sitúan alrededor del 83% de la mortalidad total observada, destacando el pinzón vulgar (*F. coelebs*) con el 45,53% (126,3309 aves/año) o el vencejo común (*A. apus*) con el 9,7% (26,84 aves/año).

El buitre leonado (*G. fulvus*), al igual que otros grandes rapaces, es una especie longeva en la que pequeñas mortalidades pueden suponer un aumento considerable del riesgo de extinción (Carrete et al., 2009), por lo que la realización de estudios rigurosos durante la fase de funcionamiento es imprescindible para evaluar los impactos reales del parque eólico sobre la población de esta especie y actuar con premura en caso de registrarse episodios de mortalidad reiterados. Los datos obtenidos para el pinzón vulgar (*F. coelebs*) se asocian a periodos muy concretos, relacionados con el carácter invernante de la especie, mientras que

el vencejo común (*A. apus*) debe a sus datos a su carácter estival, centrando totalmente los valores de riesgo en dichos meses.

El milano real (*M. milvus*) y el alimoche común (*N. percnopterus*), especies con presencia en la zona de estudio con una categoría de protección más elevada tendrían una mortalidad de 0,4801 y 0,5609 aves/año, que equivale a la mortalidad de 1 ejemplar cada 2,1 y 1,8 años respectivamente. En cuanto al águila real (*A. chrysaetos*), especie catalogada como vulnerable en el catálogo autonómico de Cantabria, tendría una mortalidad prácticamente nula, de 0,0004 aves/año.

Tabla 12. Índices de Riesgo de Colisión acumulado del parque eólico de Fuente Pico y los parques eólicos en funcionamiento, autorizados, en obras o en tramitación ubicados en la envolvente de 10 km.

MORTALIDAD ESTIMADA PE FUENTE PICO + PPPE ENVOLVENTE 10 KM (N=5)		
Especie	**Mortalidad (aves/año)**	**%**
Ardea cinerea	0,6796	0,24
Pernis apivorus	0,1200	0,04
Milvus migrans	0,3018	0,11
Milvus milvus	0,4801	0,17
Neophron percnopterus	0,5609	0,20
Gyps fulvus	40,1903	14,49
Circaetus gallicus	0,2932	0,11
Accipiter nisus	0,0072	0,00
Buteo buteo	1,4128	0,51
Aquila chrysaetos	0,0004	0,00
Hieraaetus pennatus	0,0470	0,02
Falco tinnunculus	0,1018	0,04
Falco peregrinus	0,0039	0,00
Columba palumbus	3,7876	1,37
Apus apus	26,8420	9,67
Picus sharpei	0,0510	0,02
Ptyonoprogne rupestris	1,8323	0,66
Hirundo rustica	18,5129	6,67
Delichon urbicum	0,7977	0,29
Anthus trivialis	1,4746	0,53
Anthus pratensis	3,3418	1,20

MORTALIDAD ESTIMADA PE FUENTE PICO + PPPE ENVOLVENTE 10 KM (N=5)		
Especie	**Mortalidad (aves/año)**	**%**
Anthus spinoletta	1,4000	0,50
Motacilla alba	0,5094	0,18
Turdus philomelos	0,2372	0,09
Turdus iliacus	3,6449	1,31
Turdus viscivorus	1,7880	0,64
Pyrrhocorax graculus	0,4898	0,18
Pyrrhocorax pyrrhocorax	0,8194	0,30
Corvus corone	14,8464	5,35
Corvus corax	1,0664	0,38
Sturnus vulgaris	6,6431	2,39
Fringilla coelebs	126,3309	45,53
Serinus serinus	0,1626	0,06
Carduelis carduelis	11,6262	4,19
Spinus spinus	6,2868	2,27
Linaria cannabina	0,7650	0,28
SRI Total	**277,4550**	

Aunque las estimas de mortalidad suelen ser más elevadas que las reales y alguno de los datos empleados son extrapolados al no disponerse de datos propios para el parque en cuestión, no se puede obviar que son valores altos que en conjunto podrían afectar a la dinámica poblacional de las especies menos abundantes y/o con tasas de reproducción bajas, como es el caso de las grandes rapaces.

Además de la mortalidad directa acumulada, la presencia de varios parques en el entorno puede afectar negativamente a la avifauna por la pérdida de calidad de hábitat, de zonas de alimentación y nidificación o por la creación de barreras al desplazamiento, entre otras y que en conjunto pueden derivar en efectos sinérgicos más allá de los impactos estimados individualmente.

En parques eólicos pequeños (menos de 10 aerogeneradores), las consecuencias ecológicas de cualquier efecto barrera son probablemente inocuas, al implicar distancias mínimas de vuelo adicional (Powlesland, 2009). De hecho, una revisión de la literatura sugiere que ninguno de los efectos barrera identificados tiene, en general, efectos relevantes sobre las poblaciones (Drewitt & Langston 2006).

El parque eólico de Fuente Pico cuenta con apenas 3 aerogeneradores, separados entre sí una media de 600 m aproximadamente, por lo que la separación existente es superior a la distancia mínima recomendada (200 m) para evitar la inhibición de vuelos por parte de las aves a través del parque eólico (Percival, 2001). De hecho, esta distancia es habitualmente la distancia mínima requerida a nivel de técnico para reducir interferencias entre turbinas colindantes (Kingsley & Whittam, 2005). La distancia es incluso superior a la de tres veces el diámetro de las palas entre ubicación de aerogeneradores que habitualmente se menciona en las declaraciones de impacto ambiental actuales de otros parques eólicos y que tienen en cuenta el gran incremento del diámetro de las palas experimentado en los nuevos modelos de aerogenerador. Para este parque en cuestión, esa distancia se situaría en 489 m, cumplida por la totalidad de los aerogeneradores propuestos.

El aerogenerador más próximo al norte de la alineación del Alto de Moncubo, correspondiente al parque eólico de Las Mazas, dista 5,8 km. Al oeste, el aerogenerador más cercano, perteneciente al parque eólico de la Rasa, se dista 6,4 km. Al sur, el aerogenerador más cercano, perteneciente al parque eólico de Sierra de Sel, dista 3,3 km. Por lo tanto, en ninguna de las orientaciones se esperan efectos barrera al desplazamiento habitual de las aves que puedan suponer el abandono del territorio o un gasto energético significativo causado por la realización de trayectorias de vuelo más largas de lo habitual.

Asimismo, el hábitat mayoritario afectado por el parque eólico (pastizal-matorral) es muy frecuente en la zona de estudio y dominante en todos los cordales colindantes, por lo que el posible efecto disuasorio que podría ocasionar sobre las aves que emplean esa zona como alimentación no supondría una merma significativa del hábitat disponible, al representar un pequeño porcentaje del total existente. De hecho, las aves residentes suelen tener menores tasas de colisión que las no residentes (Kingsley & Whittam, 2005b), probablemente porque se acostumbren a la presencia de los aerogeneradores (Powlesland, 2009).

Aunque no se esperan efectos sinérgicos significativos, los acumulados de por si son elevados, por lo que será imprescindible la aplicación de medidas preventivas y correctoras en los periodos críticos identificados para las especies de manera que se minimice la mortalidad y no se comprometa la viabilidad de alguna de las poblaciones de aves de interés presentes.

4.3.2 QUIRÓPTEROS

En el *Anexo VIII Estudio anual de avifauna y quirópteros (Marzo 2023 – Febrero 2024)* del Estudio de Impacto Ambiental, se detallan las metodologías empleadas para la caracterización de la comunidad de quirópteros del entorno del proyecto.

La mortalidad de quirópteros en parques eólicos se debe principalmente a la colisión de ejemplares con las palas (Horn et al., 2008; Rollins et al., 2012). En la literatura también se menciona al barotrauma como causa de mortalidad en murciélagos (Baerwald et al., 2008; Behr & Von Helversen, 2005; Grodsky et al., 2011), fenómeno que provoca hemorragias internas debido al cambio brusco en la presión del aire cerca de las palas. No obstante, recientes estudios parecen contradecir, o al menos cuestionar, esta idea (Lawson et al., 2020; Rollins et al., 2012). En cualquier caso, la mortalidad en parques eólicos es la principal fuente de mortalidad de origen antropogénico en murciélagos (Cryan, 2011; Cryan & Brown, 2007; O'Shea et al., 2016). En Europa, en torno al 98% de la mortalidad registrada se produce en especies de los géneros *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* y *Eptesicus* spp. (Rydell et al., 2010), tres de ellos con representantes en la zona de estudio, y se concentra entre finales de verano y principios de otoño (Arnett et al., 2008; Cryan & Brown, 2007; Dürr & Bach, 2004; Johnson et al., 2004; Korner-Nievergelt et al., 2011). Además, la mortalidad se incrementa significativamente cuando la altura de los aerogeneradores supera los 60 m (Barclay et al., 2007; Rydell et al., 2010), límite que ya superan todos los modelos de aerogenerador de nueva generación.

Debido a que no se encuentran disponibles los datos de mortalidad de parques eólicos en la envolvente de 10 km, para evaluar la posible siniestralidad generada por el parque eólico de Fuente Pico se han empleado los valores de referencia disponibles en la literatura científica de parques eólicos europeos, y que señalan entre 5-12 murciélagos muertos/aerogenerador/año, con un intervalo de confianza del 95% (Georgiakakis et al., 2012; Măntoiu et al., 2020; Rodrigues et al., 2015; Rydell et al., 2010). Esto supondría una mortalidad anual de 15-36 murciélagos/año en el parque eólico de Fuente Pico.

Teniendo en cuenta únicamente las infraestructuras incluidas en la envolvente de 10 km alrededor del parque eólico de Fuente Pico, los cuatro parques en tramitación sumarían un

total de 32 aerogeneradores. Esto se traduce en una mortalidad anual acumulada de 160-384 murciélagos/año en la envolvente de 10 km, 175-420 murciélagos/año incluyendo Fuente Pico. Considerando estas tasas de mortalidad bibliográfica, el parque eólico de Fuente Pico acumularía el 8,5% del total de los eventos de siniestralidad considerando los parques de la envolvente de 10 km.

5 CONCLUSIONES

En las inmediaciones del parque eólico Fuente Pico se encuentran en tramitación los parques eólicos de La Rasa, Las Mazas, Sierra de Sel y Moncubo. En conjunto, suman un total de 34 aerogeneradores y una potencia instalada de 132,6 MW. Al incluir el parque eólico Fuente Pico el número de aerogeneradores asciende a 37 y se alcanza una potencia total de 146,1 MW.

En lo que respecta al efecto acumulativo o sinérgico sobre el nivel de ruido, de acuerdo con la modelización realizada teniendo en cuenta únicamente los aerogeneradores como fuente de ruido en la zona, no se prevén sinergias entre los diferentes parques eólicos, debido a las distancias existentes entre los aerogeneradores más cercanos de los diferenes parques eólicos.

Si podria producirse un efecto sinérgico en todas aquellas zonas en que el ruido producido por un parque eólico incidiera al menos con un nivel igual al ruido de fondo. No obstante, este aumento sería únicamente de 3 dB(A), considerándose por tanto reducido.

En cuanto al efecto acumulativo y sinérgico sobre el paisaje, la instalación del parque eólico Fuente Pico supondría únicamente un incremento del 1,1% de la superficie del área de estudio desde la cual sería visible algunos de los aerogeneradores de los parques analizados (Las Mazas, Sierra de Sel, Moncubo y La Rasa).

En lo relativo a exposición visual, la instalación del parque eólico Fuente Pico no supone un incremento ni en el número de poblaciones de más de 100 habitantes ni de instalaciones recreativas, respecto a aquellas desde las que serían visibles algunos de los aerogeneradores del resto de parques analizados. Tampoco existe ningún fragmento de senda o camino exclusivamente afectado visualmente por el parque eólico Fuente Pico, por lo que la inclusión de este parque no supone un incremento en la accesibilidad visual de caminos y sendas en el área de estudio.

Respecto a la visibilidad desde carreteras, la instalación del parque eólico Fuente Pico supondría únicamente un incremento de 2,17 km (0,63 %) de carreteras, respecto a aquellas desde las que serían visibles algunos de los aerogeneradores del resto de parques

analizados. En el caso del Camino de Santiago, la presencia del parque no supondrá un incremento de la visibilidad, mientras que, en el caso de los BICs, el PE Fuente Pico afectará de forma exclusiva a un bien (5%).

Teniendo en cuenta los valores de incremento en lo que respecta a cuenca visual y accesibilidad, respecto a los generados por le resto de parques eólicos analizados, no se espera que la inclusión del parque eólico Fuente Pico suponga un impacto acumulativo o sinérgico significativo sobre el paisaje.

En lo concerniente al efecto sinérgico sobre la fauna, en ninguna de las orientaciones entre los parques eólicos que se encuentran en la envolvente de 10 km del parque eólico de Fuente Pico se esperan efectos barrera al desplazamiento habitual de las aves que puedan suponer el abandono del territorio o un gasto energético significativo causado por la realización de trayectorias de vuelo más largas de lo habitual.

Atendiendo al riesgo de mortalidad por colisión, en el caso de la avifauna el parque eólico Fuente Pico presenta una aportación del 11% (30,62 aves/año) respecto a los datos de mortalidad estimada acumulada con los 4 parques eólicos en tramitación ubicados dentro de la envolvente de 10 km (276,4 aves/año).

Alrededor del 16,6% de la mortalidad acumulada se corresponde con aves rapaces/planeadoras y el resto con paseriformes mayoritariamente. En aves con categorías de protección elevadas en el catálogo nacional (Vulnerable o superior), la mortalidad acumulada es de 1,04 aves/año.

Considerando los valores de referencia de mortalidad de quirópteros disponibles en la literatura científica de parques eólicos europeos, el parque de Fuente Pico supondría una mortalidad de 15-36 murciélagos/año. Si además se tienen en cuenta los parques eólicos en tramitación situados en la envolvente de 10 km, se obtiene una mortalidad estimada acumulada de 175-420 murciélagos/año, con una aportación del parque eólico Fuente Pico del 8,5%.

En conjunto, no se esperan efectos sinérgicos significativos, aunque los datos acumulados estimados de mortalidad de aves y quirópteros son elevados.Teniendo en cuenta

que se trata de estimaciones, no se considera necesario proponer medidas preventivas, correctoras o compensatorias adicionales a las establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

ANEXO I. ACCESIBILIDAD VISUAL DE POBLACIONES

Tabla 13. Accesibilidad visual desde los núcleos poblacionales (>100 habitantes) localizados en el área de estudio

		VISIBLE DESDE		
	Nº HABITANTES	PE FUENTE PICO	OTROS PE	OTROS PE Y FUENTE PICO
Colindres	8.504	Visible	Visible	Visible
Ampuero	2.312	No visible	Visible	Visible
Ramales de la Victoria	2.118	No visible	Visible	Visible
Limpias	1.644	No visible	Visible	Visible
Beranga	1.117	No visible	Visible	Visible
Gama	804	Visible	Visible	Visible
Solórzano	729	No visible	Visible	Visible
Bádames	558	Visible	Visible	Visible
Marrón	519	No visible	Visible	Visible
Treto	511	Visible	Visible	Visible
Hazas de Cesto	415	No visible	Visible	Visible
La Peña	397	Visible	Visible	Visible
Carasa	366	Visible	Visible	Visible
Paderne	325	Visible	Visible	Visible
La Quintana	318	No visible	Visible	Visible
Seña	317	Visible	Visible	Visible
Tabernilla	306	No visible	Visible	Visible
San Miguel de Aras	288	Visible	Visible	Visible
Rada	286	Visible	Visible	Visible
Arredondo	252	No visible	Visible	Visible
La Pesquera	250	Visible	Visible	Visible
San Pelayo	229	No visible	Visible	Visible
Rasines	220	No visible	Visible	Visible
Matienzo	206	No visible	Visible	Visible
Hornedo	197	No visible	Visible	Visible
La Ermita	196	No visible	Visible	Visible
La Sierra	192	Visible	Visible	Visible
Secadura	183	Visible	Visible	Visible
Mazuecas	168	Visible	Visible	Visible
Riaño	159	No visible	Visible	Visible
La Maza	155	Visible	Visible	Visible
El Cerro	154	No visible	Visible	Visible
Ogarrio	150	No visible	Visible	Visible
Udalla	147	No visible	Visible	Visible
Lamadrid	141	No visible	Visible	Visible
Riba	137	No visible	Visible	Visible
Valle	135	No visible	Visible	Visible

		VISIBLE DESDE		
	Nº HABITANTES	PE FUENTE PICO	OTROS PE	OTROS PE Y FUENTE PICO
Nates	122	Visible	Visible	Visible
Carnerizas	122	Visible	Visible	Visible
Praves	112	No visible	Visible	Visible

ANEXO II. ACCESIBILIDAD VISUAL DE BIENES DE INTERÉS CULTURAL

Tabla 14. Accesibilidad visual desde los bienes de interés cultural (BIC) localizados en el área de estudio.

	VISIBLE DESDE		
	PE FUENTE PICO	OTROS PE	OTROS PE Y FUENTE PICO
Iglesia parroquial de San Pelayo	No Visible	Visible	Visible
Iglesia parroquial de San Andrés	No Visible	No Visible	No Visible
Cueva del Risco	No Visible	Visible	Visible
Cueva del Patatal	No Visible	Visible	Visible
Cueva de Cofresnedo	No Visible	Visible	Visible
Iglesia Parroquial de Santa Marina	No Visible	Visible	Visible
Cueva de Cobrantes	Visible	Visible	Visible
Órgano del Santuario de Nuestra Señora de la Bien Aparecida	No Visible	Visible	Visible
Santuario de la Bien Aparecida	No Visible	Visible	Visible
Cueva de Los Emboscados	No Visible	Visible	Visible
Casona de Espina con torre y portalada	No Visible	Visible	Visible
Cueva de El Otero	Visible	No Visible	Visible
Cruz del Collado	No Visible	Visible	Visible
Casa Lonja y Muelle del Puerto del Rivero	No Visible	Visible	Visible
Rollo Heráldico de la Casa de D. Juan Cosme de Albo	No Visible	Visible	Visible
Iglesia Parroquial de San Pedro	No Visible	Visible	Visible
Palacio de Cerecedo	No Visible	Visible	Visible
Palacio y capilla de Rugama	No Visible	Visible	Visible
Portalada del Siglo XVIII	No Visible	Visible	Visible
Palacio de la Colina	No Visible	Visible	Visible

ANEXO III. RECREACIONES INFOGRÁFICAS

Infografía 1: Vista desde el puente de Treto, tramo del Camino de Santiago.

Infografía 2: Vista desde el barrio Llueva.

Infografía 3: Vista desde Santolaja

Infografía 4: Vista desde Sierra la Verde, espacio Red Natura 2000.

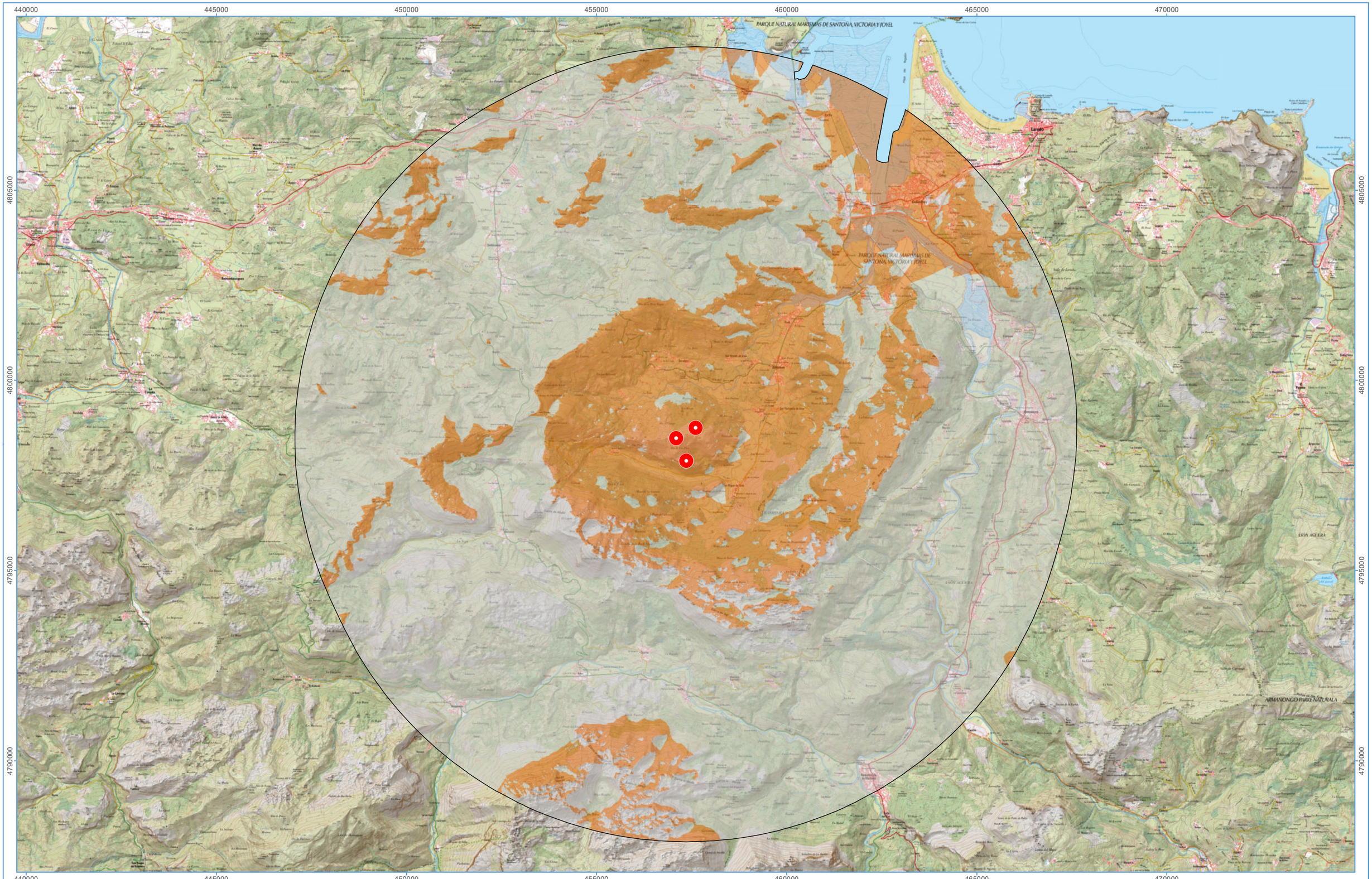
Infografía 5: Vista desde las cercanías de la Cueva del Otero, declarada Bien de Interés Cultural.

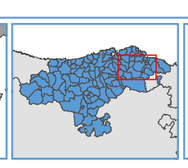
Infografía 6: Vista desde las Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo, espacio Red Natura 2000.

ANEXO IV. PLANOS

Mapa 1. Cuenca visual escenario actual.

Mapa 2. Cuenca visual conjunto de los parques eólicos.





LEYENDA:

Zona de estudio

PE Fuente Pico

Visibilidad

No visible

Visible

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

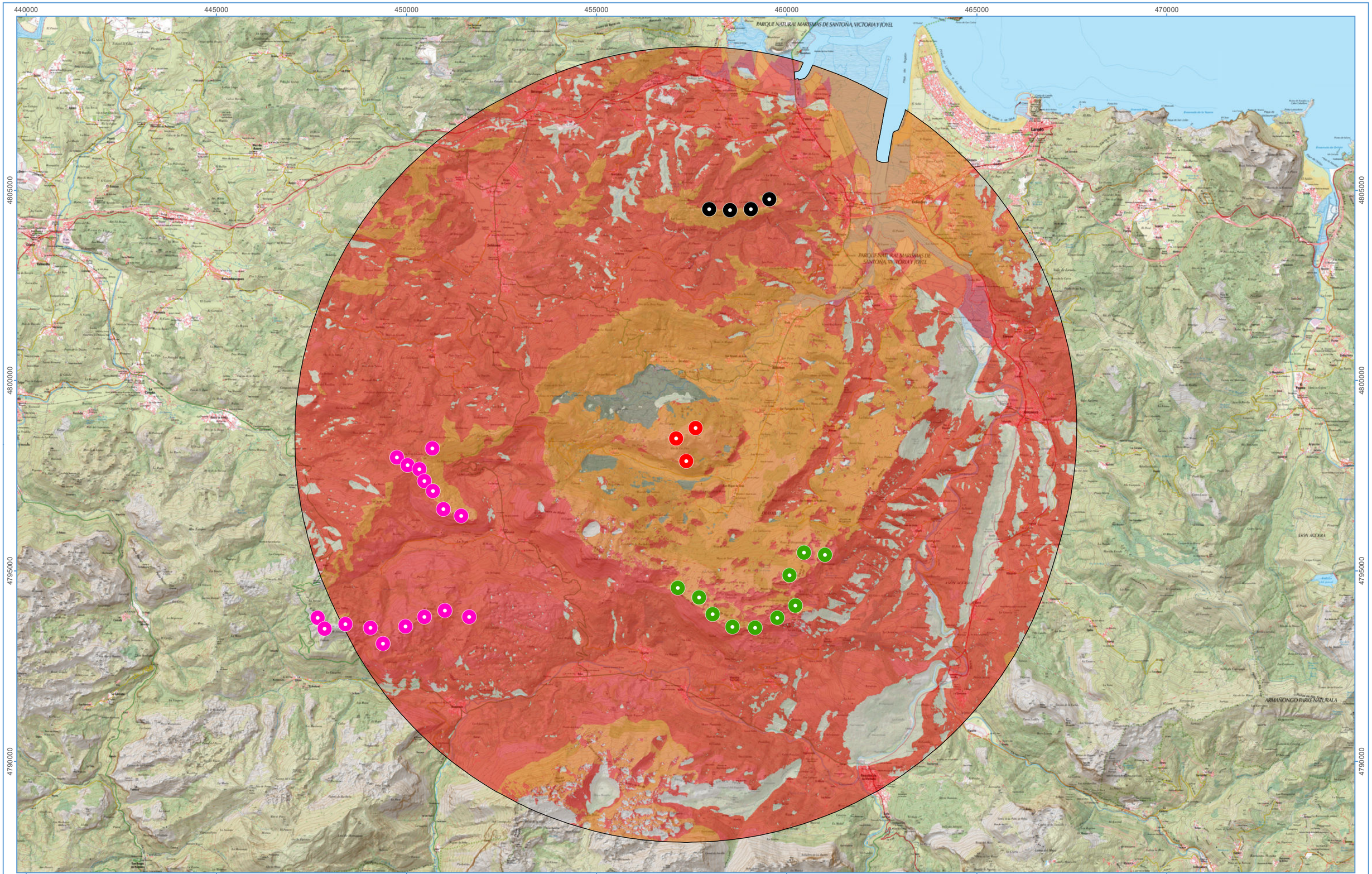
Escala (A3) 1:90.000

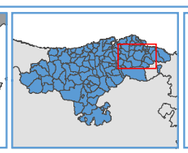
0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO X ESTUDIO DE SINERGIAS

MAPA: 01
CUENCA VISUAL PE FUENTE PICO (ALTERNATIVA 1)





LEYENDA:

- Zona de estudio
- PE Fuente Pico
- PE Las Mazas
- PE Sierra de Sel
- PE Moncubo
- PE La Rasa

Visibilidad

- No visible
- Visible (solo PE Fuente Pico)
- Visible (otros PE)
- Visible (otros PE y Fuente Pico)

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:90.000

0 1.000 2.000 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO X ESTUDIO DE SINERGIAS

MAPA: 02
CUENCA VISUAL CONJUNTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo XI. Reportaje fotográfico

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo XI. Reportaje fotográfico

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:36:13 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Crespo León, Silvia

Munné Prat, Sergi

TRABAJO DE CAMPO

Pi Vallina, Javier

CARTOGRAFÍA

Crespo León, Silvia

Octubre 2025

ÍNDICE

Fotografía 1. Vista general del área de implantación del parque eólico de Fuente pico 4
Fotografía 2. Localización del área de implantación del aerogenerador FP-02 4
Fotografía 3. Zona de paso de la parte sur de la línea de evacuación subterránea..... 5
Fotografía 4. Zona de paso de la parte intermedia de la línea de evacuación subterránea..... 5
Fotografía 5. Localización del tramo de vial de acceso al parque 6
Fotografía 6. Vista de la zona de implantación del parque eólico (cordal al fondo) 6
Fotografía 7. Subestación eléctrica (SE) Cicero al final de la línea de evacuación 7
Fotografía 8. Presencia de la especie de flora invasora Plumero de la Pampa (*Cortaderia selloana*). 7

Fotografía 1. Vista general del área de implantación del parque eólico de Fuente pico

Fotografía 2. Localización del área de implantación del aerogenerador FP-02

Fotografía 3. Zona de paso de la parte sur de la línea de evacuación subterránea

Fotografía 4. Zona de paso de la parte intermedia de la línea de evacuación subterránea

Fotografía 5. Localización del tramo de vial de acceso al parque

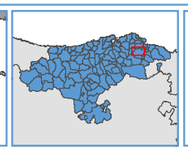
Fotografía 6. Vista de la zona de implantación del parque eólico (cordal al fondo)

Fotografía 7. Subestación eléctrica (SE) Cicero al final de la línea de evacuación

Fotografía 8. Presencia de la especie de flora invasora Plumero de la Pampa (*Cortaderia selloana*).

ANEXO I: PLANOS

- Mapa 01. Reportaje fotográfico



LEYENDA:

- Aerogeneradores
- LSMT 30 kV
- Viales
- SET
- Torre medición
- Zanja MT
- LSAT 55kV
- Instalaciones auxiliares
- Fotografías

PROMOTOR: saetayield

ASISTENCIA TÉCNICA: Biosfera CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

Proyección U.T.M. ETRS89 Huso 30

Octubre 2025

Escala (A3) 1:30.000

0 250 500 m

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO FUENTE PICO - CANTABRIA

INFORME:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ANEXO XI REPORTAJE FOTOGRÁFICO

MAPA: 01
REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo XII. Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística

saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo XII. Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:36:54 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

da Silva Méndez, Genaro

Varela García, Gonzalo

Octubre 2025

ÍNDICE

ÍNDICE 3

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 4

2 METODOLOGÍA 5

2.1 CARTOGRAFIADO Y BALIZADO DE ZONAS DE ACTUACIÓN 5

2.2 RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA 6

2.3 PREPARACIÓN DEL SUELO, ACOPIO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 6

2.4 ZONAS CONSIDERADAS PARA REVEGETACIÓN 7

2.4.1 Plataformas de ocupación temporal y permanente 7

2.4.2 Zanjas 9

2.4.3 Entorno de los viales 9

2.4.4 Parque de maquinaria y oficinas 10

2.4.5 Zonas de acopios de tierra vegetal 10

2.5 SEGUIMIENTO AMBIENTAL 10

2.6 RIEGO INICIAL Y PERIÓDICO 10

2.7 REPOSICIÓN DE MARRAS 11

2.8 CUADRO RESUMEN 11

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Las Directrices Técnicas y Ambientales para la regulación del desarrollo de los parques eólicos derivados del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 (PSEC), establecen que *todos los proyectos de parque eólico deberán incluir un Proyecto de Restauración del área afectada que constituirá un proyecto anejo al de ejecución del Parque, irá firmado por técnicos suficientemente cualificados en la materia: ingenieros de montes, ingenieros agrónomos, biólogos, ingenieros técnicos forestales o ingenieros técnicos agrícolas e incluirá memoria, planos, pliegos de condiciones técnicas, presupuesto y precios de cada partida debidamente descompuestos. El Proyecto de Restauración deberá suponer al menos un 1% del presupuesto asociado a la obra civil del Parque.*

Dicho proyecto deberá ser redactado con posterioridad a la Declaración de Impacto Ambiental pero siempre antes del inicio de las obras y recibir la aprobación del órgano responsable de ésta. En todo caso el promotor presentará junto con el Estudio de Impacto Ambiental un compromiso de restauración ambiental y paisajística independientemente de que dicha restauración se concrete en el citado Proyecto de restauración.

El presente Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística representa el compromiso del promotor de llevar a cabo la restauración ambiental y paisajística del proyecto, estableciendo las bases para la redacción del Plan de Restauración e Integración paisajística, una vez obtenida la Declaración de Impacto Ambiental, de modo que éste presente la mínima afección sobre el entorno durante toda la vida útil de las instalaciones.

2 METODOLOGÍA

El presente documento detalla, siguiendo las medidas incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, las pautas para la restauración ambiental e integración paisajística del entorno tras la fase de construcción del parque eólico, así como unas directrices básicas a llevar a cabo para la redacción del Proyecto de Restauración Ambiental e Integración Paisajística una vez obtenida Declaración de Impacto Ambiental.

La metodología para la realización del proyecto consistirá en:

- Consulta de cartografía definitiva de las actuaciones realizadas una vez el proceso constructivo se encuentre en sus fases finales y comparación de las zonas afectadas y alteradas con la vegetación existente y cartografiada en fase previa.
- Consulta de normativa legal y técnica de aplicación, así como las recomendaciones indicadas para la implementación de técnicas de bioingeniería más adecuadas.
- Visitas a la zona de construcción para valorar *in situ* las actuaciones a llevar a cabo, incluyendo reportaje fotográfico de la zona, previamente a la restauración de las zonas alteradas.
- Análisis y cartografiado de puntos considerados conflictivos para la restauración por su grado de degradación, erosión o impacto paisajístico, para los que tenga que ser expuestos procesos o trabajos particulares.
- Propuesta y análisis de las diferentes actuaciones a llevar a cabo durante las diferentes fases del Proyecto de Restauración Ambiental e Integración Paisajística.

A continuación, se exponen las diferentes actuaciones a llevar a cabo durante el proceso de Restauración e Integración Paisajística del Parque Eólico de Fuente Pico.

2.1 CARTOGRAFIADO Y BALIZADO DE ZONAS DE ACTUACIÓN

Dada la amplia extensión de la zona de actuación se realizará un balizado virtual sobre plano de las zonas de actuación más amplias (plataformas, zanjas, cunetas, etc.), para así

evitar los típicos balizamientos en forma de cintas plásticas de colores llamativos que podrían generar impacto en materia de residuos. En el caso de áreas de actuaciones concretas y en zonas puntuales con superficies menores, sí que será posible la utilización de cintas plásticas por generar menor afección.

2.2 RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA

Las superficies alteradas durante el proceso de construcción del parque eólico deberán ser adaptadas en la medida de lo posible a las originales del terreno por medio del suavizado de taludes y rellenos, evitando que se produzcan pendientes bruscas que contrasten con el relieve natural de la zona.

2.3 PREPARACIÓN DEL SUELO, ACOPIO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Durante las labores de retirada de tierra vegetal en el proceso constructivo se distinguirá entre dos tipos de usos de dicho material: por un lado, aquella tierra que se utilizará en un tiempo relativamente breve tras su extracción, como es el caso de la procedente de apertura de viales, aparcamientos, parque de maquinaria o de excavación de huecos de los aerogeneradores. Esta se acopiará próxima a la zona de retirada, en paralelo en el caso de viales, zanjas y aparcamientos y en caballones de 15x5 m y no más de 1,5 m; por otro, la tierra vegetal que no presentará un uso inmediato una vez retirada y que se acopiará en zonas delimitadas para ello. Esta última tierra deberá ser objeto de siembra con una mezcla de gramíneas y leguminosas autóctonas, procedentes, siempre que sea posible, de viveros autorizados o de recolecta in situ de semillas (especialmente esto último en el caso de especies arbustivas, tras la obtención previa de los permisos administrativos necesarios y siguiendo los protocolos adecuados para su recogida y conservación), y riego con cierta frecuencia, de modo que no pierda su capacidad agrobiológica durante el tiempo en que se encuentre almacenada. Esta hidrosiembra es fundamental para evitar la entrada y proliferación de especies invasoras que malogren la tierra. En todo caso se limitará el paso de personal y maquinaria en estas áreas de acopio para evitar su compactación.

Previo al extendido de tierra vegetal, se realizará en la zona prevista para ello el despedrado y afinado de las superficies, aumentando con ello, en caso de ser necesario, la

porosidad del terreno subyacente, que favorezca un mejor contacto y estabilización de la tierra vegetal, disminuyendo problemas de corrimientos y facilitando la integración de los sistemas radiculares.

Las operaciones tanto de extendido como de retirada de tierra vegetal se deberán realizar con las condiciones de humedad adecuadas, no encontrándose el terreno ni muy seco ni saturado de agua. Además, durante los trabajos de extendido se emplearán preferentemente vehículos con tracción de oruga u otros métodos que no generen compactación de la tierra. Tras su extensión se realizará el perfilado de la superficie por medios mecánicos o manuales, de modo que se favorezca el crecimiento futuro de las plantas.

La capa de tierra vegetal extendida deberá ser lo más uniforme posible y su grosor será de 15-20 centímetros como máximo, evitando su compactación en el proceso de extendido. En el caso de que esto último ocurra se procederá a la descompactación mediante sistemas que no produzcan el volteo del suelo (gradas de púas o similar) y a una profundidad aproximada de 20 centímetros.

2.4 ZONAS CONSIDERADAS PARA REVEGETACIÓN

Para la determinación de las zonas de actuación y las técnicas más adecuadas para restaurar se deberá de tener en cuenta el uso posterior del terreno (plataformas, zanjas, parque de maquinaria, etc.), las características de afectación (talud de desmonte, talud de terraplén o zonas planas) y las características anteriores a la obra del terreno (hábitats presentes). Se exponen a continuación las diferentes infraestructuras consideradas y cada una de las metodologías a llevar a cabo.

2.4.1 Plataformas de ocupación temporal y permanente

Comprenden las zonas planas utilizadas en el proceso de construcción y ensamblaje, y los taludes y paredes tanto de estas plataformas temporales como de las definitivas de cada uno de los tres aerogeneradores. En cuanto a las zonas planas, una vez concluidas las labores de restitución morfológica y preparación del suelo, que incluye el descompactado del suelo,

la destrucción de terrones y la remoción de piedras y elementos gruesos que dificulten el enraizamiento y proliferación florística, se realizará la propagación de plantas. Esta será por medio de siembra directa con una mezcla de semillas herbáceas y plantas arbustivas características de la zona y para cada tipología. La siembra directa se realizará en la época del año que favorezca su mayor éxito, considerándose aquellas en las que la temperatura del suelo está entorno a los 10 ±2º. Toda la zona afectada se corresponde con tres series de vegetación climácica, concretamente: la serie colino-montana orocantabrica, cantabroeuskalduna y galaicoasturiana mesofitica del fresno (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*); la serie colina cantabroeuskalduna relicta de la alsina y encina híbrida *(Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum);* y la serie colino-montana orocantabroatlántica relicta de la carrasca *Cephalanthero longijoliae-Querceto rotundijoliae sigmetum*. De entre ellas se encuentran presentes bosques de roble y fresno pertenecientes a la primera, y encinares incluidas en la segunda de las series. Además, a esto se juntan otros Hábitats de Importancia Comunitaria (HIC) como bosques aluviales de alisos y fresnos u otras formaciones vegetales pertenecientes a etapas seriales previas de las tres climácicas mentadas, como brezales de secos europeos o brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Esto es importante a la hora de seleccionar y delimitar zonas de relevancia y a tener en cuenta de cara a procurar en lo posible revegetar, ya sea en hidrosiembra o en siembra directa, con táxones propios de estar formaciones preexistentes, tanto para herbáceas como arbustivas, aunque no así las formaciones boscosas, pues tales están descartadas debido el efecto rugoso negativo sobre las corrientes de aire durante el funcionamiento del parque. También es importante destacar la presencia de pequeñas manchas de vegetación casmofítica de interés en rocas calcícolas, cuya presencia tendrá que ser contemplada para su restauración.

Por su parte, las paredes y taludes de estas plataformas comprenden aquellas estructuras asociadas a cada uno de los aerogeneradores en forma de terraplenes o desmontes. Estos se revegetarán por medio de hidrosiembra de herbáceas o hidrosiembra mixta (que incluye también especies arbustivas) en función de las necesidades del terreno, empleando siempre una mezcla de semillas ajustada a la zona de actuación. En aquellas zonas donde la estabilidad del suelo sea menor se priorizarán hidrosiembras mixtas, con el objetivo de aportar semillas de especies con un sistema radicular más profundo y fuerte que asegura la sujeción y estabilización del terreno en un tiempo menor.

Se valorará en cada una de estas zonas la realización de plantaciones de especies arbustivas o trepadoras en función de parámetros como el sustrato de los taludes, las

posibilidades de arraigo o el impedimento de arraigo por la imposibilidad de extensión de tierra vegetal. Se considerará la imposibilidad de la extensión de tierra en aquellos taludes con inclinación superior a 45º. En este último caso, se colocará un cordón vegetal en la zona inferior del talud y se plantarán trepadoras, las cuales deberán estar protegidas con protectores individuales y tutores adecuados en función de las especies seleccionadas, tratándola con una hidromanta en el caso de que no se trate de un talud de roca sana continua y posteriormente con hidrosiembra.

2.4.2 Zanjas

Comprenden todas aquellas zonas abiertas en el terreno en las que se ubican los cables de control de aerogeneradores, así como los de media tensión de conexión con la subestación. Estas zonas se revegetarán por medio de hidrosiembra mixta, tras ser cubiertas las mismas con la propia tierra extraída tras excavar las zanjas.

2.4.3 Entorno de los viales

Se consideran todas las zonas afectadas por la construcción de viales nuevos o ampliación de existentes diferenciando entre:

- Zonas planas. La siembra se realizará de manera directa una vez concluidas las labores de restitución morfológica y preparación del suelo.
- Terraplenes y desmontes. Se revegetarán por medio de hidrosiembra de herbáceas o hidrosiembra mixta en función de las necesidades del terreno, pendientes, profundidad del suelo etc., como comentado en el caso de paredes y taludes de las plataformas, empleando siempre una mezcla de semillas ajustada a la zona de actuación. Por tanto, se valorará en cada una de estas zonas realización de plantaciones de especies arbustivas o trepadoras en función de parámetros como el sustrato de los taludes, las posibilidades de arraigo o el impedimento de arraigo por la imposibilidad de extensión de tierra vegetal.

2.4.4 Parque de maquinaria y oficinas

Se revegetarán todas aquellas zonas incluidas dentro de las áreas de maquinaria y oficinas que no sean empleadas directamente para los trabajos, por medio de siembra directa tras las labores de restitución morfológica y preparación del suelo.

2.4.5 Zonas de acopios de tierra vegetal

Una vez finalizados los trabajos en los que se utilice la tierra vegetal acopiada, las zonas destinadas para este uso serán fruto de restitución morfológica acorde al entorno y se procederá a su revegetación por medio de siembra directa. En estas zonas se procederá al descompactado del suelo si así fuese necesario tras los efectos de la maquinaria en los trabajos de acopio y posterior redistribución, utilizando parte de la tierra acopiada si fuese necesario, como en caso de que los terrenos escogidos para el acopio no asegurasen tierra vegetal con una profundidad de 20 cm.

2.5 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Posteriormente, asociados a los trabajos de revegetación e integración paisajística, se incluye un seguimiento de las medidas realizadas, a fin de constatar la correcta evolución de las siembras y plantaciones.

2.6 RIEGO INICIAL Y PERIÓDICO

Tras las plantaciones realizadas, se realizará un riego inicial y posteriores periódicos durante los primeros meses en el caso de escasez de lluvias.

2.7 REPOSICIÓN DE MARRAS

Pasado un año tras la finalización de los trabajos de revegetación se realizará una evaluación de la eficacia de las medidas realizadas, procediendo a una reposición de marras en las zonas que sean necesarias y en las que se contemple la necesidad de las mismas.

2.8 CUADRO RESUMEN

A continuación, se ofrece el cuadro resumen con el tipo de actuaciones que tendrán que ser definidas para los diferentes tipos de zonas expuestas en apartados previos, y que serán aquellas alteradas a restaurar y corregir para retornarlas a la situación previa a la construcción del parque eólico. Asimismo, también las superficies estimadas alteradas en cada una de estas tipologías, las cuales deberán ser afinadas en las fases finales de la implementación del parque eólico para un mejor ajuste de los trabajos a planificar y desarrollar. Únicamente se incluyen aquellas superficies estimadas a partir de la situación actual de desarrollo del proyecto.

Zona	Actuaciones	Superficie (ha)	Zona	Actuaciones	Superficie (ha)
Plataformas (Incluye: Zona de montaje de los aerogeneradores, montaje de grúa de celosía y acopio de palas) y paredes y taludes de las mismas	1. Restitución morfológica 2. Preparación del suelo 3. Extendido de tierra vegetal 4. Descompactado 5. Siembra directa en zonas planas e hidrosiembra simple/mixta en taludes y paredes 6. Plantaciones[1] 7. Riego inicial	**0,73**	**Entorno de los viales**	1. Restitución morfológica 2. Preparación del suelo 3. Extendido de tierra vegetal 4. Descompactado 5. Hidrosiembra simple/mixta 6. Plantaciones[1] 7. Riego inicial	**3,81**
Parque de maquinaria y oficinas	1. Restitución morfológica 2. Preparación del suelo 3. Extendido de tierra vegetal 4. Descompactado 5. Siembra directa	**0,34**	**Zanjas**	1. Restitución morfológica 2. Preparación del suelo 3. Extendido de tierra vegetal 4. Descompactado 5. Hidrosiembra mixta	**3,24**
Zonas de acopio	1. Restitución morfológica 2. Preparación del suelo 3. Extendido de tierra vegetal 4. Descompactado 5. Hidrosiembra	**Sin definir en esta fase**			

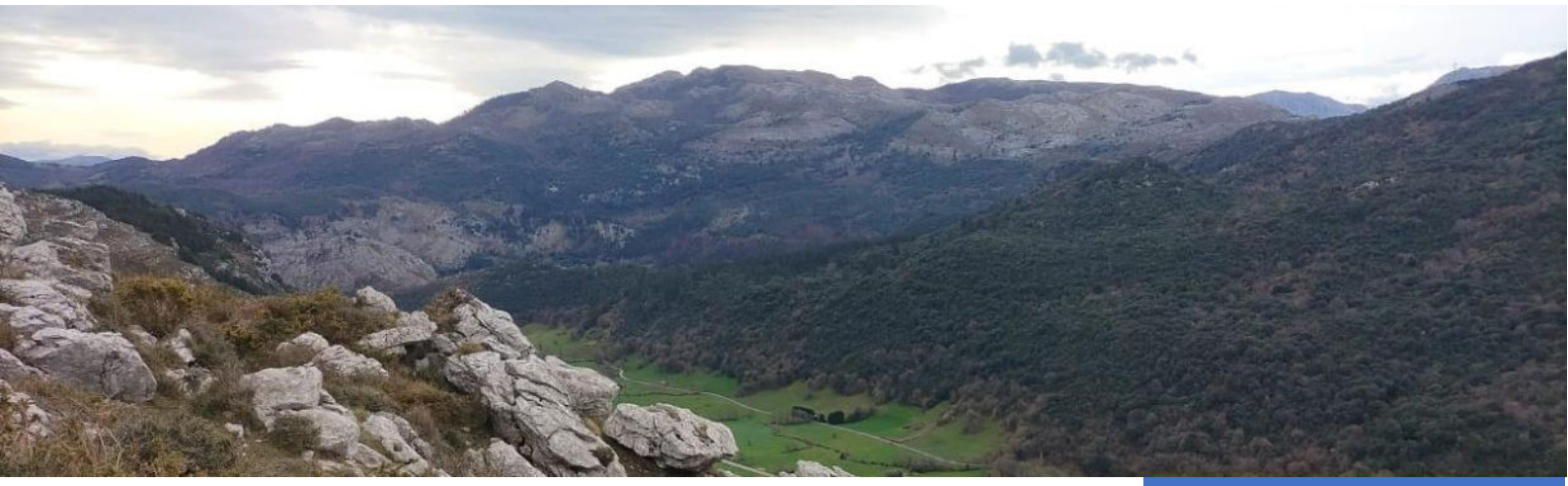
Tabla 1. Cuadro resumen de las diferentes actuaciones de restauración vegetal.

[1] En caso de que sea necesaria la plantación de plantas trepadoras en la base de taludes cuya naturaleza impida la extensión de tierra vegetal.

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo XIII. Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo XIII. Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:37:25 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Varela García, Gonzalo

Octubre 2025

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO 4

1.1 Labores de vigilancia ambiental....4

2 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 6

2.1 Fase de construcción y desmantelamiento 6

2.1.1 Seguimiento Ambiental previo....6

2.1.2 Seguimiento Ambiental en ejecución 8

2.1.3 Seguimiento Ambiental tras finalización....17

2.2 Fase de operación 17

2.2.1 Definición puntos de muestreo....18

2.2.2 Seguimiento de fauna 18

2.2.3 Seguimiento de flora invasora....24

2.2.4 Control y seguimiento de la red de drenaje 25

2.2.5 Control de los niveles acústicos en fase de operación 25

2.2.6 Control de la gestión de residuos e incidencias....27

2.2.7 Control de restauración ambiental y red de viales 27

3 INFORMES 28

3.1 Informes ordinarios 28

3.1.1 Fases de construcción y desmantelamiento 28

3.1.2 Fase de operación....29

3.2 Informe de incidencias 30

4 PRESUPUESTO 31

4.1 Plan de vigilancia y seguimiento ambiental en fase de construcción....31

4.2 Plan de vigilancia y seguimiento ambiental en fase de operación 33

5 BIBLIOGRAFIA 35

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente Plan de Vigilancia Ambiental establece el sistema de control que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Los objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental desarrollado para este Proyecto son:

- Constatar el estado pre-operacional de la zona de obra y establecer unos parámetros ambientales iniciales de referencia previos a la fase de ejecución y en fase de operación del parque eólico.
- Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos y verificar los factores afectados por la actuación proyectada sobre los que se realizará el seguimiento.
- Realizar un seguimiento de los impactos previstos, a fin de detectar y corregir posibles desviaciones no contempladas en el proyecto de construcción.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales, detallando el modo de seguimiento de las mismas.
- Realizar un seguimiento de la respuesta ambiental a la realización de la actividad ejecutada.
- Analizar los indicadores objeto de seguimiento.

1.1 LABORES DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental durante las fases de construcción, ejecución y desmantelamiento implican al Contratista y a la Dirección de Obra en las fases de construcción y desmantelamiento y al Operador del Parque Eólico durante la fase de funcionamiento.

Se identifican a continuación las responsabilidades de estos:

RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

- Designar a una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra/Operador en todo lo relacionado con la vigilancia de los impactos

ambientales de la obra o durante el periodo de funcionamiento del Parque Eólico.

- Asistir a la Dirección de Obra/Operador del Parque en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.
- Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del presente Programa de Vigilancia Ambiental que se establezcan y las señaladas en el momento del replanteo de las obras.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de afección sobre el medio natural tanto en las fases de construcción/desmantelamiento como en funcionamiento.

RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

- Vigilar el desarrollo del Proyecto y el correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Revisar e informar sobre la ejecución de las medidas preventivas y correctoras, con propuestas alternativas y sobre los condicionados ambientales pertinentes.
- Revisar la evolución de los componentes ambientales, comprobando el grado de ajuste con las previsiones del proyecto.
- Estudiar e informar sobre todas las cuestiones ambientales que se susciten por modificaciones o ajustes del Proyecto o por la aparición de elementos del entorno no bien identificados o no suficientemente valorados.
- Contactar con el Contratista en los momentos de replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

La Dirección de Obra contará con la colaboración de un equipo de Asistencia Técnica en materia de medioambiente el cual principalmente, realizará las operaciones de vigilancia y control de las medidas preventivas y correctoras que se lleven a cabo.

2 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Las medidas ambientales y metodologías a llevar a cabo se han dividido en las diferentes fases constructivas y operacionales que tendrán lugar en el área de actuación, aunando las fases de construcción y desmantelamiento por presentar controles ambientales similares.

Estas medidas deberán ser modificadas, en número y/o contenido, por el responsable ambiental, si procede, en función de los posibles cambios y/o adiciones que defina la Declaración de Impacto Ambiental.

2.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO

En este apartado se aúnan las dos fases constructivas del Parque Eólico, en las que se realizarán controles previos, en fase de ejecución y posteriores a fin de realizar un seguimiento de la ejecución de las obras, el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras y las posibles incidencias que pudieran tener lugar a lo largo del periodo que duren las actuaciones.

Los seguimientos en fase previa y tras la finalización conllevarán visitas puntuales, en función de las necesidades de los controles, mientras que en fase de ejecución se realizarán visitas semanales a la zona de obra. Todos los controles llevados a cabo se apoyarán con reportajes fotográficos.

2.1.1 Seguimiento Ambiental previo

Tiene como función establecer unas bases y unos parámetros de control previos al inicio de las obras para utilizarlos como punto de referencia de los diferentes controles ambientales.

2.1.1.1 Jalonamientos y delimitación de zonas de interés

Se realizará una evaluación de las áreas consideradas para la instalación de casetas de obras, sanitarios, zonas de acopio de material, de acopio de palas, punto limpio, áreas de aparcamientos de vehículos y maquinaria, viales auxiliares o zonas de mantenimiento, a fin

de que estas se sitúen fuera de las zonas de elevado valor ambiental. Estas también se ubicarán, en la medida de lo posible, en áreas donde presenten un impacto visual bajo.

En el caso de localizarse zonas de interés próximas a áreas de trabajo, estas se delimitarán para evitar cualquier tipo de afección durante el transcurso de las obras.

2.1.1.2 Control vehículos y maquinaria de obra

Se verificará por medio de un control documental el uso de maquinaria y vehículos con las condiciones de inmisión conforme a la legislación vigente, la presencia de los controles técnicos aplicables en regla y que se establecen los programas de revisión apropiados.

2.1.1.3 Seguimiento de fauna

Previo el inicio de las actuaciones, se llevará a cabo una batida de fauna y controles en las áreas susceptibles de ser alteradas a fin de detectar nidos o zonas de cría de mamíferos, en especial de especies objetivo, y despejar la zona de posibles ejemplares que campeen por la zona.

2.1.1.4 Seguimiento de afecciones a vegetación y flora invasora

De forma previa se realizará un inventario de toda la vegetación potencialmente afectada por las obras, que servirá para la solicitud de los permisos oportunos en materia de talas y podas consideradas para el proyecto.

Además, se tendrán en cuenta las especies de flora protegida localizada próxima a las zonas de actuación a fin de proponerlas para su delimitación en el caso de que se prevean trabajos a llevar a cabo próximos a estas áreas

En el caso de la detección de flora invasora, esta se propondrá para erradicación por medio de métodos contrastados previa consulta al Organismo Ambiental competente.

2.1.1.5 Control y seguimiento de la red de drenaje y calidad de aguas

En fase previa se evaluarán aquellos cauces más representativos o que puedan potencialmente sufrir una mayor afección para la toma de muestras. Estas servirán como

punto de referencia para evaluar el posible impacto de las obras sobre la calidad de las aguas.

En estas muestras se realizarán análisis de turbidez, sólidos en suspensión y parámetros fisicoquímicos básicos (pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura).

2.1.1.6 Vigilancia arqueológica

Previamente al inicio de las obras, y con antelación suficiente a su inicio, deberá presentarte ante la Dirección General de Cultura y Patrimonio Histórico de la Consejería Cultura, Turismo y Deporte de Cantabria, para su aprobación, un proyecto de actuación arqueológica que plasme las medidas preventivas y correctoras incluidas en el informe arqueológtico previo, así como otras que pudiera ordenar la Administración competente en materia de patrimonio cultural de Cantabria. de manera que se haya obtenido de la Administración Regional el obligado permiso para llevar a cabo la intervención arqueológica antes del inicio de las obras.

Se balizarán los yacimientos arqueológicos o elementos culturales más cercanos a las zonas de obras en previsión de las posibles alteraciones que puedan sufrir por causas directas o indirectas relacionadas con su desarrollo. Esta actuación significará la consecución de un espacio protegido e inviolable que incluirá la propia estructura arqueológica o cultural más una banda de protección perimetral de al menos 6 m. de ancho. Este balizamiento se realizará con barras de acero corrugado o semejante y cuerda plástica de color vivo, o bien malla plástica. Se mantendrá vigente durante el período de ejecución de las obras.

2.1.2 Seguimiento Ambiental en ejecución

2.1.2.1 Jalonamientos y delimitación de zonas de interés

Durante la fase de ejecución de las obras, se evaluarán las zonas jalonadas y delimitadas para la instalación de casetas de obras, sanitarios, zonas de acopio de material, de acopio de palas, punto limpio, áreas de aparcamientos de vehículos y maquinaria, viales auxiliares o zonas de mantenimiento a fin de que estas se encuentren dentro de las zonas especialmente consideradas.

En el caso de la instalación de infraestructuras temporales no previstas en el proyecto inicial, estas se pondrán en común entre Dirección de Obra y Contratista para evaluar aquellas zonas de mayor acogida y que presenten valores mínimos de afección sobre el medio.

2.1.2.2 Control y buen estado de vehículos y maquinaria de obra

Al control documental realizado en fase previa, se le suma en fase de ejecución la revisión del estado de vehículos y maquinaria de obra en fase de funcionamiento, por medio de la evaluación general de la zona de obra y en concreto de las áreas de acopio de maquinaria, reparación o aparcamiento, comprobando que no se produzcan derrames accidentales o generados por la reparación o mantenimiento de maquinaria. Estas áreas deberán de encontrarse correctamente impermeabilizadas.

Los residuos o vertidos generados por los procesos de reparación y mantenimiento serán debidamente recogidos y entregados a gestor autorizado y, en el caso de que se produzcan vertidos accidentales, será función de la Dirección de Obra la realización de un plan de contingencia para resolver la problemática generada.

2.1.2.3 Seguimiento de fauna

En fase de obra se realizará un estudio faunístico con periodicidad semanal para evaluar las posibles afecciones generadas por las obras sobre las comunidades de fauna local, realizando especial hincapié en los posibles atropellos de fauna.

Por un lado, se realizará una prospección general del área de estudio a fin de evaluar los posibles atropellos de fauna vertebrada, o los posibles efectos trampa de instalaciones sobre anfibios o reptiles, con especial atención a fauna protegida. En el caso de hallar algún evento de este tipo, tanto si el ejemplar se encuentra herido como si se encuentran los restos, se notificará el evento al Organismo Ambiental competente por medio de la redacción de un inventario de siniestralidad o atropellos. En el caso de hallarse un ejemplar muerto o herido perteneciente a alguna de las categorías de protección incluidas dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, se contactará con Agentes de Medio Natural que establecerán el protocolo a seguir. En cada evento de este tipo, se realizará una toma

de datos “in situ” para efectuar un análisis de la posible incidencia de siniestralidad de fauna durante fase de obra y elaborar una ficha de cada uno de los eventos detectados, que se remitirá a la Dirección de Obra. Los datos a tomar serán:

- Fecha y hora del hallazgo.
- Especie detectada y características del hallazgo (edad, sexo, causa de la muerte, estado de conservación del cadáver…).
- Localización del cadáver (coordenadas UTM ETRS89 bajo huso 30, hábitat y descripción general de la zona del hallazgo).
- Fotografías de los restos en detalle y en relación con la zona donde se ha hallado.

Por otro lado, se realizarán metodologías específicas para aves y quirópteros que permitan establecer el grado de afección de las actuaciones a llevar a cabo comparables con los estudios realizados previo al inicio. Se prestará especial atención a los puntos de interés identificados durante el año de seguimiento, así como a los nidos históricos de alimoche común de la zona para averiguar si estos están siendo empleados.

Para **avifauna**, durante la fase de obra se evaluará la presencia de avifauna en el entorno por medio de metodologías comparables con el estudio del ciclo anual de fauna previo, consistentes en itinerarios de censo y puntos fijos de observación en las mismas ubicaciones a fin de que los resultados puedan ser comparables.

En los itinerarios de censo se llevará a cabo la metodología del transecto finlandés desarrollada por Järvinen y Väisänen (1975; 1976) de muestreo cuantitativo, anotando los ejemplares detectados de cada especie dentro o fuera de una banda de muestreo de 25 m de ancho a cada lado del eje de marcha. En el caso de los puntos fijos de observación, estos cubrirán la mayor parte de la envolvente de 1 km de los aerogeneradores propuestos y en ellos se tomarán datos de comportamiento, localización, trayectoria, altura de vuelo, etc.

Además, se realizará especial hincapié en la detección de nidos durante la fase de obra que, en caso de tratarse de especies singulares o protegidas, se comunicará inmediatamente al Órgano Competente y se tomarán las medidas que este determine.

Para **quirópterofauna** se llevarán a cabo metodologías de prospección de refugios en horario diurno, tanto de aquellos detectados en el estudio de fauna de ciclo anual como de refugios potenciales de nuevo hallazgo. Por otro lado, se llevarán a cabo muestreos por medio de detectores pasivos en las localizaciones que se tuvieron en cuenta en el estudio del ciclo anual de fauna en el periodo de tiempo comprendido entre 30 minutos antes del ocaso y 30 minutos después del amanecer.

2.1.2.4 Seguimiento de afecciones a vegetación y flora invasora

Se evaluarán de manera general aquellas zonas cartografiadas previamente como de mayor interés a fin de comprobar que estas no sufren ningún tipo de afección por parte de las actuaciones llevadas a cabo. En el caso de las zonas consideradas para los trabajos, se realizará especial hincapié en la realización de estos dentro de las áreas consideradas especialmente para ello, sin perjuicio alguno sobre la vegetación colindante.

Además, se llevará a cabo un control de que las zonas desbrozadas o las talas realizadas se corresponden con aquellas planificadas y en el caso de que se localicen daños sobre ejemplares no considerados se propondrá un plan de actuación para la correcta preservación.

Se realizarán prospecciones periódicas para la evaluación del posible establecimiento de flora protegida o invasora, la cual, en caso de detectarse, se procederá a notificación del Organismo Ambiental competente que determinará las actuaciones a realizar.

2.1.2.5 Control y seguimiento de la red de drenaje y calidad de aguas

Durante la fase de obra, se realizará un control periódico sobre aquellas zonas consideradas en fase previa para evaluar el impacto de las obras sobre la calidad de las aguas y se realizarán tomas de muestra y posteriores análisis de turbidez, sólidos en suspensión y parámetros fisicoquímicos básicos (pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura).

Por otro lado, se realizará un análisis general de la red de drenaje, evaluando la incidencia de encharcamientos, canales de escorrentía, cárcavas o desperfectos generados por una mala evacuación de las aguas pluviales relacionada con el desarrollo de las actuaciones a llevar a cabo. También se evaluarán los canales de drenaje existentes o instalados en fase de obra para comprobar los sedimentos acumulados y evaluar su correcto funcionamiento. Estas se reportarán gráficamente a la Dirección de Obra para llevar a cabo las medidas necesarias para la restitución de los terrenos a la mayor brevedad posible.

2.1.2.6 Control y seguimiento de la calidad del aire

A lo largo de la fase de ejecución se realizará un análisis visual de la calidad del aire en materia de elementos finos en suspensión producidos por la carga o descarga de material o acúmulos de materia llevados a cabo en las actuaciones.

Se evaluará de manera visual la presencia de nubes de polvo, acúmulos en zonas específicas, cunetas o sistemas de drenaje proponiendo en el caso de detectarse algún tipo de afección el riego periódico de estas zonas en el caso de que no se esté realizando y la limpieza de posibles acúmulos.

Además, se realizará un control de que el transporte de material en vehículos no genere afecciones en materia de elementos finos en suspensión, comprobando que los traslados se realicen cubiertos y proponiendo esta medida a la Dirección de Obra en el caso de detectarse afecciones en este sentido.

2.1.2.7 Control de los niveles acústicos en fase de obra

Durante la fase de obra los niveles acústicos, salvo en operaciones especiales de muy corta duración, deberán ser inferiores a 65 dB(A), medidos a 250 m. fuera del perímetro y a sotavento. En la noche, salvo situaciones de emergencia, no habrá actividades que sean susceptibles de incrementar el nivel sonoro por encima de los 45 dB(A) a esa misma distancia.

Por ello, en fase de obra se propone la realización de mediciones periódicas de los niveles sonoros en periodo diurno, en zonas localizadas al menos a 250 m del perímetro de las obras y fuera de episodios donde se realicen operaciones especiales de muy corta duración, con el fin de evaluar el grado de afección que pueden estar produciendo las actuaciones realizadas sobre las poblaciones colindantes.

2.1.2.8 Control de procesos erosivos y red de viales

En el caso de la construcción de taludes de aerogeneradores, viales, zanjas o infraestructuras temporales, se evaluarán aquellas zonas construidas o adaptadas a este fin de modo que no se produzcan derrumbes, derrames de material u otros desperfectos pue puedan obstruir zonas o poner en peligro el desarrollo de los trabajos a llevar a cabo. También se llevará a cabo un control de la compactación de suelos y génesis de posibles efectos erosivos que pudieran afectar al entorno de las obras.

Además, se realizará un control de la construcción, adaptación y grado de degradación de la red de viales existente, de los adaptados o de nueva construcción con el fin de evaluar los posibles desperfectos generados a los caminos, proponer medidas eficaces y de rápida ejecución.

2.1.2.9 Control de la gestión de residuos

A nivel general, se realizará una evaluación en las zonas de los trabajos a fin de comprobar que se está realizando una correcta gestión de los residuos derivados de la obra o asimilables a urbanos, comprobando que el área de los trabajos se encuentra limpia y sin acúmulos de residuos en zonas no directamente planificadas para ello.

De manera específica, se realizará el análisis y seguimiento de las áreas de punto limpio, almacenamiento de materiales y de mantenimiento de maquinaria en las instalaciones auxiliares por medio de la comprobación de la correcta separación de residuos en obra, su almacenamiento adecuado en contenedores mediante la presencia de puntos limpios y su retirada. Se verificará la correcta entrega de residuos a gestor autorizado y el cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos.

2.1.2.10 Control de retirada y acopio de tierra vegetal

La tierra vegetal retirada y considerada para su acopio y posterior uso se almacenará con las condiciones ideales para que conserve sus cualidades óptimas, a fin de emplearla en los trabajos de restauración y revegetación en la fase final de las obras.

Se realizará un seguimiento de la retirada de tierra vegetal e inspecciones periódicas a las zonas designadas para el acopio de esta a fin de que se cumplan las condiciones de conservación ideales.

2.1.2.11 Prevención de incendios

Se realizará un control de todas las actividades susceptibles de producir un incremento del riesgo de incendio, realizando especial hincapié en la gestión del material vegetal sobrante de podas y desbroces y en los residuos potencialmente peligrosos que se pudieran generar de las actividades llevadas a cabo (zonas de mantenimiento de maquinaria, gestión y almacenamiento de aceites, residuos generados por la obra…). Además, se llevará a cabo el control del cumplimiento de las medidas de vigilancia forestal en materia de incendios.

2.1.2.12 Control de la señalización del entorno de la obra

Las zonas de trabajo, de acopio de materiales, viales, zonas de salida o tránsito de camiones, de acopio de maquinaria o material, áreas de reparación o de los diferentes procesos constructivos de las infraestructuras del parque deberán de encontrarse correctamente señalizados y perimetrados. Se realizará el control de que todas estas zonas se encuentren señalizadas y se evaluará el correcto estado de conservación proponiendo al Contratista su reparación o restitución en caso necesario.

2.1.2.13 Control de los accesos y vías de servicio a propiedades privadas

Durante la fase de obra se realizará un control sobre los accesos a las propiedades privadas que se encuentren afectadas por las actuaciones a llevar a cabo, con el fin de que no se vean afectados y se garantice el paso permanente a las zonas que lo tengan previo el inicio de los trabajos.

2.1.2.14 Restricciones temporales

Se realizará un control de que las operaciones susceptibles de generar alteraciones acústicas tengan lugar en periodo diurno preferentemente o entre las 8 y las 22 horas salvo en casos especiales que deberán de ser consensuados entre Dirección de Obra y Contratista.

2.1.2.15 Vigilancia arqueológica

Durante la fase de obra se realizará un acompañamiento arqueológico en las zonas afectadas por las obras, tanto en las áreas consideradas en la prospección previa como en las zonas de movimientos de tierra y excavación, por si se hallaran restos históricos, arqueológicos o paleontológicos no detectados en los estudios previos.

Una vez realizadas las tareas de desbroce, deberá realizarse una prospección arqueológica visual intensiva y una prospección electromagnética, de la alternativa seleccionada, en todo el trazado del parque eólico (vías de acceso, cimentaciones de aerogeneradores, plataformas de construcción y acopio y líneas de evacuación).

Se efectuará un control arqueológico intensivo, simultáneo y diario de todas las zonas activas de las obras, que incluyan todos los movimientos de tierra durante la ejecución del proyecto, tanto del propio parque eólico, como de los sondeos geotécnicos o calicatas previas, del camino de acceso al parque, de las plataformas de construcción, de las líneas de evacuación o de cualquier otra infraestructura o elemento que se efectúe durante el proyecto y que lleve aparejado algún tipo de desmonte o desbroce del terreno.

En aquellas zonas en que, debido a la cobertura vegetal existente, la prospección arqueológica previa no haya sido todo lo exhaustiva que se consideraría necesario. se repetirá la misma según vayan avanzando las tareas de tala de arbolado y eliminación de la cobertera vegetal, con el fin de asegurar la inexistencia de yacimientos arqueológicos o elementos culturales en la zona de obras

En el caso de que ocurriera este último hecho, se emitirá un correspondiente informe arqueológico para poner en conocimiento del hallazgo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio Histórico de la Consejería Cultura, Turismo y Deporte de Cantabria que dictará las normas de actuación que procedan.

Se comprobrá el correcto estado del balizado de yacimientos arqueológicos o elementos culturales más cercanos a las zonas de obras realizado en fase previa, reponiéndolo en caso necesario.

2.1.3 Seguimiento Ambiental tras finalización

2.1.3.1 Desmantelamiento de instalaciones temporales

Una vez finalizadas las obras, se realizará un control del desmantelamiento de las infraesturcturas temporales, casetas de obras, sanitarios, zonas de acopio de material, de acopio de palas, punto limpio, áreas de aparcamientos de vehículos y maquinaria, viales auxiliares o zonas de mantenimiento de modo que se retiren en su totalidad y dichas zonas no presenten residuos, vertidos u otros elementos asociados a la obra que queden abandonados.

2.1.3.2 Control de restauración ambiental

Se realizará un control de los procesos de restauración ambiental en su inicio y a lo largo de su desarrollo, constatando su correcto desempeño y su ajuste al Plan de Restauración e Integración Paisajística correspondiente.

Además, asociado a este control, se realizará un programa de seguimiento de las especies de flora invasora que se prolongue 3 años como mínimo tras el desmantelamiento. En el caso de detectar presencia de especies invasoras estas se eliminarán por medio de métodos contrastados consensuados con el organismo ambiental correspondiente.

2.2 FASE DE OPERACIÓN

Durante la fase de operación, se realizarán aquellos controles que permitan evaluar las afecciones generadas por el funcionamiento del Parque Eólico sobre el entorno, así como comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas, evaluar posibles impactos no previstos y proponer medidas adicionales. El seguimiento y vigilancia ambiental se llevará a cabo a lo largo de toda la vida útil del parque.

Para ello, se realizarán como mínimo visitas con periodicidad semanal durante toda la vida útil del parque las cuales en función de los resultados obtenidos en el Programa de

Vigilancia Ambiental podrían variar en el caso de detectarse afecciones mayores a las previstas. Todos los controles llevados a cabo se apoyarán con reportajes fotográficos.

2.2.1 Definición puntos de muestreo

Una vez finalizada la fase de construcción y previo al inicio de los trabajos de seguimiento en fase de operación, se llevará a cabo una visita específica para delimitar los puntos de control para los diferentes elementos a evaluar durante la vigilancia ambiental en fase de funcionamiento. Esta redefinición resulta relevante debido al posible cambio de la zona de estudio, y a la necesidad de adaptar los muestreos a las nuevas infraestructuras.

En el caso del seguimiento de fauna, se priorizará la utilización de los mismos puntos de observación y transectos a los realizados en el Estudio Anual de Fauna. En el caso del resto de controles, serán adaptables a las nuevas infraestructuras y se delimitarán una vez estén construidas.

2.2.2 Seguimiento de fauna

El seguimiento de los elementos faunísticos en el entorno de un parque eólico comprende la realización de un control de la siniestralidad de las especies potencialmente más afectadas por el funcionamiento del mismo, así como la realización de un inventariado similar a lo realizado en los estudios previos con el fin de evaluar las posibles afecciones generadas y establecer medidas correctoras eficaces para tratar de paliar los posibles impactos generados.

2.2.2.1 Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros

El control de la mortalidad de avifauna y quirópteros funciona como un seguimiento necesario para la evaluación de la siniestralidad real de un parque eólico y sus infraestructuras asociadas y la adopción de medidas correctoras que minimicen los impactos generados en funcionamiento.

Por ello, se llevará a cabo un seguimiento de la mortalidad de fauna asociada al funcionamiento del parque eólico y sus infraestructuras que abarcará toda su vida útil. Este

se llevará a cabo por medio de perros adiestrados en la detección y marcado de la presencia de cadáveres. Este último hecho es importante debido a la necesidad de fijar la posición correcta de todas las incidencias registradas.

El área de inspección comprenderá como mínimo un radio 10% superior a la longitud de las palas, con su centro en la base del aerogenerador. Este se prospectará por medio de transectos lineales o concéntricos y paralelos entre sí, recorridos a velocidad baja y constante cuya separación deberá de ser como máximo de 5 metros. En el caso de la línea de alta tensión, se prospectará la base de todos los apoyos así como los tramos de la misma que sean transitables a pie, contemplando una banda de revisión de 20 m a cada lado de la línea.

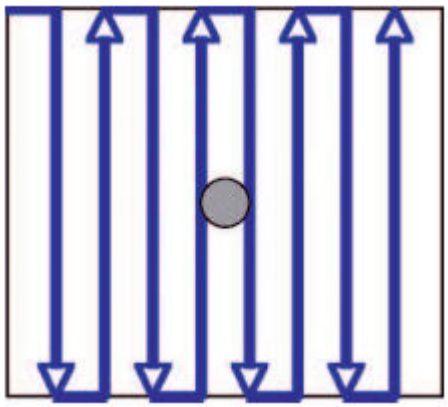


Ilustración 1. Ejemplo de esquema de búsqueda mediante transectos lineales para aerogenerador (Atienza *et al*, 2011)

El protocolo a llevar a cabo en el momento de la detección de cadáveres en el entorno del parque eólico o la línea de evacuación será el siguiente:

- Toma de datos en campo:
  - Fecha y hora de la detección.
  - Ubicación del ejemplar (coordenadas UTM ETRS89 bajo huso 30, número de identificación del aerogenerador más cercano, distancia hasta el mismo y dirección).
  - Especie, nombre científico, sexo y edad cuando sea posible.
  - Estado del ejemplar (muerto o herido; fresco o seco; entero, parcialmente depredado o esqueleto).

- Fotografía identificativa del ejemplar y respecto al aerogenerador más cercano.

- Comunicación del siniestro a encargado y promotor del parque.
- En caso de colisión de especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre) y/o especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), se deberá informar inmediatamente de la administración competente. La Guardería del Medio Natural se encargará de la retirada y custodia de los cadáveres de estas especies. En caso de que los cadáveres correspondan a las restantes especies silvestres no amenazadas, se procederá a su retirada del medio una vez finalizada la toma de datos sobre los mismos, debiendo entregar los cadáveres a la Guardería del Medio Natural de la zona en el plazo máximo de 48 horas desde su recogida.

Si se detectara algún ejemplar herido, prevalecerá siempre el bienestar del animal, informando a la mayor brevedad a la Guardería del Medio Natural de la zona que establecerá los protocolos a llevar a cabo.

Cabe destacar que, la mortalidad detectada en las visitas realizadas únicamente se trata de parte de la mortalidad real debido a dos factores, la tasa de eficiencia de búsqueda del técnico que realiza la vigilancia y la tasa de desaparición de cadáveres. Ambas deberán de ser calculadas para el parque eólico en cuestión para corregir los valores de mortalidad detectada durante las visitas (Atienza *et al* 2011).

La **tasa de desaparición de los cadáveres** se entiende como el número de de días que permanece el cuerpo en el campo antes de su desaparición. Esta deberá de ser calculada en las 4 estaciones del año y se realizarán los ensayos con cadáveres frescos de ratones de pelaje pardo y aves de distinto tamaño. Se dispondrán 30 cadáveres por estación del año, de diferentes tamaños, que se distribuirán por los distintos hábitats próximos a los arogeneradores y a distintas distancias para realizar una valoración ajustada de la tasa de desaparición de los restos. Estos se revisarán diariamente para evaluar el tiempo que permanecen en campo.

Los resultados de las tasas de desaparición de cadáveres, una vez calculados de manera anual y por estaciones, permitirían adaptar la periodicidad de las visitas a la realidad

de desaparición de los cadáveres del parque eólico, ajustando la regularidad de las visitas para la mejor detección de posibles siniestros.

La tasa de **eficiencia de búsqueda** se trata de la proporción entre los cadáveres detectados por los técnicos y perros encargados del muestreo y los cadáveres existentes en el área de prospección. Para su cálculo, se emplearán cadáveres de ratones de pelaje pardo y de aves de diferentes tamaños, será específica para el parque y para cada uno de los técnicos y perros encargados del seguimiento. Además, deberá de tenerse en cuenta el tipo de vegetación existente en la zona de búsqueda de cadáveres y la estación del año en que se lleve a cabo la prospección. Los índices de detección se obtendrán mediante el cálculo de la relación entre los señuelos depositados y los hallados por el técnico, empleando para ello un mínimo de 20 cadáveres por experimento y estación del año.

La estima de la mortalidad real del parque se calculará por medio de ajustes contrastados y recomendados (Erickson *et al*, 2004; Schoenfield, 2004) que permitirán obtener una tasa de mortalidad más ajustada a la realidad que podrá ser comparada con los cálculos estimados en los estudios previos para así ajustarlos a los valores reales.

2.2.2.2 Seguimiento de avifauna

A lo largo del seguimiento se evaluará la presencia de avifauna en el entorno por medio de metodologías comparables con el estudio del ciclo anual de fauna previo, consistentes en itinerarios de censo y puntos fijos de observación en las mismas ubicaciones a fin de que los resultados puedan ser comparables, tanto para el entorno del parque eólico como para la línea de evacuación.

En los itinerarios de censo se llevará a cabo la metodología del transecto finlandés desarrollada por Järvinen y Väisänen (1975; 1976) de muestreo cuantitativo, anotando los ejemplares detectados de cada especie dentro o fuera de una banda de muestreo de 25 m de ancho a cada lado del eje de marcha. En el caso de los puntos fijos de observación, estos cubrirán la mayor parte de la envolvente de 1 km de los aerogeneradores propuestos y en ellos se tomarán datos de comportamiento, localización, trayectoria, altura de vuelo, etc.

Se evaluarán en las épocas de reproducción los puntos de nidificación identificados en los estudios previos, así como posibles nuevos nidos, con especial atención en especies que presenten algún tipo de protección especial.

2.2.2.3 Seguimiento de quirópteros

En el caso de los quirópteros, se llevará a cabo una evaluación de la actividad por medio de detectores pasivos como mínimo en las localizaciones muestreadas en el estudio de fauna del presente documento en el periodo de tiempo comprendido entre 30 minutos antes del ocaso y 30 minutos después del amanecer. Esto permitirá la comparación de los datos obtenidos y la evaluación de los efectos sobre diversidad y tasas de actividad de este grupo animal en el parque en estudio.

Estos muestreos se complementarán con la revisión de los refugios de quirópteros identificados en el estudio de fauna en dos periodos, hibernada y reproducción, para constatar el uso de los mismos una vez instalado el parque eólico.

2.2.2.4 Seguimiento de anfibios, reptiles y otros grupos

Se realizará un estudio de otras especies que, si bien no se encuentran afectadas de forma tan directa como las aves y los quirópteros, el funcionamiento del parque eólico supone para ellas una alteración de sus valores naturales.

Al igual que en la fase de construcción, se realizará un análisis general de posibles atropellos de fauna vertebrada o los posibles efectos trampa de instalaciones sobre anfibios o reptiles, con especial atención a fauna protegida. En cada evento de este tipo, se realizará una toma de datos “in situ” para efectuar un análisis de la posible incidencia de siniestralidad de fauna durante fase de obra y elaborar una ficha de cada uno de los eventos detectados, que se remitirá al Operador del parque. Los datos a tomar serán:

- Fecha y hora del hallazgo.
- Especie detectada y características del hallazgo (edad, sexo, causa de la muerte o incidencia, estado de conservación…).

- Localización del cadáver o incidencia (coordenadas UTM ETRS89 bajo huso 30, hábitat y descripción general de la zona del hallazgo).
- Fotografías de los restos en detalle y en relación a la zona donde se ha hallado.

En el caso de que alguno de los ejemplares siniestrados se encontrara incluido dentro de una categoría de protección en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, el evento se notificará a la autoridad competente que comunicará el protocolo a seguir.

2.2.2.5 Gestión de carroñas en el entorno de los aerogeneradores

A lo largo del seguimiento, cobra importancia la creación de un protocolo en el caso de que se detecten carroñas en el entorno de las instalaciones del parque, que pudieran atraer a especies necrófagas que puedan generar episodios de mortalidad por parte del aerogenerador.

Por ello, en el caso de hallarse carroñas asociadas a ganado u otras no relacionadas con el funcionamiento directo del parque y sus infraesturcturas de evacuación, el técnico encargado de la vigilancia procederá a su tapado inmediato con lonas oscuras. Si se hallara presencia de aves necrófagas en las inmediaciones, previo al acercamiento a los restos, se notificará al encargado del parque el hallazgo para que realice una parada puntual antes de que los ejemplares emprendan vuelo.

Una vez tapados los restos, se contactará con el propietario del ganado si fuera posible, notificando en caso contrario a Agentes de Medio Ambiente que realizarán los procedimientos que estimen necesarios.

Se realizará un registro de todas las carroñas detectadas que serán incluidas dentro de los informes periódicos realizadas, que incluirá:

- Fecha y hora del hallazgo.
- Especie detectada y características del hallazgo (causa de la muerte, estado de conservación del cadáver…).

- Localización del cadáver (coordenadas UTM ETRS89 bajo huso 30, hábitat y descripción general de la zona del hallazgo).
- Medidas llevadas a cabo (contacto con propietario/Agentes de Medio Ambiente).
- Presencia de carroñeras en el momento del hallazgo e indicación de parada si fue necesaria.
- Fotografías de los restos en detalle y en relación a la zona donde se ha hallado.

2.2.2.6 Seguimiento intensivo

Adicionalmente se realizará una vigilancia intensiva con la finalidad de evaluar la presencia de avifauna (especialmente especies de interés) durante los primeros dos años de funcionamiento del parque eólico.

Esta vigilancia se realizará de forma continua, los siete días de la semana y en toda la franja horaria comprendida entre el orto y el ocaso. Se empleará la metodología expuesta en la Instrucción de la Junta de Andalucía sobre la vigilancia ambiental para minimizar el riesgo de muerte por impacto de murciélagos y aves,

Los trabajos se llevarán a cabo diariamente, desde el amanecer hasta el atardecer (2 técnicos realizarán los trabajos para no superar las 8 horas de labor).

2.2.3 Seguimiento de flora invasora

Se realizará un seguimiento del posible establecimiento de especies de flora invasora como mínimo durante los 3 años posteriores a la finalización de la fase de obra. En el caso de detectarse ejemplares de flora invasora o con potencial invasor en el entorno inmediato del parque, de acuerdo con el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, se procederá a informar al Organismo Ambiental correspondiente y a su inmediata eliminación por medio de métodos de eficacia comprobada consensuados con la Administración.

En el caso de hallarse ejemplares de flora invasora o con potencial invasor, se generará una ficha para cada ejemplar en la que se detalle:

- Fecha y hora del hallazgo.
- Especie detectada y características del hallazgo (zona localizada, distancia a infraestructuras, descripción general de la zona, hábitat…).
- Localización del ejemplar (coordenadas UTM ETRS89 bajo huso 30).
- Plan de erradicación y actuaciones llevadas a cabo.
- Fotografías del ejemplar en detalle y en relación con la zona donde se localiza.

2.2.4 Control y seguimiento de la red de drenaje

Se realizará un análisis general de la red de drenaje evaluando la incidencia de encharcamientos en el entorno de los aerogeneradores y la posible génesis de canales de escorrentía, cárcavas o desperfectos generados por una mala evacuación de las aguas pluviales.

Además, se evaluarán de manera periódica los canales de drenaje existentes y construidos para evaluar el grado de sedimentación y comprobar su correcto funcionamiento, reportando a los Operadores del parque los desperfectos e incluyéndolos dentro de los informes correspondientes al periodo de seguimiento.

2.2.5 Control de los niveles acústicos en fase de operación

En fase de operación se realizará un control de los niveles de ruido ambiental para el que se tiene en cuenta la siguiente normativa:

Nivel Europeo

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2015/996, de la Comisión, de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y el Consejo.

Nivel Estatal

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre. Modificación. Real Decreto 524/2006, de 28 de abril.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental

Nivel Autonómico

- Resolución de 25 de abril de 2014, de la Consejería de Fomento, ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se aprueba la instrucción Técnica para la evaluación y determinación del impacto acústico de las instalaciones industriales en el Principado de Asturias.

Nivel Municipal

- Revisión de las Normas Subsidiarias de planeamiento del Ayuntamiento de Báracena de Cicero. Octubre de 1999

Estas se llevarán a cabo mediante un seguimiento de las emisiones acústicas, de forma que desde el primer mes y a lo largo de, al menos, el primer año de funcionamiento del parque eólico, se lleve a cabo una campaña de medición del ruido. Se desarrollará en puntos críticos de los núcleos de población y viviendas más próximas, a los efectos de determinar el cumplimiento de valores máximos de inmisión y objetivos de calidad acústica definidos en el reglamento de la Ley del ruido y normativa vigente en esta materia. Se certificará el cumplimiento de los niveles máximos de inmisión y de los objetivos de calidad por empresa acreditada para el desarrollo de este tipo de trabajos.

2.2.6 Control de la gestión de residuos e incidencias

Durante los seguimientos se efectuarán análisis generales de las incidencias registradas en materia de residuos generados por el mantenimiento y uso del parque, así como asimilables a urbanos o voluminosos. Esto incluye desde residuos asimilables a urbanos, posibles pérdidas de aceite de los aerogeneradores, de vehículos de mantenimiento del parque, material de sustitución en mantenimientos o desperfectos en las infraestructuras del parque eólico que se consideren relevantes.

2.2.7 Control de restauración ambiental y red de viales

Se realizará una evaluación de la restauración ambiental llevada a cabo tras la finalización de la fase de obra, comprobando el grado de cobertura vegetal en las superficies revegetadas (plataformas de aerogeneradores, taludes, terraplenes, zanjas, cunetas…) y el estado de las plantaciones llevadas a cabo. También se tendrán en cuenta las posibles afecciones generadas por los trabajos que tengan lugar en el parque eólico como roderas o compactación del terreno y aquellas que se generen por parte de elementos ajenos al parque.

Por último, se tendrá en cuenta para los segumientos el estado de la red de viales, notificando en el caso de que se deterioren por el uso o por incidencias puntuales al Operador del parque y reflejándolo en los informes de seguimiento periódicos.

3 INFORMES

Durante las diferentes fases del seguimiento y vigilancia ambiental de las obras se emitirán los siguientes informes:

3.1 INFORMES ORDINARIOS

3.1.1 Fases de construcción y desmantelamiento

3.1.1.1 Informe mensual

Con periodicidad mensual, se emitirá un informe que incluya toda la información recogida en las visitas realizadas y realizará un análisis específico de cada uno de los controles efectuados, afecciones detectadas, grado de cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, tareas llevadas a cabo en el periodo que comprende el informe, plazos de ejecución para el siguiente periodo y fichas de cada uno de los controles realizados.

En estos informes, se realizará especial hincapié en las posibles afecciones directas sobre fauna en materia de atropellos y colisiones, así como en las desviaciones del proyecto y afecciones respecto a las previsiones, analizando las causas de las mismas y proponiendo posibles soluciones.

Todos los controles y análisis se apoyarán sobre reportajes fotográficos y cartografía de la zona de estudio.

3.1.1.2 Informe final de obra

Una vez finalizada la obra, se emitirá informe final en el que se analizará la adecuación de los impactos detectados en fase de obra con los previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, junto con los resultados de los controles efectuados durante el mismo. Estos incluirán jalonamientos, control de maquinaria, afecciones a fauna, afecciones a vegetación y flora invasora, red de drenaje, calidad de las aguas, niveles acústicos, procesos erosivos,

gestión de residuos, retirada y acopio de tierra vgetal, prevención de incendios, señalización, control de accesos y vías, restricciones temporales, vigilancia arqueológica, desmantelamiento de instalaciones y control de la restauración ambiental. Cada uno de estos controles incluirá fichas de seguimiento con identificadores únicos que permitan evaluar el avance temporal de los mismos.

Por último, se realizará una valoración de las actuaciones llevadas a cabo durante la fase de construcción o desmantelamiento y se extraerán las conclusiones relacionadas con los controles ambientales realizados.

Todos los controles y análisis se apoyarán sobre reportajes fotográficos y cartografía de la zona de estudio.

3.1.2 Fase de operación

3.1.2.1 Informe semestral

Durante la fase de operación del parque, se realizarán informes semestrales con las conclusiones de las labores de Vigilancia Ambiental realizadas durante las visitas. En el se incluirá una relación de los controles realizados en materia de fauna, flora, red de drenaje, niveles acústicos, residuos y restauración ambiental, así como los eventos de siniestralidad detectados. Se añadirán también todas las fichas relativas a colisiones, atropellos o incidencias registradas en el parque y un análisis de los posibles efectos acumulativos en materia de siniestralidad del parque en estudio y de los que se encuentren en su entorno.

En el caso de la detección de afecciones no contempladas, se propondrán medidas para minimizar el efecto de las mismas que podrán se consensuadas con el Promotor y el Organismo Ambiental correspondiente.

3.1.2.2 Informe de vigilancia intensiva

Tras la finalización de los 6 meses de vigilancia intensiva de los aerogeneradores objeto de esta, se realizará un informe que recoja las conclusiones de los trabajos en el que se detallarán todos los aspectos relacionados con la localización e identificación de ejemplares localizados en el área de estudio.

3.2 INFORME DE INCIDENCIAS

En el caso de que se presenten incidencias reseñables en cualquiera de las fases (construcción, explotación o desmantelamiento) que conlleven riesgo medioambiental, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia. En el mismo se describa el suceso, el análisis de las causas y las medidas correctoras propuestas para mitigar la afección y medidas para evitar que se repita el suceso.

4 PRESUPUESTO

4.1 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

La Memoria del Proyecto del Parque Eólico Fuente Pico, estima que el proyecto debe ejecutarse en 9 meses. Este valor ha sido tomado como referencia para el calculo del presupuesto del PVA en fase de construcción.

CÓD	RESUMEN	UDS	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 1. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
SUBCAPITULO 1.1. Seguimiento Ambiental previo				
SAP1	Prospección inicial de zonas ocupadas por instalaciones temporales. Jalonamientos y delimitación de zonas de interés	1	330,00	330,00 €
SAP2	Control previo de documentación de vehículos y maquinaria	1	330,00	330,00 €
SAP3	Batida de fauna	1	330,00	330,00 €
SAP4	Inventario de vegetación de interés y flora exótica o invasora	1	330,00	330,00 €
SAP5	Análisis previo de calidad de las aguas.	4	135,00	540,00 €
SAP6	Proyecto de prospección arqueológica	1	525,00	525,00 €
SAP7	Balizado de elementos culturales próximos	1	330,00	330,00 €
Total subcapítulo 1.1.				**2.715,00 €**
SUBCAPITULO 1.2. Seguimiento Ambiental en ejecución				
SAO1	Visitas semanales del Equipo de Vigilancia durante las obras. Incluye seguimiento de fauna	40	330,00	13.200,00 €
SAO2	Control de niveles acústicos	9	455,00	4.095,00 €
SAO3	Análisis de calidad de las aguas.	36	135,00	4.860,00 €
SAO4	Seguimiento de posibles afecciones al patrimonio cultural por movimiento de tierras	36	875,00	31.500,00 €
Total subcapítulo 1.2.				**53.655,00 €**
SUBCAPITULO 1.3. Seguimiento Ambiental tras finalización				
SAF1	Control de restitución de elementos afectados	1	330,00	330,00 €
Total subcapítulo 1.3.				**330,00 €**
SUBCAPITULO 1.4. Informes				
INF1	Emisión de informes de resultados de vigilancia ambiental durante las obras	9	700,00	6.300,00 €
INF2	Emisión de informe final	1	2.450,00	2.450,00 €
INF3	Emisión de informe extraordinario	*	1.050,00	-
INF4	Emisión de informe de incidencias	*	1.775,00	-
Total subcapítulo 1.4.				**8.750,00 €**
TOTAL CAPITULO 1. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental en fase de construcción				**65.450,00 €**

RESUMEN	
CAPITULO 1. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
SUBCAPITULO 1.1. (SAP) Seguimiento Ambiental previo	**2.715,00 €**
SUBCAPITULO 1.2. (SAO) Seguimiento Ambiental en ejecución	**53.655,00 €**
SUBCAPITULO 1.3. (SAF) Seguimiento Ambiental tras finalización	**330,00 €**
SUBCAPITULO 1.4. (INF) Informes	**8.750,00 €**
TOTAL CAPITULO 1. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental en fase de construcción	**65.450,00 €**

BASE IMPONIBLE	51.705,5 €
21% IVA	13.744,5 €
TOTAL PRESUPUESTO	**65.450,00 €**

El presupuesto total del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental durante la fase de Construcción asciende a SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA euros.

4.2 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE OPERACIÓN

Para la fase de funcionamiento, se han tenido en cuenta periodos de referencia de 1 año para el cálculo del presupuesto del PVA.

CÓD	RESUMEN	UDS	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 2. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE OPERACIÓN (Anual)				
SUBCAPITULO 2.1. Seguimiento de fauna				
SAF1	Definición puntos de muestreo	1	330,00	330,00 €
SAF2	Cálculo tasa detectabilidad	8	330,00	2.640,00 €
SAF3	Cálculo tasas desaparición	20	330,00	6.600,00 €
SAF4	Seguimiento de avifauna			
	Estaciones de observación y transectos	52	330,00	17.160,00 €
	Estudio de mortalidad	12	455,00	5.460,00 €
SAF5	Seguimiento de quirópteros			
	Detección de ultrasonidos	39	330,00	12.870,00 €
	Revisión de refugios	12	455,00	5.460,00 €
SAF6	Seguimiento de anfibios, reptiles y otros grupos	52	227,50	11.830,00 €
SAF7	Seguimiento intensivo	364	164,50	59.878,00 €
Total subcapítulo 2.1.				**122.228,00 €**
SUBCAPITULO 2.2. Seguimiento de flora invasora				
SAFI1	Control de implantación de especies invasoras	4	330,00	1.320,00 €
Total subcapítulo 2.2.				**1.320,00 €**
SUBCAPITULO 2.3. Seguimiento Ambiental				
SAM1	Seguimiento de otros elementos ambientales relevantes (red de drenaje, avance de restauración ambiental, etc.),	12	330,00	3.960,00 €
Total subcapítulo 2.3.				**3.960,00 €**
SUBCAPITULO 2.4. Informes				
INF1	Emisión de informes de resultados de vigilancia ambiental en fase de operación	2	2.275,00	4.550,00 €
INF2	Emisión de informes de resultados de seguimiento intensivo	1	1.050,00	1.050,00 €
INF3	Emisión de informe extraordinario	*	1.050,00	-
Total subcapítulo 2.4.				**4.550,00 €**
TOTAL CAPITULO 2. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental en fase de operación (Anual)				**133.108,00 €**

RESUMEN	
CAPITULO 2. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE OPERACIÓN (Anual)	
SUBCAPITULO 2.1. (SAF) Seguimiento de fauna	122.228,00 €
SUBCAPITULO 2.2. (SAFI) Seguimiento de flora invasora	1.320,00 €
SUBCAPITULO 2.3. (SAM) Seguimiento Ambiental	3.960,00 €
SUBCAPITULO 2.4. (INF) Informes	5.600,00 €
TOTAL CAPITULO 2. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental en fase de operación	**133.108,00 €**

BASE IMPONIBLE	105.155,32 €
21% IVA	27.952,68 €
TOTAL PRESUPUESTO	**133.108,00 €**

El presupuesto total del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental durante la fase de Operación asciende a CIENTO TREINTA Y TRES MIL CIENTO OCHO euros.

.

5 BIBLIOGRAFIA

Atienza, J. C.; Martín Fierro, I.; Infante, O.; Valls J.; Domínguez, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

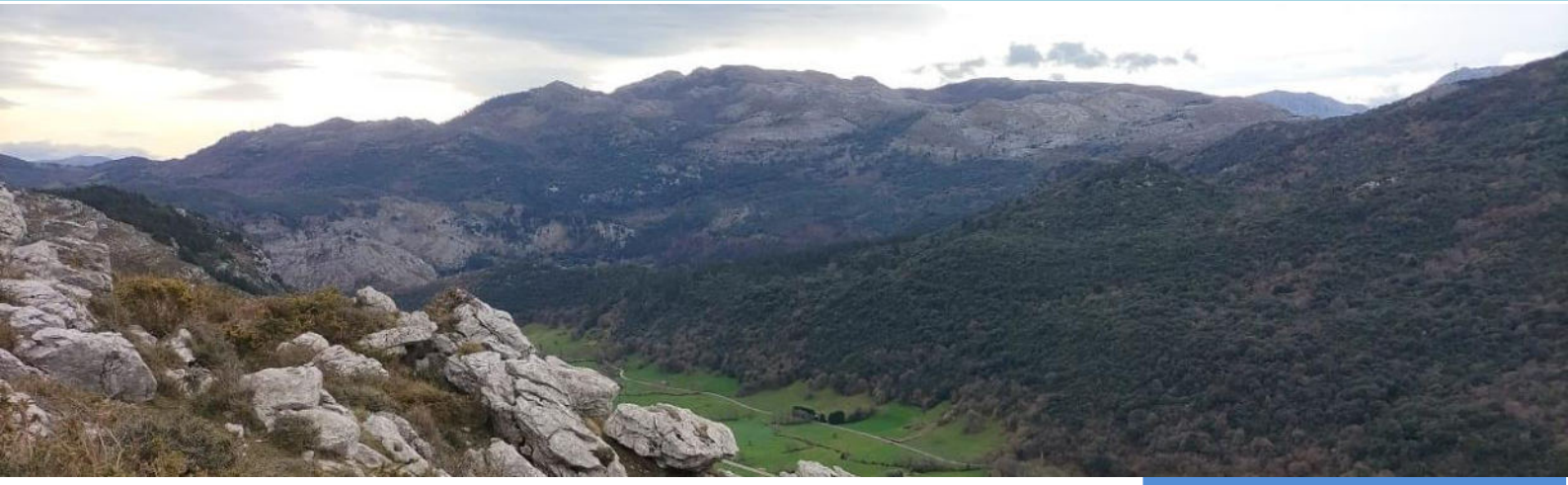
Erickson, W.P.; Gritski, B. & Kronner, K. 2003. *Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report,* September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

Shoenfeld, P. 2004. Suggestions regarding avian mortality extrapolation. Prepared for the Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Comitee.

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo XIV. Resumen no técnico



saetayield

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO FUENTE PICO, T.T.M.M. DE VOTO Y BÁRCENA DE CICERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

Anexo XIV. Resumen no técnico.

RESPONSABLE

Jorge Martín

Development Manager

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.10.14 12:38:12 +02'00'

DIRECCIÓN

Fernández González, Ángel

COORDINACIÓN

Calzón Sales, Borja

ELABORACIÓN DE INFORME

Calzón Sales, Borja

Campillo Gancedo, Hugo

García González, Julia

Octubre 2025

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 4

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4

3 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS 4

4 INVENTARIO AMBIENTAL 5

4.1 CLIMATOLOGÍA 6

4.2 CAMBIO CLIMÁTICO 6

4.3 ATMÓSFERA 6

4.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 6

4.5 EDAFOLOGÍA 7

4.6 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 7

4.7 VEGETACIÓN 7

4.8 FAUNA 9

4.9 FIGURAS DE PROTECCIÓN 10

4.10 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO 10

4.11 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 11

4.12 PAISAJE 11

4.13 ORDENACIÓN URBANÍSTICA 12

5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 12

6 RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 14

7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 15

7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO 15

7.2 FASE DE OPERACIÓN 17

7.3 REDUCCIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS 20

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 20

8.1 FASE I: SEGUIMIENTO DE LA FASE DE OBRAS 20

8.2 FASE II: SEGUIMIENTO DE LA FASE DE EXPLOTACIÓN 21

1 ANTECEDENTES

GREEN DEVCO ENERGY 3, S.L con domicilio fiscal y a efectos de notificaciones en Calle Serrano Galvache 56 Edificio álamo, 11º, C.P. 28033 Madrid, promueve la construcción del parque eólico Fuente Pico y su infraestructura de evacuación en los T.T.M.M. de Voto y Bárcena de Cicero, Cantabria.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto corresponde a la ejecución de un parque eólico denominado “Fuente Pico”, compuesto por 3 aerogeneradores modelo Vestas 166-4.5MW con 113 metros de altura de buje y 163 metros de diámetro, y sus infraestructuras de evacuación asociadas consistentes en la SET Las Mazas 30/55kV, una línea subterránea de evacuación de 30 kV de 7,8 km hasta la SET Las Mazas y otra línea subterránea desde esta hasta la SE Cicero (existente) de kV y 70m.

3 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

El Estudio de Impacto Ambiental incluye un análisis de las alternativas consideradas para el diseño del Parque Eólico de Fuente Pico y línea de evacuación, desde el aspecto técnico y ambiental. Partiendo de una limitación de terreno disponible que cumpla los requisitos necesarios de recurso eólico, el cumplimiento de la normativa, las condiciones de acceso, características orográficas y ambientales determinadas, se han estudiado diversas alternativas posibles de ubicación a nivel técnico, y su evaluación ambiental previa de cara a determinar la más favorable y viable. Además de la alternativa 0 (no realización del proyecto), el promotor ha desarrollado tres alternativas constructivas para la implantación del parque eólico de Fuente Pico.

La **alternativa 0**, dado que no implica ninguna actuación sobre el medio, no presenta ningún impacto ambiental. No obstante, hay que tener en cuenta las ventajas que se perderían de no llevar a cabo el proyecto, como la utilización de recursos renovables a nivel global, la no reducción de emisiones de CO_2 y otros gases contaminantes a la atmósfera o la disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético. Por lo tanto, se descarta al tratarse de la alternativa menos ventajosa, tanto social como ambientalmente.

Las tres alternativas de ejecución plantean 3 aerogeneradores, de 4.5MW de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros, siendo el diámetro de rotor de 166 metros en la alternativa 1, y de 163 metros en las alternativas 2 y 3. Todo los aerogeneradores se encuentran situados en el término municipal de Voto.

De forma específica, la **alternativa 1** se correspondería con el proyecto y contempla los elementos descritos anteriormente.

La **alternativa 2** proyecta una red de viales con una longitud total de 7,44 km por cuyo recorrido discurre la totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Adicionalmente, se contempla una SET colectora en el interior del parque eólico de la que parte una línea aérea de evacuación de 30 kV de 7,64 km que proyecta un total de 43 apoyos hasta la SET Las Mazas 30/55kV. Desde esta SET parte una línea subterránea de 55 kV de 70 m hasta la SE Cicero.

La **alternativa 3** contempla una red de viales con una longitud total de 6,13 km por cuyo recorrido discurre la práctica totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Adicionalmente, se contempla una línea aérea de evacuación de 30 kV de 6,53 km que proyecta un total de 39 apoyos hasta la SET Las Mazas 30/55kV. Desde esta SET parte una línea subterránea de 55 kV de 70 m hasta la SE Cicero.

4 INVENTARIO AMBIENTAL

Se presenta a continuación una descripción de los principales componentes del medio ambiente que caracterizan la zona de implantación del proyecto eólico.

Hay que señalar que el proyecto se localiza fuera de los elementos de primer orden detallados en el documento de Prescripciones Técnicas generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental establecidas en las *Directrices Técnicas y Ambientales para la regulación del desarrollo de los parques eólicos (PSEC 2014 – 2020)*.

4.1 CLIMATOLOGÍA

El ámbito de actuación del proyecto se caracteriza por presentar un **clima templado sin estación seca con verano templado** (Cfb) en base a la clasificación climática de Köppen-Geiger (Atlas Climático Ibérico 2011). La temperatura media anual se sitúa en torno a los 14,9ºC y las precipitaciones son abundantes todo el año, siendo el valor de precipitación en la zona de 1.169 L/m^2.

Además, la zona se caracteriza por tener una elevada frecuencia de vientos básicamente con orientación oeste, incluyendo las direcciones W, WNW, WSW y SW. Todos estos vientos presentan altas intensidades que alcanzan los 15-18 m/s.

4.2 CAMBIO CLIMÁTICO

En base a la información de la Plataforma Nacional de Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa), cualquiera de los escenarios climáticos planteados prevé una subida notable de las temperaturas máximas. Sin embargo, el proyecto evitaría la emisión de 89.664 tCO_2eq a lo largo del periodo de 20 años de vida útil respecto al mix actual energético (2023) que producirían emisiones de entre 281.000 y 813.000 tCO_2eq (para mayor detalle ver anexo VII. Análisis de huella de carbono).

4.3 ATMÓSFERA

En la zona de estudio, el mayor foco de contaminación dentro del entorno es el tráfico rodado, particularmente la autovía A-8-E-70, la principal fuente de afección en este sentido, situada a unos 2 km del punto final de la línea de evacuación. Además, en la zona se encuentran otras infraestructuras lineales que, en conjunto, provocan que la zona, de base, presente un nivel de ruido significativo.

4.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La zona de estudio se sitúa en la zona geológica denominada Cuenca Vasco-Cantábrica del Mesozoico, en el sector septentrional del Surco Navarro-Cántabro, en el denominado “Bloque Costero de Santander”. Desde el punto de vista geomorfológico, se trata de una zona con un relieve relativamente abrupto, condicionado por la litología. Los macizos calcáreos dan lugar a altos con cimas planas y valles ciegos; mientras que el resto de los materiales generan valles con pronunciados perfiles en v e interfluvios alomados.

Ninguna de las infraestructuras del presente proyecto es coincidente con ninguno de los LIGs de la zona, encontrándose el más cercano, CV063 - Marismas de Santoña, a 1,3 km del elemento del proyecto más cercano.

4.5 EDAFOLOGÍA

La zona de implantación del proyecto se localiza sobre suelos del grupo Dystrochrept, orden Inceptisol, suborden Ochrept con tasas de erosión variables que van desde las 0 ton/ha por año hasta 50 ton/ha por año.

Los inceptisoles son suelos relativamente jóvenes y poco desarrollados en cuanto a la presencia de diferentes horizontes, presentando así un perfil poco avanzado. Se caracterizan por presentar un horizonte subsuperficial que refleja una coloración más intensa, más riqueza en arcilla y/o una estructura bien diferenciada respecto del material original.

La mayoría de las infraestructuras del proyecto se localizan sobre suelos con capacidad agroecológica Muy Baja o Baja.

4.6 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La zona de implantación del proyecto se enmarca en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, concretamente dentro del sistema de explotación Asón (01202). Los cursos de agua de mayor entidad presentes en la zona son el río Asón y el río Clarín, localizados al oeste y sur, respectivamente, del proyecto. Solamente el vial de acceso, común a todas las alternativas, y las líneas de evacuación presentan coincidencias con los cursos fluviales del área: invasión de la zona de policía (100 m) de un cauce innominado en el caso del vial de acceso, y cruzamiento con el río Clarón, el Barranco de Ocina y algunos cauces innominados en el caso de las líneas de evacuación. En cuanto a las masas subterráneas, el proyecto se asienta sobre la masa MASb Alisas-Ramales (016.210).

4.7 VEGETACIÓN

El área de estudio se localiza en el dominio de varias series de vegetación potencial:

- Serie colina cantabroeuskalduna relicta de la alsina y encina híbrida (*Quercus ilex*). *Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum*, que se corresponde en su etapa madura con un bosque denso de talla media de árboles como *Quercus ilex*, *Quercus x ambigua* y *Laurus nobilis*, y en el de la serie colino-montana orocantabroatlántica relicta de la carrasca (*Quercus rotundifolia*). *Cephalanthero longijoliae-Querceto rotundijoliae sigmetum*, que en su etapa madura está representada por un bosque cerrado de talla media en el que dominan la carrasca y la encina híbrida. Sin embargo, la vegetación actualmente presente en el área de estudio se encuentra altamente influenciada por el hombre, encontrándose muy alejada la esperable según las características geográficas, climatológicas y topográficas de la zona. Los elementos del proyecto y sus alternativas se localizan principalmente sobre zonas de prados y pastizal-matorral y bosques de frondosas perennifolias.

- Serie colino-montana orocantábrica relicta de la carrasca (*Quercus rotundifolia*). *Cephalanthero longijoliae-Querceto rotundijoliae sigmetum,* que se corresponde en su etapa madura a un bosque bastante denso de talla media, en el que son preponderantes árboles como *Quercus ilex*, *Quercus x ambigua* y *Laurus nobilis*, bajo los cuales se cobijan, formando un entramado difícilmente penetrable, un buen número de arbustos y lianas como *Rhamnus alaternus* y *Rosa sempervirens*.

- Serie colino-montana orocantábrica, cantabroeuskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior (Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum).* VP, fresnedas con robles. Se corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción tilos, hayas, olmos, castaños, encinas, avellanos, etc. Tales bosques se desarrollan sobre suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, en general ricos en bases.

La zona de implantación del proyecto coincide con teselas en las que se localizan **Hábitats de Interés Comunitario**, concretamente los HIC 4030, 4090, 8210, 9160, 91E0* y 9340, siendo este último el que presenta una mayor superficie afectada (174,14 ha).

En las inmediaciones del proyecto se constató la presencia de una **especie protegida** (*Woodwardia radicans*).

4.8 FAUNA

Tras consultar las bases de datos de las cuadrículas UTM 10x10 que cubren un área de 10 km alrededor de las posiciones de los aerogeneradores y de 5 km entorno al trazado de la línea de evacuación, se ha establecido la presencia potencial de 24 especies catalogadas como vulnerables en alguno de los catálogos de especies amenazadas referentes al territorio (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria). Este conjunto está compuesto por 2 anfibios, 4 aves, 6 invertebrados y 11 mamíferos. Uno de los mamíferos con presencia potencial está catalogado como En Peligro, el desmán ibérico.

El Estudio de Impacto Ambiental incluye un estudio específico de avifauna y quirópteros en su anejo 08, que incluye los resultados obtenidos a lo largo de un ciclo anual comprendido entre los meses de marzo de 2023 y febrero de 2024.

En el transcurso de este estudio, se han observado 145 especies diferentes de aves, 4 de ellas con categoría de Vulnerable o en Peligro de Extinción en los catálogos de especies amenazadas. La mayor diversidad se alcanza en mayo. El análisis de densidad Kernel llevado a cabo permite comprobar que la probabilidad de presencia de rapaces es más alta en el área oeste de la zona de implantación coincidente con el aerogenerador FP_02 donde se produce una acumulación de movimientos de desplazamiento y de búsqueda de alimento de rapaces como el buitre leonado (Gyps fulvus), el alimoche común (Neophron percnopterus), el busardo ratonero (Buteo buteo), el cernícalo vulgar (Falco tinnunculus) el milano real (Milvus milvus) y el milano negro (Milvus migrans). El Índice de Riesgo de Colisión (SRI) estimado del parque eólico es de 30,50 aves/año para un total de 16 especies; los números más elevados entre especies de gran envergadura se obtuvieron el buitre leonado (Gyps fulvus) con 3,17 aves/año concentrándose los valores en los meses de diciembre, noviembre y junio (92% del total).

En cuanto a quirópteros, se identificaron un mínimo de 18 especies, todas ellas protegidas, destacando el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), el nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*), el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) o el murciélago de cueva (*Miniopterus*

schreibersii), catalogados como Vulnerable dentro del C.E.E.A. La especie con el mayor número de detecciones es el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) siendo su género, además, el que presenta un mayor riesgo de mortalidad.

4.9 FIGURAS DE PROTECCIÓN

Ninguno de los elementos del proyecto se localiza sobre ninguno de los límites de los ningún espacio protegido. No obstante, en el entorno más inmediato se localizan el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo (ES0000143) y la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (ES1300007).

El EsIA incluye un Estudio de afecciones a la Red Natura 2000 (anexo 05), donde se analizan los impactos directos e indirectos del proyecto sobre las especies clave y hábitats de interés comunitario de estos espacios protegidos.

En lo que respecta a otras figuras de protección, la mayoría de los elementos del parque eólico de las tres alternativas, a excepción de un tramo del vial de acceso, se localizan en una masa forestal del MUP nº59, 59BIS y 60. En cuanto a las líneas de evacuación, los tramos iniciales de las tres alternativas son coincidentes con el MUP nº 59BIS mientras que un segmento central de las líneas de las alternativas 1 y 2 se localizan sobre el MUP nº60 y un tramo de las líneas de las tres alternativas sobre el MUP nº 400.

El EsIA incluye un Estudio de afecciones a Montes de Utilidad Pública (anexo 06), donde se analizan los impactos potenciales sobre los mismos.

4.10 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO

El municipio de Voto tiene 2.947 habitantes, encontrándose entre el 50 y el 60% del total en el rango de edad entre los 25 y los 64 años. La economía de Voto se basa mayoritariamente en el sector servicios.

El municipio de Bárcena de Cicero cuenta con una población total de 4.735 habitantes concentrándose la mayor parte de esta en edades comprendidas entre 40 y 60 años. La economía del municipio se basa principalmente en la industria.

En la zona de implantación del proyecto se localizan numerosos núcleos urbanos, siendo especialmente abundantes los núcleos de escasa entidad dispersos por todo el área. Además, en la zona se encuentran varias infraestructuras de transporte, destacando la autovía del Cantábrico (A-8 E-70) y la carretera nacional N-634.

4.11 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Tal como se recoge en las conclusiones del Informe Arqueológico, de todos los bienes culturales localizados en la zona estudiada se observa que ninguno de ellos se vería directamente afectado por la instalación de las infraestructuras eólicas. No obstante, los viales del parque eólico y la línea soterrada de evacuación se encuentran relativamente próximos a varios elementos arqueológicos por lo que podrían producirse afecciones indirectas sobre los mismos, tratándose en cualquier caso de impactos compatibles con el proyecto.

Durante la fase de operación, sí se ha identificado un impacto moderado por la presencia del proyecto sobre el patrimonio cultural y arqueológico, como consecuencia de la visibilidad de alguno de los elementos del proyecto desde alguno de los elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria o de sus entornos de protección.

4.12 PAISAJE

El Estudio de Impacto Ambiental incluye un Estudio de Paisajística (anexo 04), donde se realiza la caracterización del paisaje mediante la definición del ámbito visual, a partir de la envolvente a 10 km desde el borde del perímetro del parque eólico (conjunto de aerogeneradores considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas) y del trazado de la línea de alta tensión de las alternativas 2 y 3 (LAAT). En el estudio se definen las unidades paisajísticas del Atlas de Paisajes de España y se analiza la calidad visual, la fragilidad paisajística y la visibilidad y accesibilidad del proyecto.

En base al análisis de visibilidad realizado (para mayor detalle ver anexo IV. Estudio de paisaje), los aerogeneradores de la alternativa 1 serán visibles desde 8.935 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 26,6% de la superficie total. El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al noreste y al sur. Específicamente, el parque eólico será visible desde 17 núcleos de población de más de 100 habitantes localizados en el área de 10 km.

4.13 ORDENACIÓN URBANÍSTICA

El proyecto del parque eólico “Fuente Pico”, con su línea de evacuación, se localiza en los términos municipales de Voto y Bárcena de Cicero, sobre Suelo No Urbanizable de Especial Protección (SREP) (Clase III. Protección Ecológico-Paisajística, Zona 2. Uso moderado).

5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos ambientales derivó del estudio de las interacciones entre las acciones incluidas en el proyecto y los factores ambientales y socioeconómicos del medio. Para la evaluación de impactos se utiliza una adaptación de la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández y sus colaboradores en 1993, cuya versión ha sido actualizada en 2010.

Ello permitió clasificar cada uno de los impactos en las categorías establecidas por la Ley 21/2013 (modificada por la Ley 9/2018): Impactos Compatibles, Moderados, Severos o Críticos.

Se han identificado y valorado los impactos derivados de las acciones de impacto en fase de construcción e instalación del parque, fase de explotación y fase de desmantelamiento del parque eólico de cada una de las alternativas del proyecto.

En **fase de construcción**, la totalidad de las alternativas del proyecto presentan **10 impactos moderados** sobre la geología, la flora, la fauna, los MUPs y el paisaje. No obstante, la alternativa 3 presenta otros **2 impactos moderados sobre la fauna** por la afectación a especies protegidas o singulares dada la cercanía a un nido de alimoche por parte del aerogenerador FP-02. En consecuencia, durante esta fase la alternativa 3 resultaría más perjudicial.

Durante la **fase de operación** del proyecto, todas las alternativas presentan 6 impactos moderados que se producen sobre el paisaje, patrimonio cultural y la fauna. La única diferencia entre las alternativas se produce en el impacto relacionado con el aislamiento de poblaciones, que se ve reducido en el caso de la alternativa 1 al tener una línea de evacuación subterránea frente a la aérea de las alternativas 2 y 3. Además también se aprecian

diferencias relacionadas con la alteración de especies protegidas o singulares cuyo valor de importancia es superior, y por tanto más perjudicial, para la alternativa 3 por la cercanía de su aerogenerador FP-02 a un nido de alimoche común.

En cuanto a la fase de desmantelamiento, todas las alternativas presentan 1 impacto moderado sobre las características geológicas producido por el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto.

Tabla 1. Número de impactos en cada fase del proyecto.

	Fase construcción			Fase operación			Fase desmantelamiento		
	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Positivos	1	1	1	4	4	4	16	16	16
Compatibles	69	69	67	15	15	15	23	23	23
Moderados	10	10	12	6	6	6	1	1	1
Severos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Críticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALES	**80**	**80**	**80**	**25**	**25**	**25**	**40**	**40**	**40**

MEDIO RECEPTOR	FACTOR DEL MEDIO	FASE CONSTRUCCIÓN			FASE OPERACIÓN			FASE DESMANTELAMIENTO		
		Alt. 1	Alt. 2	Alt.3	Alt. 1	Alt. 2	Alt.3	Alt. 1	Alt. 2	Alt.3
ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO	Alteración calidad del aire									
	Contaminación lumínica									
	Contaminación electromagnética									
	Contaminación acústica									
CAMBIO CLIMÁTICO	Huella de carbono									
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Características geológicas									
	Cambios en el relieve									
EDAFOLOGÍA	Pérdida de suelo									
	Compactación, erosión y contaminación									
HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales									
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas									
	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial									
FLORA Y VEGETACIÓN	Abundancia, densidad y diversidad									
	Afectación a especies protegidas e HICs									
FAUNA	Aislamiento de poblaciones									
	Abundancia y diversidad									
	Mortalidad directa o indirecta									
	Afectación a especies protegidas o singulares									
FIGURAS DE PROTECCIÓN	Red Natura 2000									
	Otros espacios de interés									
FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS	Variación modo de vida (cambios uso suelo, linfraestructuras, etc)									
	Economía local									
	Salud pública y seguridad									
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico									
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística									
	Visibilidad									

En conjunto, la alternativa 1 presenta una mejor valoración global desde el punto de vista ambiental, por lo que ha sido la alternativa seleccionada.

6 RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

En base a la evaluación de la vulnerabilidad del Parque Eólico “Fuente Pico” ante accidentes graves o catástrofes conforme a la Ley 21/2013 de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, se concluye que existen 7 riesgos asociados a accidentes graves y/o catástrofes. De estos, los riesgos por inundación, por movimientos sísmicos, por fenómenos atmosféricos adversos, por accidentes aeronáuticos y por contaminación ambiental se consideran riesgos escasos o tolerables. Únicamente el riesgo geológico y por incendio forestal, dada la presencia de masas forestales en la zona, se considera moderado.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En función de los impactos potenciales descritos, se pueden establecer una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias. De todas las medidas descritas en el Estudio de Impacto Ambiental, se reflejan a continuación aquellas más relevantes establecidas para los impactos con mayor incidencia en el medio en cada una de las fases del proyecto.

7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO

7.1.1.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Se realizará un mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria con motor de combustión con objeto de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación.
- Con el fin de limitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, debida a la acción de la maquinaria y de los movimientos de tierra, se realizará un riego periódico con agua en las distintas zonas de obra y caminos de acceso, especialmente en los periodos más secos, a fin de evitar dicha emisión. Se garantizará el cumplimiento de los niveles de emisión previstos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico, y demás normativa vigente en materia de contaminación atmosférica.
- Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles, en la caja o volquete, con el fin de evitar derrames y minimizar las emisiones de polvo y partículas.
- Realización de los trabajos, preferiblemente, en periodo diurno, con el objetivo de reducir la contaminación lumínica que producirían los focos en fase de obra.
- Los niveles sonoros durante el día, salvo en operaciones especiales de muy corta duración, deberán ser inferiores a 65 dB(A), medidos a 250 m. fuera del perímetro y a sotavento. En la noche, salvo situaciones de emergencia, no habrá actividades que sean susceptibles de incrementar el nivel sonoro por encima de los 45 dB(A) a esa misma distancia.

7.1.1.2 Geología y geomorfología

- Se realizarán los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto.
- Se tendrá en cuenta el criterio de equilibrar al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, a pesar de lo cual, y si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por el órgano competente.
- Al finalizar las obras, se realizará una restauración geomorfológica y fisiográfica de las zonas alteradas temporalmente (áreas de acopio de palas y montaje de grúas de celosía, zona de campamento de obra, acopios y punto limpio).
- Cuando se ejecuten obras en zonas de elevada pendiente se deberá disponer de mallas anti-escorrentía o cualquier otra medida adecuada para evitar el arrastre o rodadura de materiales ladera abajo. El estado de operatividad de los dispositivos anti-escorrentía será objeto de control exhaustivo durante la ejecución de las obras.
- Se realizarán campañas específicas de geofísica para la determinación de oquedades que puedan significar un riesgo para la estabilidad de los elementos del proyecto.

7.1.1.3 Hidrología e hidrogeología

- Se solicitarán las autorizaciones pertinentes ante los organismos de cuenca (Confederación Hidrográfica del Cantábrico) para la ejecución de obras y ocupación de Zona de Policía de Cauces y Dominio Público Hidráulico por parte de las infraestructuras del Proyecto.
- Para aquellos trabajos a realizar en zona de servidumbre de cauces, así como los movimientos de tierra previstos, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos. Entre el cauce y la obra se dispondrá de lonas de geotextil clavadas en el suelo, además se revisarán periódicamente para sustituirlas en el caso de deterioro.
- Elaboración de un estudio geológico e hidrogeológico del contexto geológico del Karst de la zona del Alto de Fuente Pico, que examine la conexión hidrológica entre los potenciales puntos de vertido y la red hidrológica de la zona, determine los posibles impactos del proyecto sobre el funcionamiento del karst e incluya una topografía detallada del mismo.

7.1.1.4 Flora y vegetación

- Previo al inicio de las obras, se realizarán una prospección para detectar la presencia de taxones de flora protegida. Se realizará en época favorable, tanto para el parque eólico como para la línea eléctrica de evacuación.
- En aquellas zonas donde sea necesaria llevar a cabo el desbroce de vegetación se realizarán de forma selectiva.
- No se emplearán herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas.
- En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
- La restauración vegetal se acometerá en todas aquellas zonas donde se haya eliminado la vegetación por motivos operacionales y/o constructivos.

7.1.1.5 Fauna

- De forma previa a las operaciones de desbroce se propone la realización de una batida de fauna en la zona de actuación, con la finalidad de identificar nidos o madrigueras de especies objetivo y de despejar la zona de posibles animales que campeen por la misma.
- Se realizará un seguimiento de aves y quirópteros durante todas las obras empleando metodologías comparables con las realizadas durante el estudio del ciclo anual de fauna previo. Se prestará especial atención a los puntos de interés identificados durante el año de seguimiento para averiguar si estos están siendo empleados.
- En caso de que se detecten refugios de quirópteros y nidos activos en el entorno de afección de las obras, se paralizarán las obras en la zona y se avisará al órgano ambiental competente que dispondrá las indicaciones oportunas (limitación de las acciones más perturbadoras entre principios de abril y mediados de junio, monitorización activa de los nidos, entre otras).
- Se evitará, en la medida de lo posible, la afección a charcas temporales y permanentes, así como a los abrevaderos próximos a la zona de implantación del proyecto.

- Se limitará la velocidad de circulación en toda la obra a 30km/h con la doble finalidad de reducir los riesgos de atropellos y las molestias derivadas de los ruidos generados.
- En caso de producirse atropellos de especies protegidas, se comunicará inmediatamente al Órgano Ambiental, sin proceder a recoger los restos, salvo indicación expresa en otro sentido.
- Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible y se dispondrá de mecanismos que impidan que puedan quedar atrapados en ellas ejemplares faunísticos.
- Se evitará la creación de barreras al paso de los animales como consecuencia de las obras previstas. Si los taludes generados provocaran un efecto barrera al paso de los animales se establecerán zonas de escape.
- Se evitarán los trabajos nocturnos para que el tránsito de maquinaria y personas durante la fase de construcción no provoque la huida de la fauna de la zona de obras.
- Si durante la fase de obra, se detectara nidificación de alguna especie singular o protegida, se comunicará inmediatamente al Órgano Competente y se tomarán las medidas que este determine.

7.1.1.6 Figuras de protección

- Se delimitará el área de ocupación de los Montes de Utilidad Pública nº 59, nº 59BIS, nº60 y nº400 de tal forma que se eviten mayores afecciones a las masas forestales.

7.1.1.7 Paisaje

- Las construcciones temporales de obra se ubicarán, en la medida de lo posible, en zonas que reduzcan su impacto visual y, en la medida de lo posible, se utilizarán materiales propios de la zona y la aplicación de colores similares a los del fondo visual.
- Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.
- La altura y pendiente de terraplenes de nueva construcción debe ser lo más reducida posible, evitando en todo momento las formas angulosas y con aristas para una mejor integración del paisaje y una mejor recolonización de por parte de la vegetación.

7.2 FASE DE OPERACIÓN

7.2.1.1 Fauna

- Se evitará el depósito, o en su caso, se retirarán los residuos orgánicos y animales muertos (residuos, muladares, carroñas, piezas de caza no cobradas, etc.) en las zonas del entorno del parque, para evitar la presencia de aves que pretendan alimentarse de las mismas. En el caso de que se localicen, se procederá directamente a su retirada o se avisará a propietarios y/o agentes medioambientales para su correcta gestión.
- Se evitarán, salvo emergencias, las labores de mantenimiento en periodos nocturnos.
- Se realizará un seguimiento de aves y quirópteros empleando metodologías comparables con las realizadas durante el estudio del ciclo anual de fauna previo. Se prestará especial atención a los puntos de interés identificados durante el año de seguimiento, así como a los nidos históricos de alimoche común de la zona.
- Como medida preventiva con el fin de disminuir el impacto potencial sobre los quirópteros, la iluminación fija del parque eólico (base de los aerogeneradores, oficinas y campamento), contará con sensores de presencia, con el fin de que estas luces estén apagadas durante los períodos de no actividad, de esta forma no se atraerán insectos a las zonas del parque eólico, y tampoco a los quirópteros que haya en la zona.
- No se prevé vallar el parque eólico durante su explotación, sino que se dejará completamente diáfano para permitir la circulación tanto de personas como de animales por su base, y evitar de esta manera que constituya una barrera.
- Se propone la realización de una vigilancia intensiva durante los primeros dos años de funcionamiento del parque eólico. Esta vigilancia se mantendrá en el caso de que se registre un uso continuado de la zona por parte de las especies de interés, especialmente el buitre leonado.

  Esta vigilancia se realizará de forma continua, los siete días de la semana y en toda la franja horaria comprendida entre el orto y el ocaso. No podrán establecerse para los vigilantes jornadas de seguimiento continuo superiores a las 8 horas/jornada a fin de evitar que la fatiga redunde en una pérdida de atención y rendimiento de las labores de vigilancia. Se ha tomado como referencia la metodología detallada en la Instrucción de la Junta de Andalucía sobre la vigilancia ambiental para minimizar el riesgo de muerte por impacto de murciélagos y aves.

- Se propone realizar un análisis en altura que permitirá valorar la actividad de los quirópteros en el área de barrido de los aerogeneradores y establecer las medidas que

se consideren necesarias.

7.2.1.2 Paisaje

- Se propone que los acabados de los aerogeneradores sean de color mate o neutro para así evitar brillos o reflejos que aumenten su visibilidad a largas distancias.

7.3 REDUCCIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, la incidencia de los impactos moderados identificados durante la fase de construcción ha disminuido, resultando 6 de ellos en impactos compatibles. Se mantienen, aunque con un valor de importancia inferior, los 4 impactos moderados identificados sobre la vegetación (abundancia, densidad y diversidad y afectación a especies protegidas e HICs) por las tareas de despeje y desbroce y el impacto sobre las características geológicas.

En cuanto a los 6 impactos moderados identificados durante la fase de operación, con las medidas establecidas su valor de importancia disminuye, es decir, su incidencia sobre el medio es menor. Del mismo modo, al igual que durante la fase de construcción, la intensidad de los impactos compatibles identificados, con las medidas establecidas, se ve reducida.

Tabla 2. Número de impactos en cada fase del proyecto tras la aplicación de medidas.

	Fase construcción	Fase operación	Fase desmantelamiento
Positivos	1	4	16
Compatibles	75	15	23
Moderados	4	6	1
Severos	-	-	-
Críticos	-	-	-
TOTALES	80	25	40

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1 FASE I: SEGUIMIENTO DE LA FASE DE OBRAS

En esta fase se realizarán controles previos, en fase de ejecución y posteriores. Los seguimientos en fase previa y tras la finalización conllevarán visitas puntuales, en función de

las necesidades de los controles, mientras que en fase de ejecución se realizarán visitas semanales a la zona de obra.

A continuación, se recogen los aspectos de la vigilancia ambiental en fase de obras:

Fase previa	• Jalonamientos y delimitación de zonas de interés • Control vehículos y maquinaria de obra • Seguimiento de fauna • Seguimiento de afecciones a vegetación y flora invasora • Control y seguimiento de la red de drenaje y calidad de aguas. • Vigilancia arqueológica
Fase de ejecución	• Jalonamientos y delimitación de zonas de interés • Control y buen estado de vehículos y maquinaria de obra • Seguimiento de fauna • Seguimiento de afecciones a vegetación y flora invasora • Control y seguimiento de la red de drenaje y calidad de aguas • Control y seguimiento de la calidad del aire • Control de los niveles acústicos en fase de obra • Control de procesos erosivos y red de viales • Control de la gestión de residuos • Control de retirada y acopio de tierra vegetal • Prevención de incendios • Control de la señalización del entorno de la obra • Control de los accesos y vías de servicio a propiedades privadas • Restricciones temporales • Vigilancia arqueológica
Fase de finalización	• Desmantelamiento de instalaciones temporales • Control de restauración ambiental

8.2 FASE II: SEGUIMIENTO DE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

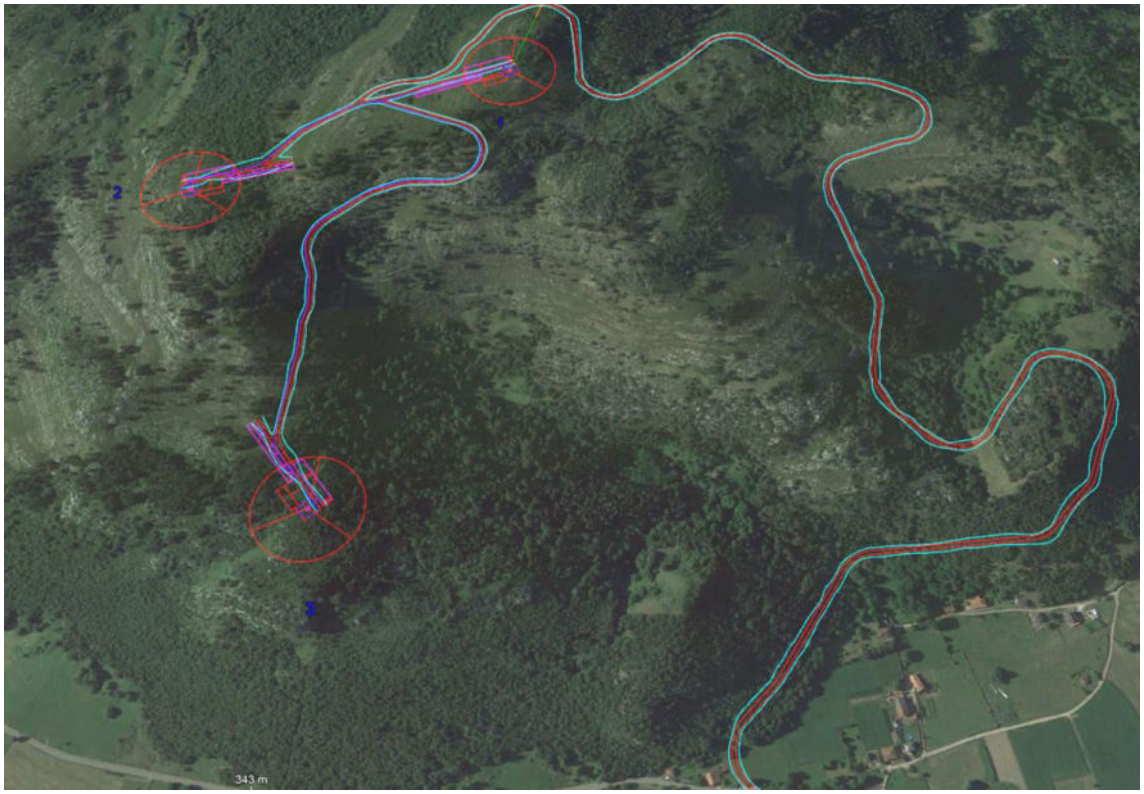
Una vez concluido el proceso constructivo, y puesto en marcha el funcionamiento de los elementos del proyecto, se procederá al control de aquellas operaciones de funcionamiento que tengan una incidencia ambiental significativa. La vigilancia se basará en las especificaciones recogidas en el Proyecto, y el Estudio de Impacto Ambiental, e incluye:

- Definición de puntos de muestro
- Seguimiento de fauna

  - Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros
  - Seguimiento de avifauna
  - Seguimiento de quirópteros
  - Seguimiento de anfibios, reptiles y otros grupos
  - Gestión de carroñas en el entorno de los aerogeneradores
  - Seguimiento intensivo de fauna
- Seguimiento de flora invasora
- Control y seguimiento de la red de drenaje
- Control de los niveles acústicos en fase de operación
- Control de la gestión de residuos e incidencias
- Control de restauración ambiental y red de viales

PARQUE EÓLICO FUENTE PICO

TTMM de BARCENA DE CICERO Y VOTO
CANTABRIA



Informe de impacto sobre el patrimonio cultural

.....

GREEN DEVCO ENERGY 3 SL

2025

Promotor

GREEN DEVCO ENERGY 3, S.L.

C/ Serrano Galvache, 56
Edificio Álamo, 11º planta
28033 Madrid.

Ingenierías

Sogepyme, S.A

Pl. de América, nº 14, 33005 Oviedo.
Principado de Asturias

Consultoría ambiental

BIOSFERA CONSULTORÍA MEDIOAMBIENTAL S.L.

C/ Candamo, nº 5. 33012 Oviedo
Principado de Asturias

09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)

Firmado digitalmente por 09413748D DIEGO FERNANDEZ (R: B74078817)
Fecha: 2025.09.26 09:53:25 +02'00'

Patrimonio cultural

MSArqveo

ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA SL

Lg. Otura, nº 100. Caces. 33174 Oviedo
Principado de Asturias
e-mail: msarqueo@msarqueo.com
www.msarqueo.com

Índice

1. Introducción y antecedentes administrativos 2
2. Localización geográfica 3
3. Promotor del proyecto de parque eólico 5
4. Descripción del proyecto de parque eólico 6
5. Marco legal 18
6. Metodología del estudio sobre el patrimonio cultural 19
6.1. Descripción de la zona objeto de evaluación y delimitación de áreas de afección e influencia. 21
6.2. Documentación previa 23
6.3. Prospección arqueológica. Condicionantes y resultados 26
6.4. Patrimonio Cultural 29
6.4.1. Patrimonio Cultural zona de afección del parque eólico. Área A. 29
6.4.2. Patrimonio Cultural zona de influencia del parque eólico. Área B. 38
7. Valoración de afección sobre el patrimonio cultural 40
8. Propuesta de medidas preventivas y correctoras. 40

1. Introducción y antecedentes administrativos

El parque eólico **FUENTE PICO** (PE FUENTE PICO) (TTMM de Voto y Bárcena de Cicero, Cantabria) es impulsado por la compañía **GREEN DEVCO ENERGY 3, S.L.** Esta empresa contrató los servicios de la ingeniería especialista en energías renovables **SOGEPYME S.A**, con domicilio en la Plaza de América n.º 14, 33005 Oviedo-Asturias, para la redacción del proyecto de implantación del mencionado parque eólico. **SOGEPYME**, a su vez, requirió los servicios de **BIOSFERA CONSULTORÍA MEDIO AMBIENTAL S.L.**, con domicilio en la C/Candamo n.º 5, 33012 Oviedo-Asturias, para realizar el estudio de impacto ambiental del mencionado parque eólico. **BIOSFERA**, igualmente, contrató a **MSARQUEO ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA S.L.,** con domicilio en Lg. Otura, nº 100, Caces 33174, Oviedo-Asturias, con objeto de que esta se ocupase de la parte relativa al patrimonio cultural del estudio de impacto ambiental.

Con fecha de 2 de mayo de 2023, MSARQUEO Estudio de Arqueología S.L., registra con n.º de entrada 2023GCELCE121218, permiso para la redacción de informe de impacto arqueológico del proyecto denominado "Parque Eólico de Fuente Pico y su línea de evacuación eléctrica", expediente AAA099/23. La Dirección General de Cultura y Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria, de conformidad con los Artículos 76 y 77 de la Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, concedió este permiso con fecha de 11 de agosto de 2023 (registro de salida 2023CU001S007040).

Con fecha de 7 de diciembre se comunicó a la mencionada Dirección General de Cultura y Patrimonio Histórico el inicio de los trabajos de prospección arqueológica (n.º registro de entrada: 2023GCELCE366565). Con fecha de 21 de diciembre se dio parte del final de los trabajos arqueológicos de campo (n.º registro de entrada: 2023GCELCE381438).

Tras la entrega del informe, el proyecto de Línea de Evacuación Eléctrica del PE sufrió modificaciones en su trazado. Esto obligó a solicitar un nuevo permiso de prospección, con objeto de explorar arqueológicamente las zonas afectadas. El permiso se solicitó con fecha de 6 de agosto de 2025 (n.º de Reg. entrada: 2025GCELCE270540). Con fecha de 08/09/2025 se recibe la autorización (n.º de Reg. salida: 2025CU001S003202).

Los terrenos donde se desarrollarán las obras del parque eólico se encuentran en el municipio de Voto, Comunidad Autónoma de Cantabria. Este parque estará constituido por un total de 3 aerogeneradores de 4.500 kW de potencia nominal, con lo que la potencia total del parque será de 13,5 MW. Los aerogeneradores instalados en este parque

corresponden a un modelo de 4,5 MW, con 4.500 kW de potencia unitaria, una altura al buje de 113 m y un diámetro de rotor de 163 m.

La línea de evacuación eléctrica (LEV) se alarga por los términos municipales de Voto y Bárcena de Cicero hasta el SET de Las Mazas, inmediato a la subestación de Cicero, a 5,75 km del aerogenerador n.º 1 del PE. El SET Las Mazas será compartido con el PE Las Mazas, que se proyecta en paralelo al que nos ocupa en este trabajo.

2. Localización geográfica

El proyecto de PE Fuente Pico afecta a los TTMM de Bárcena de Cicero y Voto, ambos se localizan en la zona oriental de la comunidad autónoma de Cantabria.

Fig. 1. Términos municipales donde se proyecta el PE Fuente Pico.

Voto y Bárcena de Cicero forman parte de la comarca histórica de la Trasmiera, que ocupa gran parte de la franja costera de Cantabria, entre los ríos Miera, al este, y Asón, al oeste.

El municipio de Voto tiene capital en Bádames, pertenece al partido judicial de Laredo, cuenta con una población de 287 habitantes y una superficie que supera en algo los 77 km2.

Bárcena de Cicero, con capital en Gama, es parte del partido judicial de Santoña, tiene una población de 4.500 habitantes y una superficie de 36 km$^{2.}$

La sierra de Fuente Pico no cuenta con accesos rodados, llegándose a ella desde Bádames por el pueblo de San Pantaleón de Aras. Desde aquí, por una pista terrera, se accede a unas cabañas en la ladera oriental de la sierra y desde ellas al alto por una estrecha senda, prácticamente monte a través. Al parecer hubo un camino en la zona meridional de la sierra que se tomaba en las inmediaciones del Pk 1+000 de la carretera CA-681. Esta vía está actualmente cerrada por la vegetación, siendo impracticable. Otro paso, este por el norte, partía de una pista que iniciaba en la población de Secadura, hoy también impracticable debido al potente desarrollo del monte.

El acceso al futuro parque eólico se proyecta a través de un vial de nueva creación. Este arrancaría de la ya mencionada carretera autonómica CA-681 a la altura del pk 1+000, en las cercanías de la población de San Miguel de Aras. Desde ese punto, el vial ascenderá por la ladera oriental del Alto de Fuente Pico, para luego girar al oeste y alcanzar la zona más elevada de la sierra, donde se dividirá en dos ramales, uno hacia los aerogeneradores 1 y 2, en la zona occidental del monte, y otro hacia el aerogenerador número 3, en la zona meridional de este.

Fig. 2. Instalaciones del PE de Fuente Pico y línea de evacuación eléctrica.

La línea de evacuación eléctrica de este parque eólico (línea azul en la fig. 2) se alargará desde la sierra de Fuente Pico, donde se instalarán los aerogeneradores, hasta la subestación eléctrica de Cicero.

El área de implantación del parque eólico FUENTE PICO estaría delimitado por las siguientes coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30:

X	Y
456450	4799340
458494	4799340
458494	4797516
466450	4797516
456450	4799340

El centro geométrico de la instalación del Proyecto Eólico FUENTE PICO queda definido por las coordenadas UTM referidas al huso 30 ETRS 89:

PARQUE EÓLICO "FUENTE PICO"		
CENTRO GEOMÉTRICO ERTS89 HUSO 30		
COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
457473	4798428	326

El parque eólico considerado se extiende a lo largo de aproximadamente 2 kilómetros. Las cotas oscilan entre los 300 y los 380 metros.

3. Promotor del proyecto de parque eólico

-PETICIONARIO

TITULAR	GREEN DEVCO ENERGY 3, S.L.
DOMICILIO FISCAL y A EFECTO DE NOTIFICACIONES	CALLE SERRANO GALVACHE, 56 EDIFICIO ÁLAMO, 11º PLANTA 28033 MADRID
PERSONA DE CONTACTO	JORGE MARTIN jmartin@saetayield.com 669 33 93 74

-PROYECTISTA

EMPRESA	SOGEPYME, S.A. PLAZA DE AMÉRICA, 14 – 1º OFICINA 1 33005 OVIEDO T: 985 23 12 51
PROYECTISTA	JUAN CARLOS GARCÍA MARQUÉS jcgarcia@sogepyme.es

La compañía suministradora y receptora de la energía eléctrica será **VIESGO DISTRIBUCIÓN.**

4. Descripción del proyecto de parque eólico[1]

Las características generales del PE de Fuente Pico son:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO "FUENTE PICO"	
NOMBRE DEL PARQUE	FUENTE PICO
PETICIONARIO	GREEN DEVCO ENERGY 3, S.L.
TÉRMINO MUNICIPAL	VOTO
PROVINCIA	CANTABRIA
AEROGENERADORES	
Nº DE AEROGENERADORES	3 AEROGENERADORES
MODELO DE AEROGENERADOR	VESTAS V4.5 MW Ø163 m; h = 113 m
CLASE AEROGENERADOR	CLASE IEC IIIb
POTENCIA TOTAL INSTALADA	**13,5 MW**
SET DEL PARQUE	
NOMBRE	SET LAS MAZAS
RELACIÓN	30/55 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET	UTM ETRS89 HUSO 30 (457676,4804502)
TRAFOS DE LA SET	1 TRAFO DE 40 MVA
LÍNEA DE EVACUACIÓN	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 30 kV DE 5,8 KM HASTA LA SET LAS MAZAS 30/55 kV
FORMA DE INTERCONEXIÓN A LA RED	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 55 kV DE 70 M
SET DE VERTIDO	
NOMBRE	SE CICERO 55 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET DE VERTIDO	UTM ETRS89 HUSO 30 (457659,4804767)
ALTURA MÁXIMA DE LA ZONA	380 m
ALTURA MÍNIMA DE LA ZONA	300 m

[1] Información extraída de las memorias de los proyectos de parque eólico y LEV, obra de Juan Carlos García Marqués, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, nº de colegiado: 8.910. Se ha consignado solamente la información que se ha considerado útil a efectos del estudio de impacto sobre el patrimonio cultural.

DESNIVEL MÁXIMO DE LA ZONA	80 m

La obra civil que se proyecta pretende la adecuación de las instalaciones optimizando tanto su comportamiento técnico como la calidad medioambiental del entorno. En este documento se definirá y valorará la obra civil e instalaciones como la instalación de aerogeneradores necesaria para la construcción del parque eólico FUENTE PICO, formado por 3 aerogeneradores de 4.500 kW de potencia nominal, distribuidos en una línea, en el lugar denominado Alto de Fuente Pico.

La separación de aerogeneradores dentro de la misma línea es de aproximadamente de tres diámetros y medio.

La obra civil necesaria para la construcción, puesta en marcha y explotación del parque, que se describe en este proyecto, consiste en lo siguiente:

- Caminos de acceso y de servicio de cada uno de los aerogeneradores y sus plataformas de montaje.
- Cimentaciones de los aerogeneradores.
- Zanjas para cableado interno y red de tierras.

A continuación, se describen con más detalle cada uno de estos aspectos.

CAMINOS Y ÁREAS DE MANIOBRA

El objetivo general de la importante red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Es por ello por lo que se utilizan secciones tipo o características de trazado que pueden parecer escasas o producir algunas incomodidades durante la ejecución. Se han valorado todos estos aspectos, y se considera que el beneficio obtenido con esta minimización de la intervención supera con creces los inconvenientes que se pueden producir. Dado que el trazado que se propone discurre en buena parte de los ejes principales por caminos existentes, ha sido necesario estudiar exhaustivamente las alineaciones de las trazas actuales con objeto de tener definido lo mejor posible la geometría propuesta.

A raíz de toda la información que anteriormente se ha citado, se han elaborado unas consideraciones y pautas de diseño que se describen a continuación:

- La traza discurre, por lo general, por un terreno ondulado y con suaves pendientes; las cotas del área donde se desarrolla el parque eólico oscilan entre los 300 y los 380, es decir un desnivel máximo de 80 m.
- Ésta pendiente es para salvar, sin realizar grandes movimientos de tierra, una vaguada en esta zona y así evitar una afección más importante tanto al paisaje como a los restos arqueológicos existentes en esa área.

Se distinguen principalmente, tres elementos bien diferenciados:

- VIALES DE INTERCONEXION, definidos en 1 eje, cuya nomenclatura hace referencia a la numeración establecida por SOGEPYME, S.A. en el emplazamiento de turbinas.
- RAMALES, 1 en total, que conecta ejes con posiciones de aerogeneradores.
- ZANJAS, para el tendido de los cables eléctricos que conectan los aerogeneradores con la subestación eléctrica. Estas zanjas siguen sensiblemente el trazado de los ejes, viales y ramales.

VIALES DE INTERCONEXION

- Implantación de una nueva traza de 6,00 m. de capa de rodadura.
- Diseño de trazado en planta.
- Desbroce y rebaje del terreno natural con objeto de mantener la rasante del terreno actual, pero con nueva sección estructural, salvo algún tramo específico donde puede exigir un desmonte y terraplén impuesto por la pendiente máxima permitida, que enlace los 3 aerogeneradores y permita todos los movimientos de giro a izquierda y derecha en recorridos de ida y vuelta aprovechando para ello también unas áreas de maniobra anejas a las cimentaciones a los fustes.

AREAS DE MANIOBRA

- Son zonas de dimensiones variables en el entorno de 100 x 80 m^2 que permiten la construcción de las cimentaciones y las maniobras para cambio de sentido de los finales de ramales o viales. Estas áreas de maniobra se adaptarán a la orografía del terreno haciendo que se integren en él con el movimiento de tierras más adecuado.

ZANJAS PARA CABLES

- Son zanjas de dimensiones en el entorno de 0,60 m. hasta 1,05 m. de ancho y 1,20 m. de profundidad que permiten el tendido de los cables de conexión entre aerogeneradores y subestación transformadora dependiendo que sea entre una y tres ternas de cables. En las zonas de cultivo, la profundidad de la zanja se incrementa hasta 1,60 m., manteniendo el mismo ancho; asimismo en los cruces

de ríos, carreteras y otras afecciones la profundidad de la zanja será de 1,80 m. y el ancho se mantendrá el existente.

CANALIZACIONES PARA CABLEADO

- Los cables de señalización (entre cada aerogenerador y el centro de control), y de media tensión a 30 kV (para interconexión entre los centros de transformación y la subestación de salida), se instalarán directamente enterrados en zanja.
- Se consideran varios tipos de canalización, en función del número de conductores a instalar en ellas:

Nº DE LÍNEAS	PROF. (m)	ANCH. (m)
1	1,2	0,60
2	1,2	0,60
3	1,2	0,85

- En ellas irán enterrados el conductor de tierra, los cables de potencia y el cable de control telemando, según se recoge en el plano correspondiente.
- La obra a realizar consistirá en una excavación, de la profundidad y anchura que se indican en la tabla anterior, así como el relleno, en las condiciones que se detallan en el Pliego de Condiciones Técnicas y plano correspondiente para cada tipo de zanja.

CANALIZACIONES PARA RED DE TIERRAS

- Se utilizarán las canalizaciones para cableado y las excavaciones de las cimentaciones de los aerogeneradores, sobre las que se colocará el entramado conductor definido en posteriores capítulos de la presente memoria.

CANALIZACIÓN DE CABLES EN ZAPATA AEROGENERADOR

- La entrada y salida de cables en el aerogenerador, se realizará por medio de tubos de polietilenos de doble pared, de 200 y 63 mm de diámetro exterior, apoyados sobre el pedestal de la zapata y embebidos en hormigón, según se recoge en los planos correspondientes. En dichos planos se recoge asimismo el modo en que se canalizan frente al aerogenerador las posibles 2ª y 3ª líneas de distribución, en interior de sendos tubos de hormigón de cuatro piezas de 200 mm de diámetro exterior, así como para el telemando se incluyen dos piezas de 63 mm de diámetro exterior.

- A fin de evitar la entrada de roedores, que podrían deteriorar los cables, los extremos de las canalizaciones irán convenientemente sellados.
- Se pondrá especial atención en dar a la zanja, en el tramo que conduce a dichas canalizaciones, un radio de curvatura lo suficientemente grande para facilitar el tendido de los cables y su entrada en las mismas.

ARQUETAS DE EMPALME CONDUCTORES 30 kV

- En tramos de canalización con longitudes grandes entre aerogeneradores y que no se puedan realizar con una única troncal de cable sin empalmes, se prevé la construcción de arquetas, a fin de facilitar las tareas de instalación, empalme, reposición y reparación de los cables. Las arquetas, de sección rectangular y de dimensiones apropiadas, tendrán una profundidad fija en 2,5 m. y estarán provistos de dispositivo de desagüe.
- Se colocarán a distancias en torno a 1.000 m (o menores) de línea o líneas con cable de una única troncal. La situación de las arquetas se indicará en los planos correspondientes. A pesar de indicar en planos la posición de estas arquetas, estas podrán variar en función de la bobina empleada en el tendido del cable.

Caminos de acceso

El acceso general al parque se realiza desde la Carretera CA-681 en el Pk 0,9, realizándose en dicho acceso las actuaciones que sean pertinentes para alcanzar la capacidad portante necesaria para el transporte de los aerogeneradores.

No sucede lo mismo con los caminos que deben dar accesibilidad a cada uno de los 3 aerogeneradores, ya que, aunque se intenta en lo posible utilizar la abundante red de caminos existente y sus cortafuegos, éstos no siempre disponen ni de las dimensiones ni de las condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores. El proyecto contempla, pues, la adecuación de los caminos que no alcancen estos mínimos.

Por último, existen algunas alineaciones de aerogeneradores, que precisan necesariamente la construcción de un camino que les dé accesibilidad; en estos casos se prevé su construcción con las siguientes características:

Anchura mínima: 6,0 m (en caminos a acondicionar, si existe una alineación recta de longitud apreciable podría reducirse, hasta superar, como mínimo, en 0,50 m. el ancho del mayor vehículo que vaya a circular por el mismo).

Radio mínimo: 60 m (en los caminos existentes a acondicionar, se podrán admitir radios inferiores incrementando la anchura de la plataforma hasta 9 m)
Capacidad portante del pavimento: la que resulte de la colocación de una capa de subbase de 20 cm de zahorra artificial y una capa de base de 15 cm de zahorra artificial (compactada al 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo de Proctor modificado) sobre una explanación de calidad E-2.

Caminos de servicio y áreas de maniobra

Se denominan caminos de servicio a aquellos que discurren paralelos a las alineaciones de aerogeneradores, se han definido de forma que se mantenga a distancia constante de los aerogeneradores, con el objetivo de minimizar la ocupación. La imposición de este paralelismo obliga a la adopción de pendientes de hasta un 12%, que se consideran aceptables para los vehículos que deben circular por la instalación. Se ha procurado encajar los caminos de la forma más ventajosa, para evitar al máximo la aparición de terraplenes, que son más difíciles de integrar en el paisaje.

Se estima una longitud total de 5.459 m de viales nuevos.

Por tramos, el desglose es el mostrado en el siguiente cuadro:

VIAL	NUEVO (m)	ACONDICIONAR (m)	TOTAL (m)	HORMIGÓN (m^3)
Camino 3	1.054		1.054	
Camino A3	185		185	
Camino 2	3.764		3.764	308
Camino A2	185		185	
Camino 1	271		271	
TOTAL	**5.459**	**0**	**5.459**	**308**

Sus características principales son las siguientes:

- **Ancho total del camino**: 6,0 m
- **Pendiente máxima**: 12%

- **Pavimento**: 20 cm. de zahorra artificial, compactada al 95% del P.M. y 15 cm. de zahorra artificial, compactada al 95% del P.M.

Drenaje: mediante cunetas de 1 m de anchura y 0,50 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón de 60 cm de diámetro.

Desmontes: inclinación 2/1, con aristas redondeadas de radio 2 m, y plantados con hidrosiembra. Estas inclinaciones se podrían variar adaptándose a la naturaleza del terreno. En cualquier caso, se adaptarán a las condiciones requeridas por la Declaración de Impacto Ambiental

Terraplenes: inclinación 2/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2 m, y plantados con hidrosiembra. Estas inclinaciones se podrían variar adaptándose a la naturaleza del terreno. En cualquier caso, se adaptarán a las condiciones requeridas por la Declaración de Impacto Ambiental

Las áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejor acceso para realizar la excavación de la zapata y también, el estacionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino. Son de forma rectangular, siendo su base mayor de 100 m. (situada en el lado del camino) por 80 m con un área anexa de limpieza de terreno de 107 m x 7 m.

La explanación del camino y las áreas de maniobra, constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

CIMENTACIONES

En el presente apartado se describen el emplazamiento, construcción y especificaciones de las cimentaciones correspondientes a los distintos elementos que forman la instalación. La parte de mayor volumen es la relativa a las cimentaciones de los aerogeneradores, que se describen en el subapartado primero, mientras que las de los centros de transformación se describen en el segundo. Las partes relativas al edificio de explotación o la subestación se hallan descritas en los apartados correspondientes, por hallarse englobadas en una obra más global y con características propias.

CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Se ha optado por una zapata circular de 21,7 m de diámetro con un canto variable comprendido entre 0,80 y 3,2 m y por una peana circular de 5,823 m de diámetro, todo ello suficientemente armado. Dicha forma geométrica, para una misma resistencia al vuelco que un bloque macizo necesita menos cantidad de hormigón.

EDIFICIO DE MANDO Y CONTROL DE LA SUBESTACIÓN SITUACIÓN

El edificio proyectado se encuentra situado en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (457676,4804502), a 5,75 kilómetros al norte del aerogenerador número 1 del parque y aproximadamente a unos 2,45 kilómetros al sureste de la localidad de Mocalian.

La elección del lugar viene dada por varios factores:

- Funcionales: La situación en la zona central acorta los recorridos internos y permite controlar mejor toda el área de los parques.
- De protección: Es la única zona del parque en donde se pueden encontrar áreas escondidas a los vientos dominantes y de más intensidad.
- De integración: Se ha buscado una ubicación conjunta y discreta de la subestación y del edificio de control, buscando no alterar visualmente el entorno y atendiendo a que los edificios sean poco visibles a distancia.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral de 1,10 m de anchura.

Los elementos que se encuentran en el exterior del edificio de control son:

- Reactancia de puesta a tierra
- Depósito de agua enterrado de 12 m^3 de capacidad de forma que se puedan aprovechar la recogida de las aguas pluviales de la cubierta del edificio.
- Pozo ciego
- Arqueta para bombas
- Antena de comunicaciones
- Punta franklin
- Grupo Electrógeno
- Aparcamiento

Las características constructivas del edificio son las que se explican a continuación:

- Movimiento de tierra:

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras a fin de conseguir la superficie plana de entrada al edificio, así como el asentamiento sobre el terreno de las zonas, servicios a través de una solera. Se proyectará el movimiento de tierras basándose en igualar el volumen del desmonte con el del terraplén.

- Cimentación:

Se realizarán las cimentaciones necesarias para soportar el edificio, teniendo en cuenta el estudio geotécnico del terreno. Las cimentaciones serán prefabricadas, corridas y con forma de "T" invertida. En el nivel superior de la cimentación apoyaran los paneles del cerramiento del edificio.

- Estructura:

Se ha ido a un tipo constructivo sencillo de crujías cortas y de fácil ejecución. La estructura del edificio será mayoritariamente de muros portantes de bloque de hormigón de 20 cm. de espesor. En las áreas de luces grandes, y en las que existan dinteles de dimensiones considerables, la estructura portante será de pilares verticales de acero "S-420" o de hormigón "HA-35" armado con acero "B 500 S". Se hará un zuncho de hormigón armado en todas las coronaciones de muros.

- Cubiertas:

Las cubiertas serán de teja colocadas sobre rastreles de madera.

- Cerramientos y paredes Divisorias:

El cerramiento vertical será de bloque de hormigón de 20 cm. de espesor doblado interiormente por un tabicón de 10 cm., permitiendo una cámara intermedia de 5 cm. ventilada, a tal efecto se abrirán en las zonas superiores o inferiores de los muros algunas juntas verticales entre bloque y bloque que a su vez servirán para drenar la pared de supuestas filtraciones a través del muro. En las salas donde el confort deba ser superior (centro de control), se suplementará el muro con una capa de 5 cm. de polietileno expandido cogida al paramento interior de doblado.

El acabado del bloque de hormigón será del tipo "Split" rugoso en color blanco para dar el aspecto de encalado, sin caer en las servidumbres que éste conlleva y que en el caso del edificio que nos ocupa podrían dar lugar a un aspecto de deterioro en un corto espacio de tiempo.

- Carpintería exterior y vidriera:

La carpintería exterior será prefabricada de hormigón de 20 x 40 cm., de esta manera se resuelve a la vez el problema de seguridad del edificio por el efecto reja que se provoca. Solo se harán practicables las partes superiores de los ventanales si se considera necesario, mediante bastidores galvanizados. La vidriera será sencilla de 6 mm en el almacén y de doble cristal 6 + 4 mm en las demás estancias.

LÍNEAS DE CONEXIÓN

La conexión de los aerogeneradores con los centros de transformación se realiza dentro del propio aerogenerador, mediante una línea interior.

Se incluye la realización de las zanjas que unen los centros de transformación con el edificio de control y la subestación. Las canalizaciones se disponen junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los molinos. En las zonas de plataformas, las zanjas discurren por el borde la explotación, tal como se indica en los planos.

Las zanjas se prevén de 1,20 m. de profundidad y entre 0,60 y 1,05 m. de anchura. Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de media tensión, baja tensión y comunicaciones necesarios para la conexión entre aerogeneradores y subestación transformadora.

En zonas en las que las zanjas atraviesen áreas de cultivo, la profundidad de las zanjas se incrementará hasta 1,60 m., manteniéndose la misma anchura.

Junto con los viales se han diseñado las zanjas por las que discurrirán los circuitos eléctricos que unen los aerogeneradores entre sí y con la subestación transformadora.

El paso de las zanjas bajo los viales se ha previsto mediante el entubado de los cables con tubos de PVC de 200 mm de diámetro hormigonado. Para el cruce de las áreas de maniobra, se prevé la protección de los cables mediante hormigonado, para lo que los conductores irán en tubos de PVC de 200 mm de diámetro.

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Se ha previsto un único circuito independiente para la interconexión de los 3 aerogeneradores. La línea propuesta tendrá como partida la SET LAS MAZAS de relación 30/55 kV correspondiente al proyecto y como final la SE CICERO, propiedad de VIESGO DISTRIBUCIÓN, que es el punto de entrega de la energía generada.

Las infraestructuras de evacuación de la energía eléctrica generada por la instalación eólica "FUENTE PICO", desde las SET LAS MAZAS, hasta la SE CICERO 55 kV, cuyas coordenadas UTM son (457603,4804581), comprenden:

LSAT 55 kV desde la nueva SET MAZAS hasta la SE CICERO 55 kV de aproximadamente 110 m.

Las características de la línea son las siguientes:

Tensión	55 kV
Longitud aproximada	110 m
Velocidad del viento considerada	120 Km/h
Potencia a transportar	31,5 MW
Tipo de montaje:	Simple circuito (SC)
Número de conductores por fase	1
Frecuencia	50 Hz
Factor de potencia	0,9

5. Marco legal

Esta evaluación de impacto sobre el patrimonio cultural se ampara en las siguientes leyes:

.-Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español.

.- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley de Patrimonio Histórico Español 16/1985

.-Ley de Cantabria 11/1998, de Patrimonio Cultural.

Artículo. 93 apdo.2- "*Todo proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental según la legislación vigente, deberá incluir informe arqueológico... ".*

Artículo. 93. Apdo. 3 de la Ley de Patrimonio Cultural de Cantabria. "*La realización de un informe arqueológico para la evaluación del impacto ambiental de una obra, proyecto o actividad, deberá disponer de un permiso de la Consejería de Cultura y Deporte".*

.-Decreto 36/2001, de 2 de mayo, de desarrollo parcial de la Ley de Cantabria 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural

En el decreto 36/2001 se señala a lo que interesa aquí:

Artículo 52.-Actuaciones arqueológicas. Concepto. Se consideran actuaciones arqueológicas y paleontológicas las remociones en la superficie, en el subsuelo o en los medios subacuáticos que tengan como finalidad descubrir, documentar o investigar restos arqueológicos o paleontológicos, o la información cronológica y medioambiental relacionada con los mismos, así como los componentes geológicos con ellos relacionados.

Artículo 53.-Autorizaciones para las actuaciones arqueológicas.

1.-La Comunidad Autónoma es competente para conceder, renovar, modificar o suspender los permisos para realizar actuaciones arqueológicas, así como la adopción de decisiones que afecten a su financiación.

2.-Para la realización de cualesquiera de las actuaciones arqueológicas definidas en el artículo 76 de la Ley 11/1998, de Patrimonio Cultural de Cantabria, será necesario obtener la correspondiente autorización otorgada por la Consejería de Cultura y Deporte, oído el Ayuntamiento interesado, siendo su función exclusiva la concesión, renovación y suspensión de los permisos correspondientes.

6. Metodología del estudio sobre el patrimonio cultural

Este estudio de impacto sobre el patrimonio cultural ha seguido la clásica división en doble fase. Inicialmente, se realizó un vaciado de documentación, consultando los inventarios de bienes culturales disponibles (INVAC). Se revisaron y posicionaron sobre plano los yacimientos arqueológicos presentes en la zona de interés del trabajo y se examinaron las ortofotografías disponibles para observar sus posiciones y el paisaje de la zona, de cara a planificar la ulterior prospección.

También se llevó a cabo una revisión de la toponimia de la zona afectada, así como un examen de fotografías aéreas, tanto históricas, especialmente útil resulta el vuelo americano de 1956-1957, como actuales.

Se consultó igualmente la bibliografía disponible sobre la zona de trabajo. Todo ello con objeto de contar con un corpus documental previo a las labores de campo.

En la segunda fase, correspondiente ya a los trabajos de campo, se llevó a cabo la prospección arqueológica superficial del terreno, la cual pretendía ser sistemática, con idea de acometer una cobertura total del territorio afectado. En la práctica, esta exploración se vio determinada por el paisaje de la zona, resultando algunas zonas inaccesibles debido a la cobertera vegetal. En cualquier caso, se intentó cubrir de la mejor manera posible el terreno, con especial atención a la zona de instalación de los aerogeneradores y las trazas previstas para los viales y zanjas de interconexión, generalmente coincidentes, tratando de cubrir unos 150 m de superficie en el entorno de cada aerogenerador. En lo que respecta a la línea de evacuación eléctrica general del parque eólico, se inspeccionó un pasillo de 25 m con eje central en el trazado de la línea.

Los yacimientos arqueológicos presentes en el área de afección se posicionaron cartográficamente mediante coordenadas obtenidas por GPS, delimitándose también su perímetro.

Aprovechando la prospección arqueológica, se registraron todos aquellos elementos del patrimonio cultural que se pudieran ver afectados por la instalación del parque eólico: vías pecuarias, caminos históricos, elementos del patrimonio industrial-histórico, arquitectónico o etnográfico... Atendiendo a las premisas que la Ley de Patrimonio Cultural de Cantabria establece, de las que contemplamos en este trabajo las siguientes.

Según la **Ley de Patrimonio Cultural de Cantabria**, en su Artículo 3. Ámbito de la Ley de Patrimonio Cultural de Cantabria.

1. El Patrimonio Cultural de Cantabria está constituido por todos los bienes relacionados con la cultura e historia de Cantabria, mereciendo por ello una protección y defensa especiales, con objeto de que puedan ser disfrutados por los ciudadanos y se garantice su transmisión, en las mejores condiciones, a las generaciones futuras.

2. Integran el Patrimonio Cultural de Cantabria los bienes muebles, inmuebles e inmateriales de interés histórico, artístico, arquitectónico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico y técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los conjuntos urbanos, los lugares etnográficos, las áreas de protección arqueológica, los espacios industriales y mineros, así como los sitios naturales, jardines y parques que tengan valor artístico, histórico o antropológico y paisajístico.

La citada Ley en su TÍTULO II. De los bienes culturales. CAPÍTULO I Disposiciones Generales, anuncia:

Artículo 13. Categorías de protección. Los bienes que integran el Patrimonio Cultural de Cantabria se protegerán mediante su inclusión en alguna de las siguientes categorías:

a) Bien de Interés Cultural. Serán aquellos que se declaren como tales y se inscriban en el Registro General de Bienes de Interés Cultural de Cantabria.

b) Bien de Interés Local o Catalogado. Serán aquellos que se declaren como tales y se incorporen al Catálogo General de los Bienes de Interés Local de Cantabria.

c) Bien Inventariado. Serán aquellos que se incorporen al Inventario General del Patrimonio de Cantabria.

En el CAPÍTULO IV. De los restantes bienes integrantes del Patrimonio Cultural de Cantabria. El artículo 33. Los define de la siguiente manera:

Además de los Bienes de Interés Cultural y de los Bienes de Interés Local también forman parte del Patrimonio Cultural de Cantabria todos aquellos bienes muebles, inmuebles e inmateriales que constituyen puntos de referencia de la cultura de la Comunidad Autónoma de Cantabria y que, sin estar incluidos entre los anteriores, merecen ser conservados.

6.1. Descripción de la zona objeto de evaluación y delimitación de áreas de afección e influencia.

Descripción de la zona a evaluar

El parque eólico Fuente Pico se proyecta sobre la sierra homónima. Se trata de una elevación de forma más o menos oval que se eleva desde las vegas de los pequeños ríos Clarín y Clarón, que la circundan por el este y norte. El arroyo procedente de Llueva corre al sur de la sierra, creando otra pequeña vega. Por el occidente, la sierra se une a los altos de Tocornal (541 m) y Peña Orada (546m). La altura principal de la sierra que nos ocupa es precisamente el alto de Fuente Pico (385 m).

La sierra de Fuente Pico cuenta con unos 3 km de longitud de este a oeste y casi 1,5 km de anchura de norte a sur. Se trata de una zona predominantemente caliza dominada por afloramientos, en ocasiones afilados lapiaces de muy difícil tránsito, con pequeñas depresiones y algunas dolinas de mayor proporción. Las laderas de la sierra por el sur y el oeste presentan importantes pendientes, siendo más tendidas por el norte, y de menor porcentaje por el oeste, zona por donde esta se une al alto de Tocornal.

El terreno, escabroso, y como advertimos, de difícil tránsito, se encuentra mayoritariamente cubierto por un abigarrado y casi impenetrable monte compuesto fundamentalmente por encina cantábrica. La zona meridional, algo más abierta, muestra pequeñas manchas de pinos, acompañadas de zonas de matorral en aquellos lugares donde no aflora la caliza.

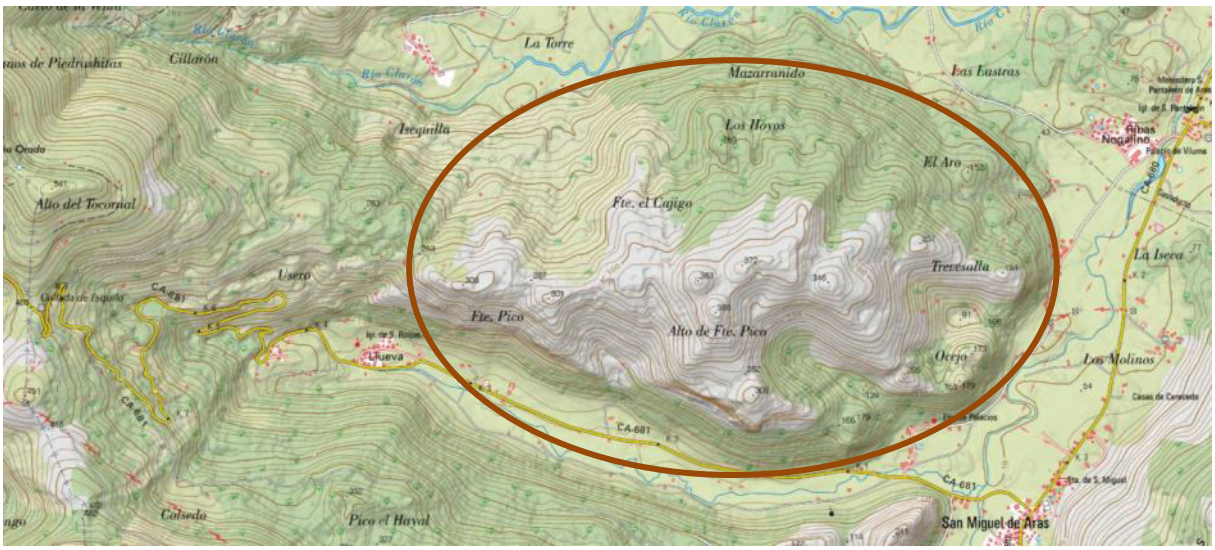


Fig. 3. Sierra de Fuente Pico, relieve. A la izquierda el Alto de Tocornal.

Fig. 4. Ortofoto de la sierra de Fuente Pico. Obsérvese como la zona septentrional, oriental y occidental se encuentran cubiertas totalmente de vegetación. Al sur esta disminuye, aflorando la roca en la mayor parte del terreno.

La línea de evacuación se dirige a la subestación de Cicero, atravesando pequeños valles como el del río Clarón, para luego ascender por la ladera del monte de San Mamés y cruzar el barranco de Ocina. Los valles de esta zona presentan un paisaje muy antropizado, generalmente dominado por pradería. Los altos, por el contrario, se hallan mayoritariamente colonizados por monte de repoblación.

Descripción de áreas de trabajo

Con el fin de facilitar la evaluación del impacto sobre el patrimonio cultural, se ha decidido, como es norma habitual en muchos estudios de este tipo, delimitar dos áreas de trabajo en función de la afección que la construcción del parque eólico vaya a producir sobre este patrimonio. De esta forma, se contempla la división del espacio en dos zonas: área A, o zona de afección, donde los bienes culturales sufrirían mayor riesgo, y donde se lleva a cabo el mayor esfuerzo prospectivo, centrándose en esta zona el trabajo de campo, y zona B, un espacio donde el impacto estaría más atenuado por la distancia a las infraestructuras, reduciéndose básicamente la afección a contaminación visual.

Para el área A se ha contemplado una superficie consistente en una banda de unos 250 m alrededor de las infraestructuras del parque eólico, incluyendo aerogeneradores,

SET, viales generales y de acceso a aerogeneradores, y zanjas de interconexión entre máquinas. Esta superficie se reduce a un pasillo de 25 m a cada lado de la línea de evacuación general que conecta el SET del parque eólico con la SE de Cicero, destino final de la energía eléctrica producida. El área B, zona de influencia, cuenta con un perímetro aproximado adaptado a un 1 km de distancia de las infraestructuras del parque eólico ya mencionadas.

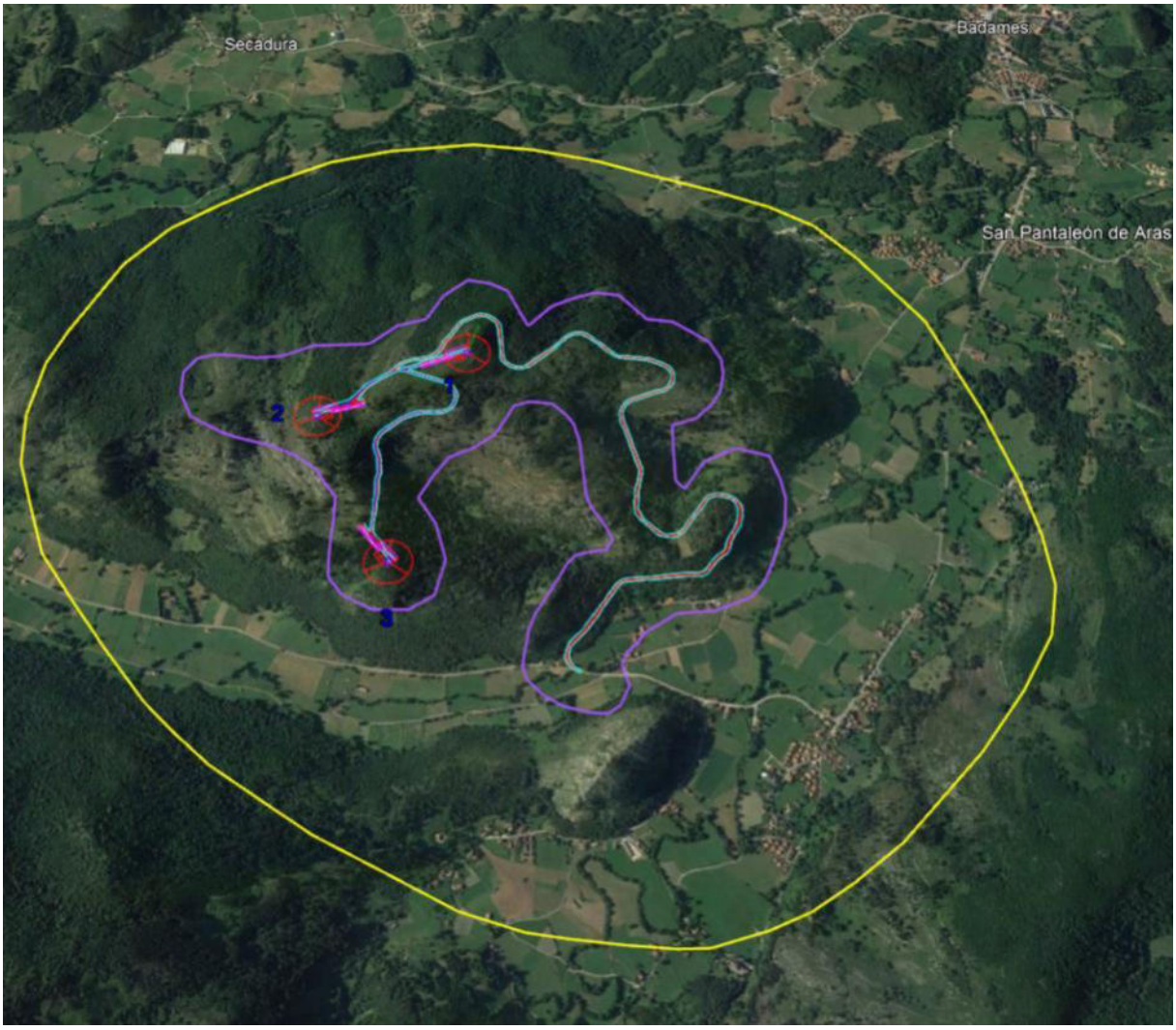


Fig. 5 La línea de color amarillo señala el perímetro de la zona de 1 km alrededor del parque considerada como zona de influencia para el patrimonio cultural. La línea de colora malva señala el área considerado como de afección, o máximo riesgo para el patrimonio cultural.

6.2. Documentación previa

Se han consultado los inventarios arqueológicos de los municipios de Voto y Bárcena de Cicero, así como el listado del inventario del patrimonio cultural de Cantabria correspondiente a los términos municipales mencionados. De la resulta de esta consulta se ha obtenido la siguiente información:

.-TM. BÁRCENA DE CICERO/ARQUEOLOGÍA

NOMBRE DEL YACIMIENTO	REF.	LOCALIDAD	CARÁCTER	UTM X	UTM Y	UTM Z
TORRE DE TRETO	009.003	TRETO	FORTIFICACIÓN	462,209	4,804,525	14
PEREDA, DE	009.002	LAMADRID	CUEVA/ABRIGO	457,273	4,807,662	33
LAMADRID	009.001	GAMA	CUEVA/ABRIGO	456,326	4,807,853	27

.-TM. VOTO/ARQUEOLOGÍA

YACIMIENTO	REF	LOCALIDAD	CÁRACTER	UTM X	UTM Y	UTM Z
CASA DE LOS CRISTALES	102.004	Secadura	CUEVA/ABRIGO	457,326	4,800,119	46
SAÚCO, EL	102.016	San Pantaleón	CUEVA/ABRIGO	460,119	4,799,222	70
SANTO, DEL	102.046	San Bartolomé	CUEVA/ABRIGO	460,469	4,796,903	260
CANTAL, EL	102.027	San Bartolomé	CUEVA/ABRIGO	461,327	4,797,082	0
BERENJEL, EL	102.036	CARASA	CUEVA/ABRIGO	462,174	4,801,857	28
OTERO, EL (BIC)	102.035	Secadura	CUEVA/ABRIGO	457,175	4,800,163	55
CARABIÓN, EL	102.006	San Mamés de Aras	CUEVA/ABRIGO	458,884	4,800,504	19
PRADO ARRIBA CASA	102.026	San Mamés de Aras	CUEVA/ABRIGO	458,307	4,800,692	65
MONTE ALLENDE DE ARRIBA	102.031	Rada	CUEVA/ABRIGO	459,684	4,801,902	21
TRES RÍOS	102.025	Secadura	CUEVA/ABRIGO	457,514	4,800,283	43
COVARONA, LA	102.023		CUEVA/ABRIGO	456,020	4,797,176	272
SAN BARTOLOMÉ DE LOS MONTES	102.021	San Bartolomé	CUEVA/ABRIGO	460,476	4,796,898	263
SAÚCO	102.016	San Pantaleón	CUEVA/ABRIGO	460,093	4,799,189	65
YACIMIENTO	**REF.**	**LOCALIDAD**	**CARÁCTER**	**UTM X**	**UTM Y**	**UTM**

						Z
MAZARREDONDA	102.011	San Pantaleón	CUEVA/ABRIGO	459,326	4,799,806	59
SAN JUAN BAUTISTA DE SECADURA	102.042	SECADURA	CEMENTERIO	456,554	4,800,583	85
COBRANTES (BIC)	102.001	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	457,126	4,796,439	154
OTERO II, EL	102.013	Secadura	CUEVA/ABRIGO	457,222	4,800,163	67
RATÓN, EL	102.015	San Pantaleón	CUEVA/ABRIGO	459,264	4,799,746	47
CUBO, EL	102.002	San Pantaleón	CUEVA/ABRIGO	459,218	4,799,709	44
PEÑA DEL PASIEGO	102.010	San Bartolomé	CUEVA/ABRIGO	460,310	4,797,568	253
BÁDAMES	102.022	Bádames	CUEVA/ABRIGO	459,872	4,800,238	41
CARRO, EL	102.005	San Pantaleón	CUEVA/ABRIGO	459,397	4,799,803	53
SOLVIEJO, TORCA DE	102.003	Secadura	CUEVA/ABRIGO	454,760	4,799,902	178
MARNERO	102.033	Padiérniga	CUEVA/ABRIGO	463,015	4,800,777	307
CHORA, LA	102.040	San Pantaleón	CUEVA/ABRIGO	458,909	4,799,476	49
CALZADA, LA	102.014	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	458,117	4,797,076	140
CARABIÓN, EL	102.017	San Mamés de Aras	CUEVA/ABRIGO	458,860	4,800,522	19
TRAMPASCUEVAS	102.008	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	458,137	4,798,618	237
LAS VIÑAS	102.052	ANGUSTINA	ESTACIÓN ARTE AIRE	464,544	4,801,168	48
PEÑA PEDROSO	102.053	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	458,729	4,798,475	134
HOYO VERDE	102.051	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	454,354	4,798,523	310
CIERRO DE LA CUEVA	102.049	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	454,342	4,798,202	228
CASTILLO DE MAZARREDONDA	102.048	San Pantaleón	FORTIFICACIÓN	459,344	4,799,883	89
GRANDE	102.050	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	457,927	4,795,322	356
TORRE, LA	102.047	San Miguel de Aras	FORTIFICACI	458,008	4,797,453	0
CONCERVERA II	102.030	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	456,193	4,796,131	377
CONCERVERA	102.029	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	456,170	4,796,123	380
CERRO SAMUEL	102.019	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	457,510	4,797,165	139
YACIMIENTO	**REF.**	**LOCALIDAD**	**CARÁCTER**	**UTM X**	**UTM Y**	**UTM**

						Z
RUBIA	102.018	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO			
CRUZ DE TEJAS	102.020	San Bartolomé	CUEVA/ABRIGO			
PEÑARROBRA	102.012	Llueva	CUEVA/ABRIGO	457,400	4,797,744	238
OTERO IV	102.024	Secadura	CUEVA/ABRIGO	457,117	4,799,969	97
HELGUERA, LA	102.007	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	456,544	4,798,153	168
VENTANO LORAO	102.028	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	457,390	4,796,254	165
SAN PANTALEÓN	102.044	San Pantaleón	INDETERMINADO	459,746	4,799,251	50
CAMPO DE LA CRUZ 3	102.039	VOTO	TÚMULO/DOLMEN	456,096	4,801,903	376
CAMPO DE LA CRUZ 2	102.038	VOTO	TÚMULO/DOLMEN	456,043	4,801,813	375
CAMPO DE LA CRUZ 1	102.037	VOTO	TÚMULO/DOLMEN	455,867	4,801,795	366
MAZA REDONDA	102.034	San Pantaleón	FORTIFICACIÓN	459,347	4,799,869	85
PICO CASTIO, CASTILLO DE	102.009	San Miguel de Aras	FORTIFICACIÓN	458,067	4,797,160	212
SAN MIGUEL DE ARAS	102.043	San Miguel de Aras	CEMENTERIO	457,154	4,797,534	64
SAN GINÉS	102.041	RADA	CEMENTERIO	460,094	4,801,746	18
SANTA MARÍA DE LA ASUNCIÓN	102.045	CARASA	CEMENTERIO	462,679	4,802,188	26
AMPUDIA	102.054	Carasa	CUEVA/ABRIGO	462,612	4,802,530	40
LLANÍO, EL	102.032	San Miguel de Aras	CUEVA/ABRIGO	457,934	4,797,873	310

.- PATRIMONIO CULTURAL INVENTARIADO

-Bienes de Interés Cultural en un área de 5 km alrededor del PE. Las distancias se ofrecen dese el borde del entorno declarado BIC hasta la infraestructura más cercana del PE.

BIEN	LOCALIDAD	Distancia al PE
CUEVA DEL OTERO	Secadura (Voto)	0 m a LEV
CUEVA DE COBRANTES	San Miguel de Aras (Voto)	880 m
CUEVA DEL PATATAL **CUEVA DE COFRESNEDO**	Matienzo (Ruesga)	4700 m
CUEVA DE LOS EMBOSCADOS	Matienzo (Ruesga)	4300 m

BIEN	LOCALIDAD	Distancia al PE
CUEVA DEL RISCO	Matienzo (Ruesga)	3550 m
CONJUNTO HCO. SANTUARIO DE LA BIEN APARECIDA	Hoz del Marrón (Ampuero)	4700 m

-Bienes de Interés Local en un área de 5 km alrededor del PE. Las distancias se ofrecen dese el borde del entorno declarado BIL hasta la infraestructura más cercana del PE.

BIEN	LOCALIDAD	Distancia al PE
PALACIO DEL CONDE DE SAN CARLOS	Valdelastras (Secadura)	200m

6.3 Prospección arqueológica. Condicionantes y resultados.

La prospección arqueológica de la zona de implantación del PE de Fuente Pico no pudo desarrollarse según lo previsto debido a dos condicionantes. Por un lado, la dificultad para alcanzar el alto de la sierra, pues, como ya se anticipó, no existe acceso rodado a la zona que más interesa a este trabajo, existiendo solamente la posibilidad de subir a la cumbrera a través de una estrecha senda que serpentea por la ladera occidental de esta, concretamente por el paraje del Aro.

La abigarrada cobertera vegetal existente, junto a las manchas de monte, fundamentalmente encinar cantábrico, impidieron el paso, transitándose únicamente por sendas y zonas de afloramientos de caliza. La parte alta está parcialmente ocupada por un lapiaz complicado de superar.

Debido a estos condicionantes no se pudo llegar al lugar donde se proyecta la construcción del aerogenerador n.º 3. La revisión de las zonas donde se pretende levantar las máquinas 1 y 2, aunque revisadas, no lo fueron con el detalle que nos habría gustado, debido al monte que se desarrolla en esos sitios. Lo mismo sucedió con los primeros 1600 m del vial de acceso al PE, absolutamente impracticables debido al monte existente.

Fig.6. Izquierda, posición prevista para el aerogenerador 1, a la derecha la de la máquina 2.

Fig.7. Zona donde arrancará el vial de acceso al PE y por donde existía un camino que llevaba al aerogenerador nº3 y la cueva de Peñarrobre, actualmente resulta imposible reconocerlo.

Fig.8. Ladera por donde se traza el vial de acceso al PE entre Pk 1+900 y 2+100

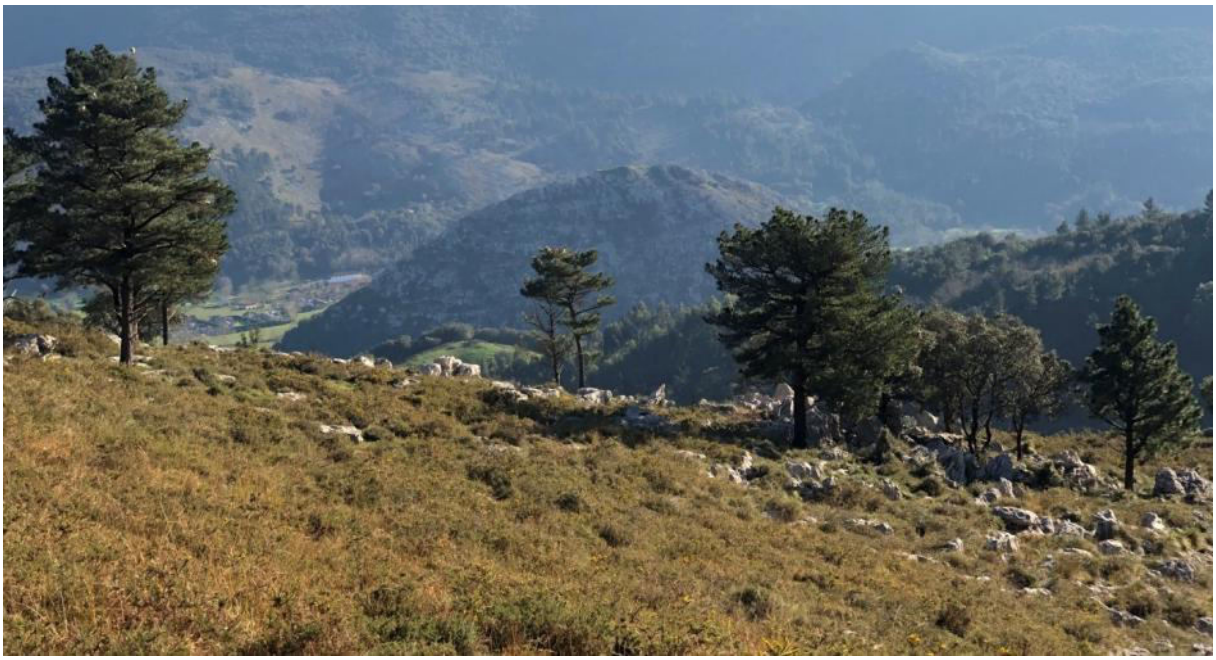


Fig.9. Aspecto de la zona alta de la sierra, en segundo término promontorio donde se asienta la fortificación de Peña Castio.

Fig.10. Altos de Fuente Pico

6.4. Patrimonio Cultural

6.4.1. Patrimonio Cultural zona de afección del parque eólico. Área A.

En la zona de afección del PE en estudio se localizan los siguientes bienes culturales:

- Cueva de Trampascuevas. REF. 102.008

Según el inventario arqueológico, la cueva tiene una boca orientada al SSO, de 9,5 m de anchura y 1,2 m de altura, que da acceso a un amplio vestíbulo de 9 m de anchura y 22 m de longitud. Este acaba en un ligero estrechamiento donde se ha construido un muro en piedra seca para cerrar y acondicionar toda la zona como aprisco de ganado menor. La cavidad continúa hacia el interior por una galería amplia, de techo bajo y ambiente muy húmedo por el intenso goteo de las estalactitas. La cueva alcanza un desarrollo total de 119 m. En este yacimiento se recogieron:

- Industria ósea: 1 punzón.
- Cerámica: Fragmentos a mano, lisos o con decoraciones plásticas.
- Restos de fauna: Moluscos (Ostrea edulis, Mytilus edulis).

Fig. 11. Boca de la cueva de Trampascuevas.

- Distancia a vial: 90 m
- Zanja interconexión: 550 m
- Distancia a aerogenerador: 520 m al nº1

- Cueva de Peñarrobra

La cueva tiene una boca, orientada al sureste, de 4,7 m de anchura y 2,6 m de altura, que da acceso a un vestíbulo de 11 m de longitud por 3,5 m de anchura. Este desemboca en una amplia sala, de 22 m de longitud por 8 m de anchura, con bastantes bloques rocosos, donde se localiza el yacimiento. El yacimiento fue descubierto en los años 1950 por un equipo de Camineros de la Diputación, quienes realizaron una prospección superficial y un sondeo.

En este yacimiento se recogieron:

- Industria ósea: 1 pieza realizada en una escápula de Bos (¿ídolo?).
- Restos humanos: Abundantes, correspondientes a varios individuos.
- Cerámica: Fragmentos de una vasija de la Edad Media:

Fig. 12. La flecha señala la zona aproximada donde se abre la boca de la cueva de Peñarrobra.

- Distancia a vial: 280 m
- Zanja interconexión: 140 m
- Distancia a aerogenerador: 130 m al nº 3

- La Torre

Ruinas de una torre bajomedieval de unos 340 m cuadrados de superficie. Apenas se conservan los arranques de los muros, que han sido expoliados para reutilizar sus sillares, excepto en una de las esquinas, donde aún se mantiene en pie más de un metro de altura. En dos edificaciones cercanas, una casa y una cuadra construida sobre las ruinas de otra vivienda, se conservan dos ventanas medievales (una rematada en arco apuntado y la otra, abocinada, en arco de medio punto) que, muy probablemente, procedan de la fábrica original de la torre. Esta, en origen, se situaba en un punto excepcional para controlar la entrada a la vega de Llueva, entre el río por el norte y el antiguo camino por el sur.

- Distancia a vial: 35 m
- Zanja interconexión: 780 m
- Distancia a aerogenerador: 750 m al nº3

Fig. 13. Ruinas de la Torre en San Miguel de Aras. En la actualidad lo que resta de este yacimiento presenta un aspecto desolador, cubierto por maleza y también por escombros y basuras.

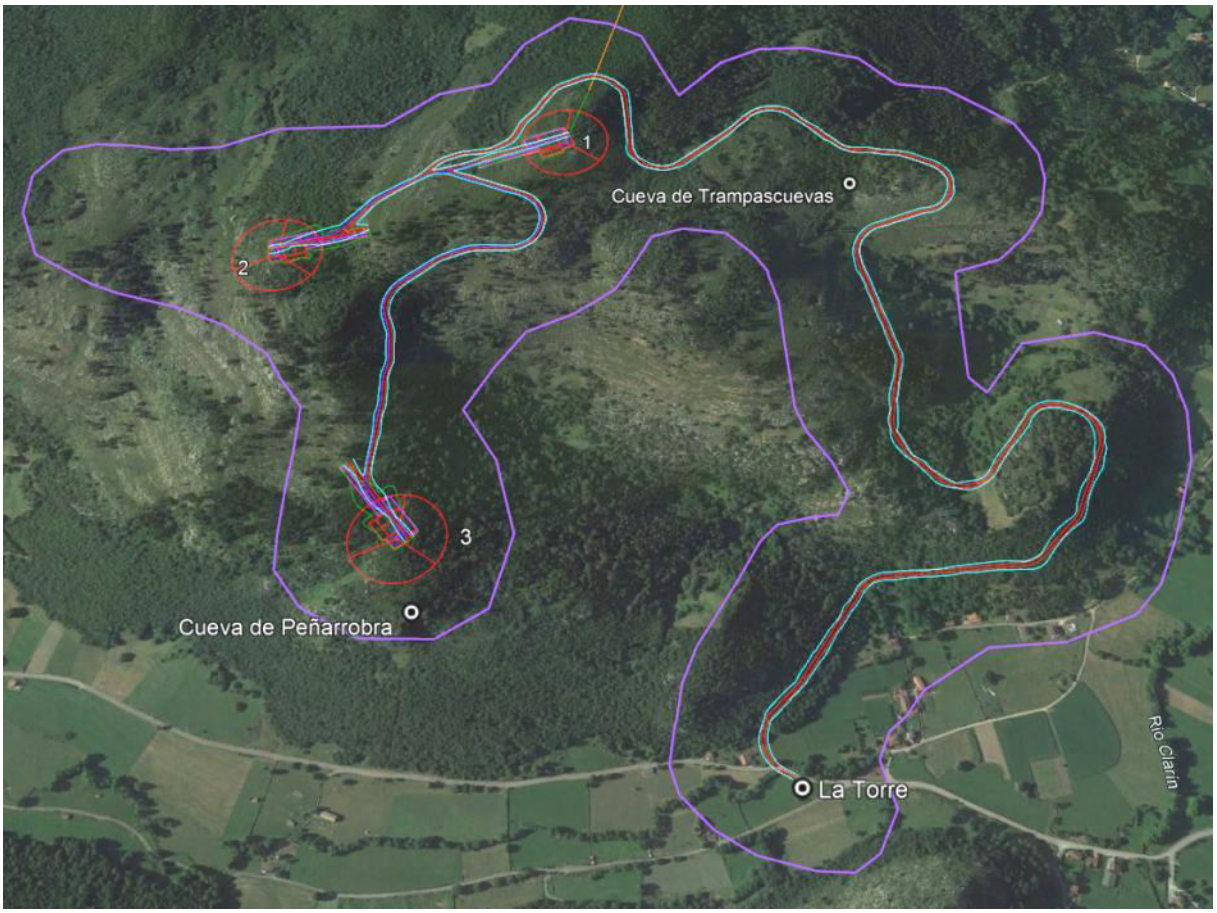


Fig.14. Posición de los diferentes yacimientos arqueológicos localizados en el área considerada como A (área de afección), en relación a las infraestructuras del proyecto de parque eólico.

En cuanto a la **línea de evacuación del parque eólico,** se ha observado que en toda su traza no interfiere con ningún elemento del patrimonio cultural. En su tramo inicial pasa relativamente cercana a los BIC cueva del Otero y BIL Palacio del Conde de San Carlos, ambos en términos de la localidad de Secadura. No obstante, se observa que hay distancia entre la LEV y ambos elementos culturales, aunque la LEV bordea el perímetro de la Cueva del Otero, trazándose por el borde de un camino asfaltado. A escasos metros del camino por donde se proyecta la zanja de la línea eléctrica de evacuación, se señala en el Inventario Arqueológico la boca de una cueva, Otero IV. Los trabajos de campo no han permitido localizar esta boca en la posición señalada, tratándose de un error de posicionamiento en la ficha inventario. Esta cueva no se encuentra en la banda de 50 m prospectada; probablemente se situará en el pequeño macizo donde se enclavan Otero I, Otero II y la cueva de los Cristales.

La línea eléctrica pasará al occidente de los bienes culturales mencionados. El resto de su trazado discurre por zonas despobladas que muestran un paisaje de pradería en los valles y vegas de ríos, con eucaliptales en las zonas altas, hasta llegar a la SE de Cicero. Junto a la pista polideportiva de Secadura, al borde de la carretera se asienta una pequeña capilla de ánimas, por delante de la cual se traza la LEV. En la banda de 50 m revisada se asientan varias cuadras de piedra, algunas reconvertidas en vivienda y otras en malas condiciones de conservación.

Fig. 15. Trazado de la LEV en la zona más cercana a la Cueva de El Otero (BIC) y el palacio del Conde de San Carlos (BIL).

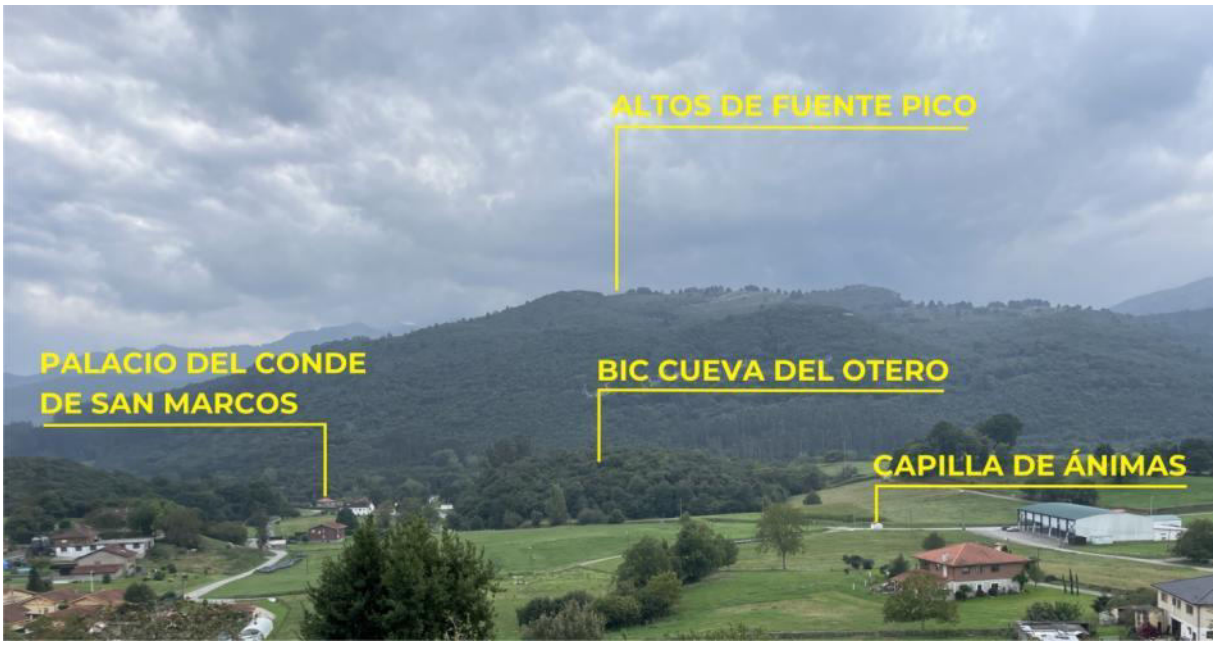


Fig. 16. Bienes Culturales en la primera parte del trazado de la LEV.

Fig. 17. Algunos ejemplos de antiguas cuadras de piedra que se localizan en la banda de 50 m alrededor de la LEV. En general se trata de viejas construcciones muy alteradas, algunas en estado de ruina, otras en mejor condición. Su valor, desde el punto de vista etnográfico, no es elevado.

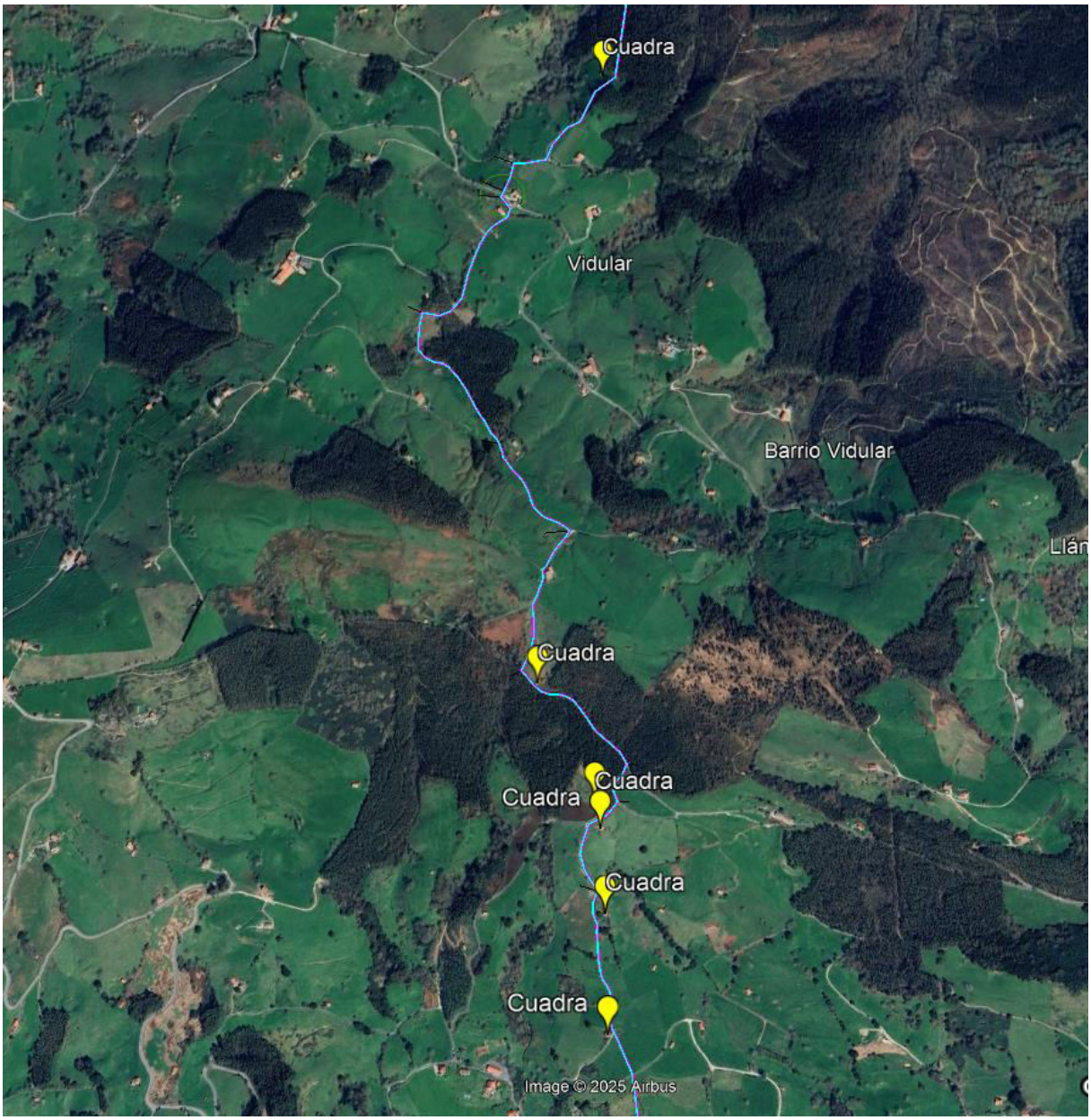


Fig. 18. Cuadras de piedra más cercanas a la LEV.

0tros elementos del patrimonio cultural no inventariados

La sierra de Fuente Pico tuvo en el pasado un uso ganadero bastante limitado debido a las malas condiciones existentes aquí para esta actividad, pues aflora la roca en gran parte de su superficie. Existieron, como se aprecia en las fotografías del vuelo americano de 1956-1957, algunas áreas de pasto cercadas y varias cabañas o cuadras. En la actualidad, la mayoría de estas construcciones están abandonadas, habiéndose convertido en ruinas muchas de ellas. Actualmente, solamente se observa alguna actividad agropecuaria en el paraje situado entre los sitios de Trevesalla y Ocejo, en el

suroriente de la sierra, donde subsisten tres cabañas y algunas praderías en uso. Ninguna de estas construcciones se verá afectada por la construcción del parque eólico. Todas ellas cuentan con escaso valor desde el punto de vista cultural, aunque varias tienen cierta antigüedad, pues son reconocibles en aparente buen estado de conservación en el vuelo americano de 1957. En el área A o de afección, se han localizado hasta 4 cabañas o cuadras-cabaña de piedra, tres de ellas en estado avanzado de ruina. La más cercana a las infraestructuras del parque eólico, en ruina casi total, es la situada más al sur, cuyos vestigios quedan a solamente 10 m del vial de acceso al parque.

Otro elemento del patrimonio cultural situado en el área de afección es la Ermita de Palacios de San Miguel de Aras, con origen en el siglo XVI, que se localiza a 70 m del borde vial de acceso al PE, a la altura del PK 0+520.

Fig. 19. Ermita de Nuestra Señora de Palacios de San Miguel de Aras

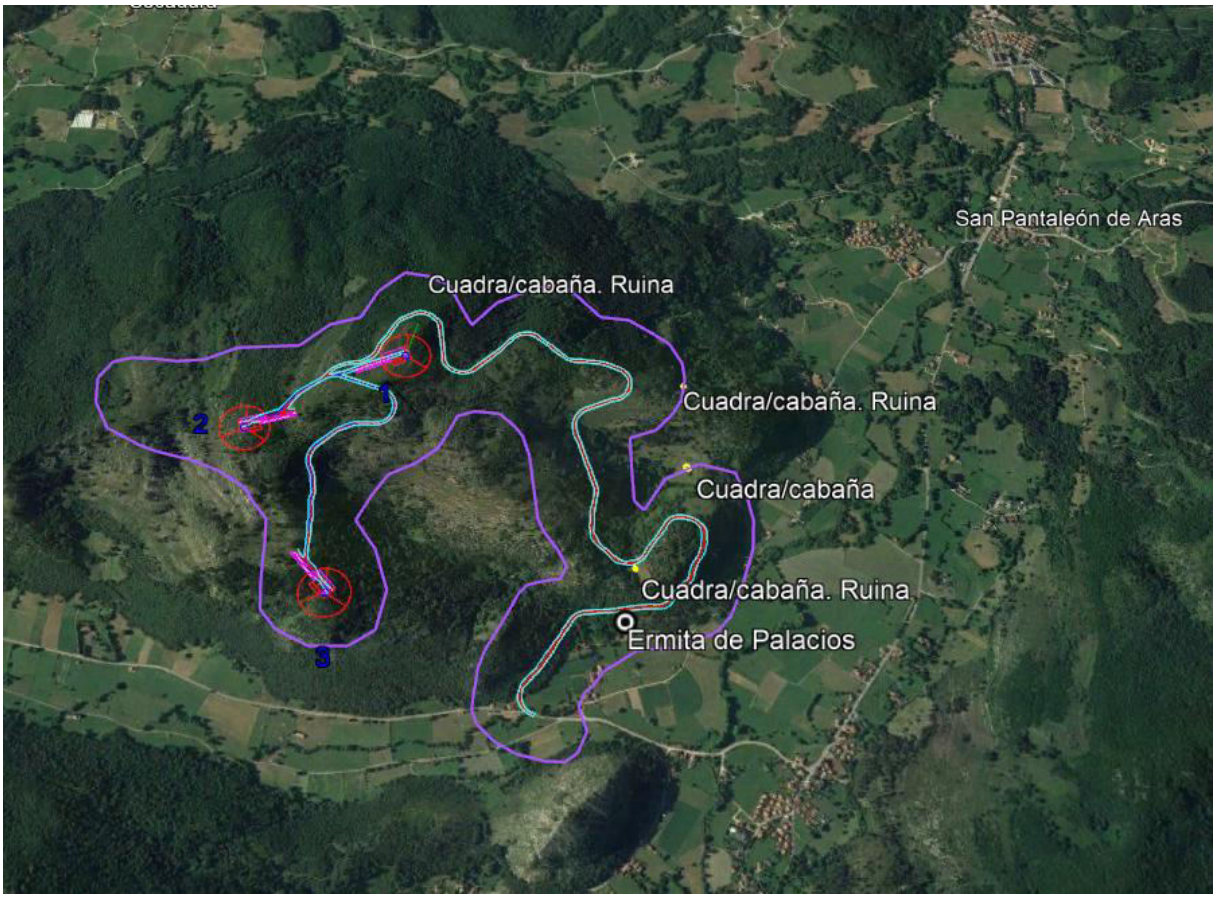


Fig. 20. Otros elementos culturales en el área de afección.

Fig. 21. Capilla en Secadura. La LEV pasará muy próxima a ella.

6.4.2. Patrimonio Cultural zona de influencia del parque eólico. Área B.

En la zona B, es decir ya fuera del área de prospección, se citan los siguientes yacimientos arqueológicos:

- Cueva Helguera.
  - Distancia a vial: 625m
  - Zanja interconexión: 620 m
  - Distancia a aerogenerador: 600 m al nº2
- Cementerio de San Miguel de Aras
  - Distancia a vial: 375 m
  - Zanja interconexión: 370 m
  - Distancia a aerogenerador: 370 m al nº3
- Cueva Cerro Samuel
  - Distancia a vial: 725 m
  - Zanja interconexión: 730 m
  - Distancia a aerogenerador: 700 m al nº3
- Cueva Ventana Lorao
  - Distancia a vial: 245 m
  - Zanja interconexión: 680 m
  - Distancia a aerogenerador: 670 m al nº1
- Cueva El Llanio
  - Distancia a vial: 190 m
  - Zanja interconexión: 525 m
  - Distancia a aerogenerador: 520 m al nº3
- Cueva Peña Pedroso
  - Distancia a vial: 370 m
  - Zanja interconexión: 1115 m
  - Distancia a aerogenerador: 1100 m al nº1

- Castillo de Pio Castio

  - Distancia a vial: 310 m
  - Zanja interconexión: 980 m
  - Distancia a aerogenerador: 985 m al nº3

- Castillo de La Calzada

  - Distancia a vial: 400 m
  - Zanja interconexión: 1060 m
  - Distancia a aerogenerador: 1070 m al nº3

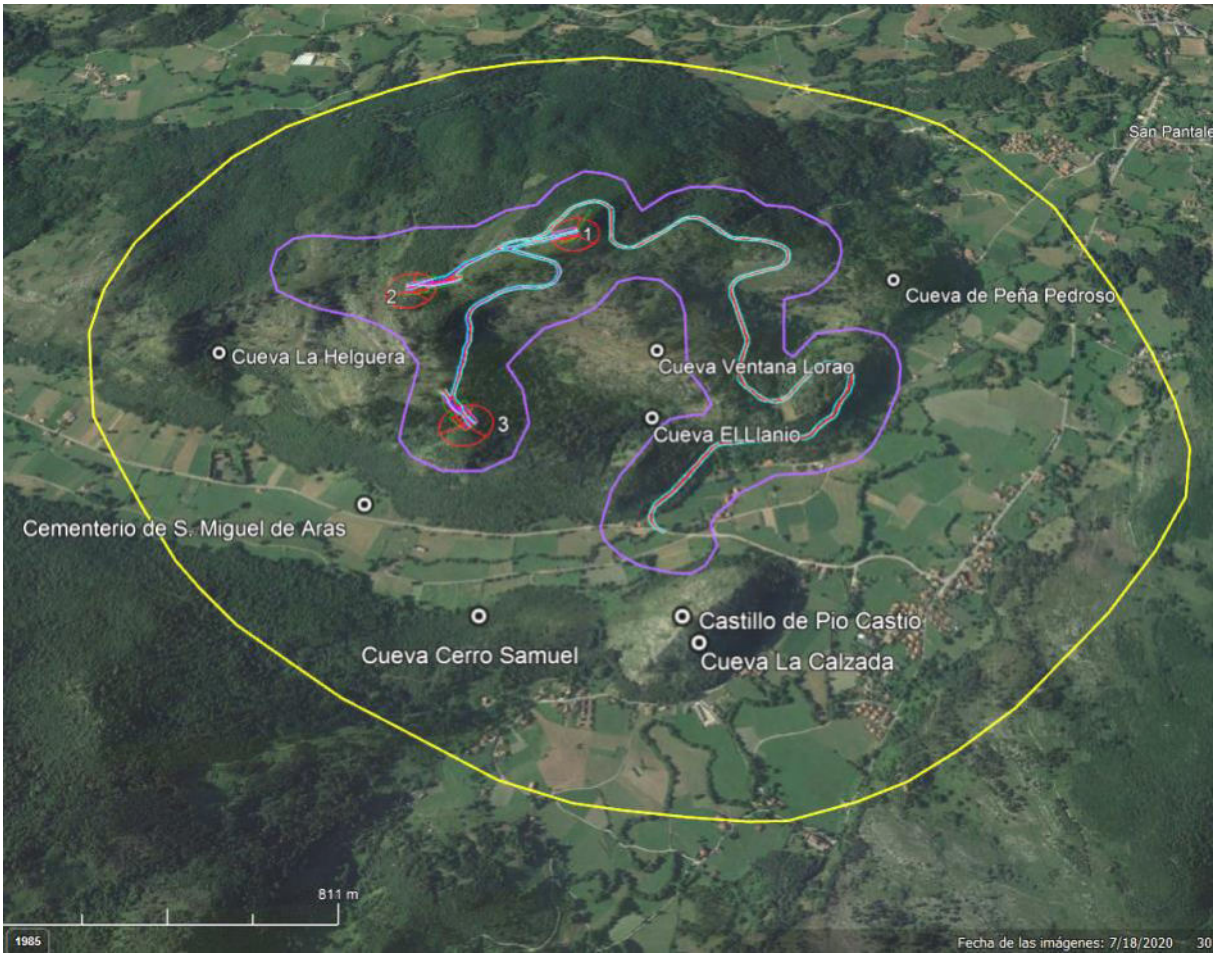


Fig. 22. Patrimonio cultural en el área de influencia o Área B.

7. Valoración de la afección sobre el patrimonio cultural.

Tras los trabajos de documentación previa y de campo realizados, se puede evaluar nuevamente el grado de afección que la construcción del parque eólico de Fuente Pico ocasionaría al patrimonio cultural de llevarse a efecto en los términos planteados.

De todos los bienes culturales localizados en las zonas estudiadas, se observa que ninguno de ellos se vería directamente afectado por la instalación de las infraestructuras eólicas, siendo la afección, cuando existe, solamente visual, aunque hay que tener en cuenta dos circunstancias. La prospección arqueológica realizada se vio dificultada por la cobertera vegetal que recubre la mayoría de la zona, no siendo todo lo detallada que se hubiera deseado, y algunos elementos culturales se sitúan relativamente cercanos a la zona de implantación de viales o aerogeneradores del parque eólico.

Como los bienes culturales no se encuentran afectados, se considera que la construcción del parque eólico de Fuente Pico es **compatible** con el patrimonio cultural de la zona, pero debido a la cercanía de algunos a las infraestructuras del mismo, parece necesario adoptar algunas medidas preventivas, a aplicar durante el período de obras del parque eólico.

8. Propuesta de medidas preventivas y correctoras

Tras la presentación del estudio de facciones al patrimonio cultural presentado en su momento, la sección de Arqueología de la **DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO** emitió dictamen firmado por **D. GUSTAVO SANZ PALOMERA,** jefe de la sección, en el cual se señalaron varias medidas que se incorporan en esta propuesta.

Las **medidas preventivas** están enfocadas al control de las operaciones en la fase de proyecto; su fin es evitar o reducir en origen los daños provocados por las actuaciones. Atendiendo al análisis realizado en el capítulo anterior, estas medidas, en el caso del parque eólico de Fuente Pico, deben ser las siguientes:

- Alejar en lo posible el vial de acceso del parque entre, aproximadamente, el pk 1+250 y 1+300, de la cabaña-cuadra en ruinas situada en las coordenadas UTM x.458318, y.4797963 (ETRS 89). Pues los restos de esta estructura arquitectónica se situarían a escasos 10 m del límite de la zona de obra del vial. En cualquier caso, se asegurará su preservación.

- Algunos bienes, como varias cuadras de piedra y la capilla de ánimas de Secadura, se encuentran próximos a alguna de las infraestructuras del PE. En este último caso de la LEV. Se deberán extremar las precauciones para que los elementos culturales no sufran daños debido a las obras.

- Elaboración de un estudio geológico e hidrogeológico del contexto geológico del karst de la zona del Alto de Fuente Pico, que examine la conexión hidrológica entre los potenciales puntos de vertido y la red hidrológica de la zona, determine los posibles impactos del proyecto sobre el funcionamiento del karst e incluya una topografía detallada del mismo.

- Antes de que comiencen los desbroces y los movimientos de tierra, deberá realizarse una señalización y balizamiento perimetral en un radio de tres metros de todos y cada uno de los elementos patrimoniales situados a una distancia de 200 metros desde el eje trazado del proyecto. La señalización se deberá hacer con un color diferente al usado con respecto a otros balizamientos, durante la fase de obra y sin que los elementos señalados sufran ningún tipo de alteración.

- Se deberá trasladar a la cartografía de obra todos los elementos del patrimonio cultural y sus entornos de presunción arqueológica.

Las **medidas correctoras** actuarán reparando los efectos negativos ocasionados por las actividades impactantes del proyecto; no eliminarán el impacto, pero sí lo reducirán, disminuyendo su importancia. Se adoptan cuando la afectación es inevitable, pero existen procesos y/o tecnologías capaces de minimizar el impacto.

A continuación se plantean unas directrices básicas cuyo desarrollo último debe llevarse a cabo, primordial, aunque no exclusivamente, durante el período de ejecución de la obra, puesto que la atención a la conservación de los yacimientos arqueológicos y demás elementos culturales sobrepasa los límites temporales del período de ejecución de la obra civil.

- Reconocimiento de los elementos arqueológicos y culturales con los responsables de la obra, dándoles a conocer sobre el terreno la localización exacta de los mismos y las medidas que para su protección deben ser tomadas.

- Revisión de los replanteos de obra sobre el terreno con los responsables de esta, especialmente en áreas cercanas a estructuras arqueológicas y elementos culturales, asegurando que posibles cambios en el proyecto surgidos en el transcurso de la obra no afectan a los bienes culturales existentes en el ámbito afectado.

- Una vez realizadas las tareas de desbroce, deberá realizarse una prospección arqueológica visual intensiva y una prospección electromagnética de la alternativa seleccionada, en todo el trazado del parque eólico (vías de acceso, cimentaciones de aerogeneradores, plataformas de construcción y acopio y líneas de evacuación).

- Realización de un seguimiento arqueológico de los sondeos geotécnicos y las calicatas mecánicas que se planteen para el diseño o ejecución del proyecto.

- -Se efectuará un control arqueológico intensivo, simultáneo y diario de todas las zonas activas de las obras, que incluyan todos los movimientos de tierra durante la ejecución del proyecto, tanto del propio parque eólico, como de los sondeos geotécnicos o calicatas previas, del camino de acceso al parque, de las plataformas de construcción, de las líneas de evacuación o de cualquier otra infraestructura o elemento que se efectúe durante el proyecto y que lleve aparejado algún tipo de desmonte o desbroce del terreno, que deberá ir precedido de su correspondiente solicitud en la que se indiquen los objetivos, trabajos y técnicas a utilizar en la actuación, medidas de protección de los restos que se puedan descubrir, así como el equipo técnico de que se vaya a disponer para su realización. Las medidas propuestas deberán estar vigentes durante toda la duración de la ejecución del proyecto que se plantea llevar a cabo. Estas actuaciones serán efectuadas por personal titulado y debidamente autorizado por la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, en los términos establecidos en LPCC y el Decreto 36/2001, de 2 de mayo, de desarrollo parcial de la Ley.

Todas las medidas aquí planteadas deberán plasmarse en un proyecto de actuación arqueológica que deberá presentarse para su aprobación a la **Dirección General de Cultura y Patrimonio Histórico** de la **Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de Cantabria** con **antelación suficiente al inicio de las obras**, de manera que se haya obtenido de la Administración Regional el **obligado permiso** para llevar a cabo la intervención arqueológica en el momento de inicio de los movimientos de tierras.

Fdo. Alfonso Menéndez Granda
Lcdo. en Geografía e Historia/Arqueólogo