ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

0017QZ-ES-11.002881.00037
Junio 2011
Revisión 0

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

PROYECTO: **PARQUE EÓLICO ORBANEJA** **Estudio**

UNIDAD: **DIRECCIÓN TÉCNICA (DITE)**

IDENTIFIC.: **0017QZ-ES-11.002881.00037** REV.: **0** FECHA: **03/06/2011**

ID 2:

VERIFICACIÓN DE DISEÑO Nivel 1 ☐ Nivel 2 ☐ No aplica ☒

C O N T R O L D E R E V I S I O N E S

REV.	FECHA	MOTIVO	HOJAS REVISADAS
0	03/06/11	Edición inicial	N/A

ÍNDICE

1. OBJETO 4
2. ANTECEDENTES 6
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 12
4. PROCESO METODOLÓGICO DE DESARROLLO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 13
4.1 METODOLOGÍA DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO 13
5. RESULTADOS DE LA FASE DE CONSULTAS PREVIAS 17
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 22
6.1 LOCALIZACIÓN 22
6.2 TURBINAS EÓLICAS 23
6.3 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 25
6.4 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. REDES INTERIORES DEL PARQUE 25
6.5 RED DE TIERRAS 27
6.6 TORRES DE MEDICIÓN DE VIENTO 27
6.7 PLANTA DE HORMIGÓN Y MACHAQUEO 28
6.8 OBRA CIVIL 31
6.9 MONTAJE DE LOS AEROGENERADORES 34
6.10 PRODUCCIÓN ENERGÉTICA 35
6.11 NIVEL DE RUIDO EN EL AEROGENERADOR 35
6.13 ACCIONES DE PROYECTO 37
7. ÁREA DE ESTUDIO 38
8. INVENTARIO AMBIENTAL 39
8.1 CLIMA 39
8.2 SUELO 47
8.3 HIDROLOGÍA 71
8.4 FLORA, VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO 74
8.5 FAUNA 96
8.6 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y OTRAS ZONAS DE INTERÉS 127
8.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO 132
8.8 PAISAJE 152
9. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y DEL EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 170
9.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 170
9.2 JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO 171
9.3 DE ALTERNATIVAS 174

10. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 176
10.1 METODOLOGÍA 176
10.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 178
10.3 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 184
10.4 RESUMEN DE LOS IMPACTOS GENERADOS 235
11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 238
11.1 MEDIDAS PREVENTIVAS 238
11.2 MEDIDAS CORRECTORAS 243
12. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 244
12.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 245
12.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 246
13. CONCLUSIONES 248

ANEXOS

ANEXO 1.- EQUIPO DE TRABAJO

ANEXO 2.- PLANOS DE PROYECTO

ANEXO 3.- CARTOGRAFÍA AMBIENTAL

ANEXO 4.- CONTESTACIONES RECIBIDAS AL DOCUMENTO INICIAL

ANEXO 5.- CAMPAÑA DE RUIDOS Y MODELIZACIÓN ACÚSTICA

ANEXO 6.- ESTUDIO PREVIO DE AVIFAUNA

ANEXO 7.- ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

ANEXO 8.- INFORMES SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA

ANEXO 9.- ESTUDIO AERONÁUTICO DE VIABILIDAD DE REDUCCIÓN DE LA INTENSIDAD LUMÍNICA

ANEXO 10.- ESTUDIO DE VIENTOS

ANEXO 11.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO 12.- BIBLIOGRAFÍA

1. OBJETO

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es el Parque Eólico Orbaneja, localizado en los términos municipales de Hornillos del Camino, Estepar, Isar y Los Quintanillas, en la provincia de Burgos.

Con este proyecto, promovido por PEACHE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A., se persigue la construcción de un parque comercial dotado de un sistema de producción eléctrica basado en aerogeneradores que aprovechan la energía del viento y permiten el ahorro de otras fuentes energéticas, fomentando a la vez el uso de tecnologías energéticas avanzadas dentro del campo de las energías renovables.

En 2005, IBERENOVA PROMOCIONES, S.A.U., presentó el proyecto del Parque Eólico Orbaneja con una configuración de 24 aerogeneradores de 2.000 kW de potencia unitaria. Posteriormente han sido redistribuidos de forma que, actualmente, el PE Orbaneja queda configurado con 18 máquinas G87, de 78 m de altura, 87 m de diámetro de rotor y generador de 2.000 kW de potencia, lo cual equivale a una potencia instalada de 36 MW.

Con fecha 1 de diciembre de 2006 se presentó el cambio de titularidad de IBERENOVA PROMOCIONES, S.A.U. a favor de PEACHE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A. ante el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de Burgos y con fecha 21 de diciembre de 2006, éste se presentó ante la Dirección General de Energía y Minas, Consejería de Economía y Empleo de la Junta de Castilla y León.

La legislación básica a nivel estatal aplicable a este tipo de Estudios es el Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo. El proyecto de Parque Eólico Orbaneja se encuentra entre los supuestos referidos en el Anexo I, Grupo 9 "*Otros proyectos*" apartado d), "*Todos los proyectos incluidos en el Anexo II cuando sea exigida la evaluación de impacto ambiental por la normativa autonómica*".

Con arreglo a la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, y sus posteriores modificaciones, no se contemplan de manera específica los parques eólicos como proyectos a someter al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. No obstante, sí incluye en su Anexo IV de "Proyectos de obras, instalaciones o actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 46.2", Apartado 3, 3.3, b), las "*Industrias que pretendan ubicarse en una localización en la que no hubiera un conjunto de plantas preexistentes y disponga de una potencia total instalada igual o superior a 10.000 kW*", categoría en la que se encuentra incluido el proyecto objeto de estudio.

Por todo lo comentado, el proyecto de Parque Eólico Orbaneja debe someterse a evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en el R.D.L. 1/2008.

El presente documento se redacta dando cumplimiento a la legislación vigente con la finalidad de identificar, predecir y prevenir las consecuencias de la citada obra en el medio ajustándose a los contenidos que se especifican en las disposiciones anteriores, y en su caso para introducir las modificaciones que se estimen en el proyecto, así como las medidas cautelares, correctoras y compensatorias, que consigan hacer la actividad compatible con el medio.

Asimismo, para la realización del presente EsIA se han considerado las indicaciones señaladas en el Dictamen Medioambiental sobre el Plan Eólico de Castilla y León. Documento Provincial de Burgos.

Teniendo en cuenta el tipo de proyecto a evaluar, el presente Estudio incluye un análisis de mayor alcance para los impactos que, de forma general, presentan una mayor magnitud, pudiendo destacar entre ellos el impacto visual, el acústico y el generado en el medio biológico (fauna y vegetación).

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se incluyen, además de las afecciones provocadas por el parque eólico (aerogeneradores, caminos de acceso, zanja de media tensión, etc.), las afecciones generadas por las torres meteorológicas a implantar y por la instalación, en caso de que fuese necesario, durante la fase de construcción, de una planta de hormigonado y machaqueo.

2. ANTECEDENTES

La incorporación de las energías renovables, y de la generación eólica en particular, como una fuente más de abastecimiento energético en la planificación energética general, se fundamenta en el grado de madurez tecnológica alcanzado, la competitividad económica de determinadas áreas tecnológicas, la cada vez más significativa aportación energética de las energías renovables al balance energético nacional, y las indudables ventajas que su uso supone, entre las que cabe mencionar:

- El empleo de recursos autóctonos incrementa el nivel de autoabastecimiento y permite reducir las importaciones de combustibles. Contribuyen, pues, al ahorro de recursos no renovables.
- Contribuyen a la diversificación energética, disminuyendo el grado de dependencia de las fuentes de abastecimiento tradicionales.
- Suponen el desarrollo de actividades económicas e industriales, con efectos positivos sobre la economía y el empleo.
- Son la mejor apuesta desde el punto de vista ambiental debido a su reducido impacto desde el punto de vista de emisiones a la atmósfera.

La Actualización 2011 / Proyección 2020 del Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España elaborado por Deloitte para la Asociación Empresarial Eólica (AEE), indica que, aunque las emisiones de gases de efecto invernadero han aumentado de manera considerable desde el año 1990, el Sector Eólico ha contribuido a que ese incremento fuese menor. De acuerdo con la evaluación del perfil de generación (la energía eólica ha sustituido principalmente la producción de electricidad con combustibles fósiles) y la metodología empleada, la generación eólica evitó que se emitiesen alrededor de 20,6 millones de toneladas de gases de efecto invernadero en 2009. Por lo tanto, las emisiones evitadas por el Sector Eólico significaron un 5,5% del total de las emisiones a nivel nacional, lo que representa un ahorro de unos 270 millones de euros en derechos de emisión.

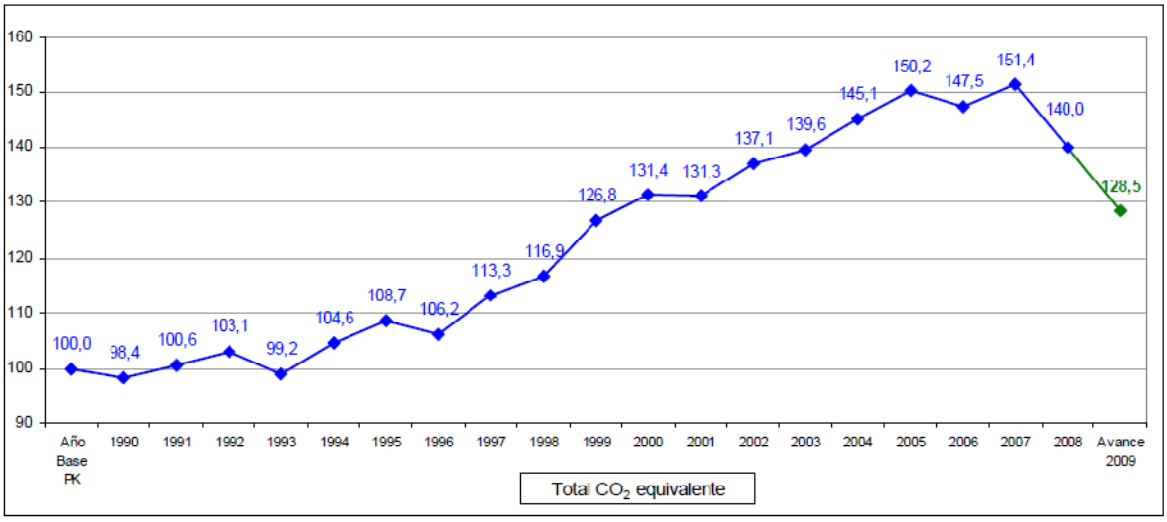


Figura 2-1. Evolución del índice de emisiones GEI sobre el año base PK en España

En la figura anterior se muestran las emisiones estimadas de gases de efecto invernadero (emisiones GEI), medidas en términos de CO_2-equivalente.

El índice de referencia para el Protocolo de Kioto (PK) se sitúa en el 128,5% (tomando como referencia 100% los 289,8 millones de toneladas del año base PK), lo que, con relación al objetivo del 115% de Kioto, supone un progreso muy importante respecto a años anteriores.

Las emisiones han experimentado, según el avance realizado con datos cerrados a 29 de abril de 2010, un descenso del 8,2% respecto al año anterior, situándose, en valores absolutos, en el año 2009 en 372,4 millones de toneladas frente a los 405,7 millones inventariados del año 2008.

Asimismo, y como ya se ha señalado, la energía eólica contribuye de manera significativa a evitar importaciones de combustibles fósiles. Según el citado Estudio de la AEE, durante el año 2009 se evitó importar alrededor de 7,7 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo que supone un ahorro económico de unos 1.541 millones de €.

España es un país con importantes recursos eólicos, cuyo aprovechamiento energético ha experimentado un rápido crecimiento. En la Figura 2-2 se presenta la evolución en los últimos años de la potencia instalada en España. En el año 1991, las energías renovables consolidaron su presencia dentro de la política energética nacional al ser incluidas en el Plan Energético Nacional (PEN-91) a través del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE). El PAEE preveía un incremento de la aportación energética de 1,1 millones de Tep (Toneladas equivalentes de petróleo) para el período 1991-2000, lo cual exigía unas inversiones de ≈334.000 millones de pesetas, de los cuales 70.000 millones correspondían a la financiación pública. Al final de 1996, España había cumplido el 70,6% de los objetivos energéticos fijados por el programa de energías renovables (considerando los proyectos concluidos y en ejecución), habiéndose finalizado proyectos que sumaron 506.973,5 Tep.

Según el Observatorio Eólico de la AEE, que recoge los datos facilitados por sociedades propietarias y fabricantes y que son contrastados con las administraciones autonómicas, en 2010 se instalaron en España 1.515,95 MW eólicos lo que supone un aumento del 8% con respecto al año anterior. De esta forma la potencia acumulada a 31 de diciembre de 2010 era de 20.676,04 MW. Estos datos consolidan a España como cuarto país del mundo en potencia instalada (por detrás de Estados Unidos, Alemania y China), alcanzando el objetivo de 20.155 MW del Plan de Energías Renovables 2005-2010.

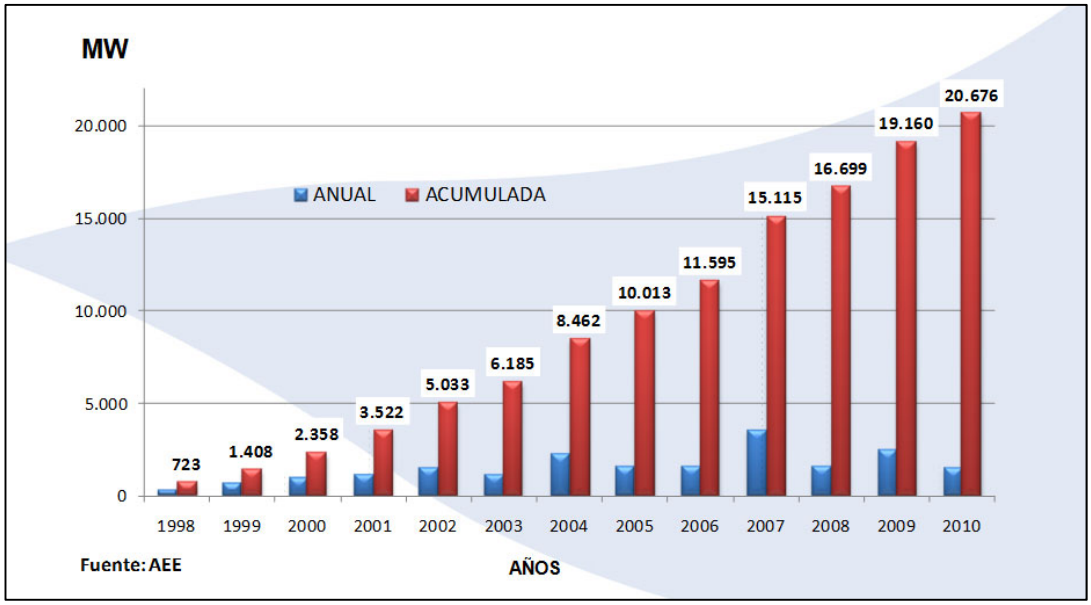


Figura 2-2. Evolución anual y acumulada de la potencia eólica 1998-2010

La energía eólica ha pasado, pues, su período de demostración tecnológica inicial con aerogeneradores de pequeña potencia para convertirse en una alternativa real, tanto por razones tecnológicas como de rentabilidad económica. En los últimos 10 años se ha producido una constante evolución desde máquinas de pequeña potencia unitaria (<100 kW) hasta las máquinas actuales de 850 kW a 2 MW en fase comercial. La tendencia apunta hacia el uso de máquinas de gran potencia unitaria por razones ambientales, de recuperación del recurso existente y por esperanza tecnológica de que los mínimos costes se vayan desplazando hacia potencias superiores. Actualmente existen ya en explotación comercial algunos aerogeneradores con potencia unitaria de 3 MW, los cuales pueden constituir el futuro a medio plazo.

Por comunidades autónomas, y según publica la AEE en enero de 2011, Castilla y León se encuentra en primera posición en cuanto a potencia instalada con 4.803,82 MW. Le siguen Castilla-La Mancha, con 3.709,19 MW instalados y Galicia, con 3.289,33 MW instalados. En cuanto al crecimiento anual en 2010, en términos absolutos, Castilla y León se encuentra en primer lugar con 917,02 MW nuevos en 2010, seguido de Cataluña, con 326,87 MW y Andalucía, con 139,41 MW.

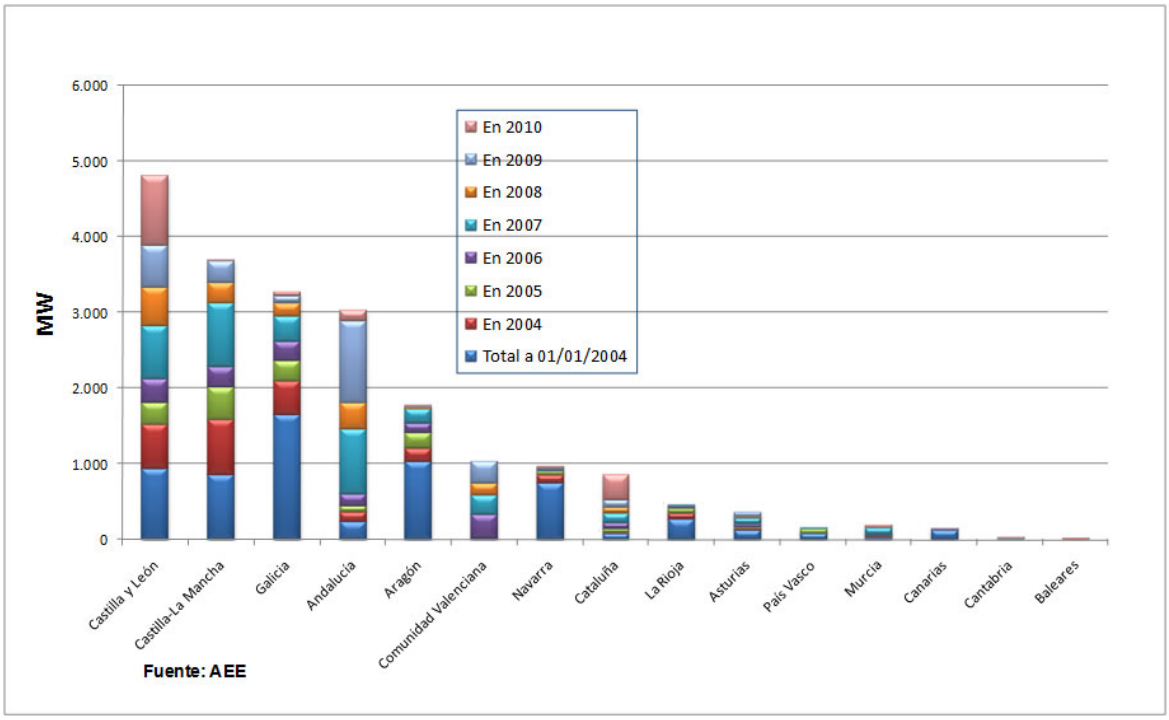


Figura 2-3. Potencia eólica instalada por comunidades autónomas 2004-2009

Respecto a las previsiones a futuro señalar que el Gobierno aprobó el Plan de Energías Renovables 2005-2010, que sustituyó al Plan de Fomento de Energías Renovables del año 1999 y que prevé los siguientes objetivos[1]:

– El 12,1% del consumo global de energía en 2010 será abastecido por fuentes renovables, que contribuirán a la producción eléctrica del 30,3% del consumo bruto de electricidad y participarán en la aportación de un consumo de biocarburantes del 5,83% sobre el consumo de gasolina y gasóleo para el transporte.

[1] Pág. WEB: www.mityc.es

- En las previsiones destaca la importante contribución pronosticada de la energía eólica, el aumento de los objetivos de biocarburantes y la progresión en el desarrollo de la biomasa.
- El importe total de la inversión prevista en el Plan (PER) a lo largo del periodo 2005-2010 es de 23.598.641 miles de euros.
- La financiación pública adoptará las formas de ayudas públicas a la inversión, incentivos fiscales y primas a la generación de electricidad con fuentes renovables.
- El PER representa una oportunidad para la innovación tecnológica, por lo que su impulso contará con fondos del IDAE para I+D+i y ayudas del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT).
- El PER reforzará los objetivos prioritarios de la política energética del Gobierno, que son la garantía de la seguridad y calidad del suministro eléctrico y el respeto al medio ambiente, y ha sido elaborado con las determinaciones de dar cumplimiento a los compromisos de España en el ámbito internacional y a los que se derivan de nuestra pertenencia a la Unión Europea.

Los redactores del Plan consideraron varios escenarios posibles en atención al contexto energético general, de sus perspectivas de evolución, de las posibilidades de desarrollo de cada área, y del objetivo global sobre el consumo de energías renovables. De acuerdo con el contexto energético estimado más probable, el llamado escenario “Tendencial”, los objetivos del Plan de Energías Renovables 2005-2010 en el caso de la energía eólica fueron los que se exponen a continuación.

	Situación en 2004 (datos provis.)			Objetivo incremento (2005-2010)			Situación objetivo en 2010		
	Potencia (MW)	Producción (GWh)	ktep	Potencia (MW)	Producción (GWh)	ktep	Potencia (MW)	Producción (GWh)	ktep
Eólica	8.155	19.571	1.683	12.000	25.940	2.231	20.155	45.511	3.914
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES			**9.739**			**10.481**			**20.220**
CONSUMO ENER. PRIMARIA (ktep)			**141.567**						**167.100**
ENER. RENOV./ENER. PRIM. (%)			**6,9 %**						**12,1 %**

Tabla 2-1. Objetivos del plan de energías renovables 2005 – 2010

La Directiva de 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, fija como objetivos generales conseguir una cuota del 20 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea (UE) y una cuota del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

Para ello, establece objetivos para cada uno de los Estados miembros en el año 2020 y una trayectoria mínima indicativa hasta ese año. En España, el objetivo se traduce en que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año

2020 —mismo objetivo que para la media de la UE—, junto a una contribución del 10% de fuentes de energía renovables en el transporte para ese año.

La Directiva establece la necesidad de que cada Estado miembro elabore y notifique a la Comisión Europea (CE), un Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) para el periodo 2011-2020, con vistas al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva. Dicho PANER, tal y como prevé la Directiva, debe ajustarse al modelo de planes de acción nacionales adoptado por la Comisión Europea a través de la Decisión de la Comisión, de 30 de junio de 2009, por la que se establece un modelo para los planes de acción nacionales en materia de energía renovable en virtud de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

En España se ha elaborado el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) con fecha de 30 de junio de 2010, en respuesta a los requerimientos y metodología de la Directiva de energías renovables.

Por su parte, el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, prevé la elaboración de un Plan de Energías Renovables para su aplicación en el período 2011-2020 (PER 2011-2020).

El PER 2011-2020, que actualmente se encuentra en el trámite de Evaluación Ambiental Estratégica, incluirá los elementos esenciales del PANER así como análisis adicionales no contemplados en el mismo y un detallado análisis sectorial que contendrá, entre otros aspectos, las perspectivas de evolución tecnológica y la evolución esperada de costes.

De acuerdo a los criterios de la Directiva, los objetivos globales nacionales en cuanto a la trayectoria de las energías renovables, conforme a lo indicado en el PANER, son los siguientes:

- Objetivo para la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía final bruta en 2020: 20%.
- Consumo de energía total previsto en valor corregido en 2020: 97.041 ktep.
- Cantidad de energía prevista procedente de fuentes renovables correspondiente al objetivo 2020: 19.408 ktep.

Entre las medidas generales propuestas para alcanzar estos objetivos se encuentran las siguientes:

- Desarrollo de un marco adecuado para la simplificación, homogeneización y unificación de los procedimientos administrativos de autorización de instalaciones de energías renovables.
- Desarrollo de un procedimiento reglado simplificado para la obtención de autorizaciones administrativas para proyectos de energías renovables para aplicaciones térmicas.
- Apoyo a la I+D+i en sistemas de almacenamiento de energía
- Mantenimiento de una participación pública activa en I+D+i en el sector de las energías renovables, estableciendo programas de apoyo anuales para las iniciativas industriales prioritarias de desarrollo tecnológico, encaminadas a la reducción de los costes de generación principalmente en los sectores eólico y solar.
- Desarrollo de líneas de investigación e innovación científica, que promuevan el desarrollo tecnológico de prototipos de aprovechamiento de energías renovables en el mar.

- Desarrollo de tecnologías marinas específicas, especialmente dirigidas al despliegue en aguas profundas de proyectos de aprovechamiento de las energías renovales (eólica, energía de las olas, etc.).
- Apoyo financiero a la implantación de plataformas experimentales nacionales de primer nivel y alta especialización, con reconocimiento internacional.

Algunas de las medidas específicas planteadas para el sector eólico son las siguientes:

- Revisión de los Procedimientos Técnicos de Operación, adaptando los requerimientos técnicos sobre el comportamiento de los aerogeneradores frente a red.
- Tratamiento administrativo diferenciado para la repotenciación de parques eólicos mediante la sustitución parcial o total de sus aerogeneradores, que facilite las gestiones administrativas necesarias.
- Potenciar y facilitar la implantación de parques eólicos marinos de demostración de tamaño reducido (potencia inferior a 50 MW) -a los que se les aplique un procedimiento simplificado de tramitación administrativa-).
- Tratamiento regulatorio específico, y establecimiento de un marco retributivo adecuado que incentive las instalaciones eólicas de pequeña potencia en entornos urbanos, semi-urbanos, industriales y agrícolas, con características diferenciadas en cuanto a su estado de madurez tecnológica y desarrollo respecto a la eólica de media y gran potencia.
- Normalización de las instrucciones y procedimientos técnicos que afecten a los equipamientos eólicos de baja potencia.
- Armonización de la reglamentación existente para favorecer la integración de instalaciones eólicas de pequeña potencia en entornos urbanos, semi-urbanos, industriales y agrícolas.
- Establecimiento de sistemas de acreditación para la actividad de “Instalador eólico de pequeña potencia”.

En la actualidad persisten diversos factores que propician un mayor desarrollo eólico del actual en el horizonte 2020, entre los que destacan tanto la existencia de un amplio potencial eólico todavía sin aprovechar tanto en tierra como mar adentro -plasmado en los ambiciosos objetivos que contemplan las planificaciones energéticas autonómicas-, como los esfuerzos del Operador del Sistema eléctrico español y de la industria eólica -mediante la incorporación de nuevas herramientas de gestión, requisitos de operación y continuas mejoras tecnológicas-, para maximizar la penetración eólica en el sistema.

A tales medidas se suman las contempladas para impulsar el despliegue de la energía eólica marina y de la eólica de pequeña potencia en nuestro país. Además, desde mediados de la próxima década se espera que la repotenciación de los parques eólicos suponga una aportación muy significativa a la potencia eólica anual instalada en España.

En resumen, se consideran los siguientes objetivos eólicos en el horizonte 2020:

- Eólica en tierra: 35.000 MW, desglosados en:
  - Media y gran potencia: 34.630 MW, incluyendo la repotenciación de los parques eólicos obsoletos.
  - Pequeña potencia: 370 MW.
- Eólica Marina: 3.000 MW.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los principales objetivos del presente Estudio de Impacto Ambiental son identificar y valorar los efectos ambientales que la construcción y puesta en marcha del parque eólico puede generar sobre los medios físico, biológico y socioeconómico, así como sobre el paisaje, y definir las medidas protectoras y correctoras que permitan la máxima minimización de los impactos generados.

Otros objetivos del Estudio son:

- Cumplir la normativa medioambiental vigente.
- Enriquecer el proyecto mediante la incorporación de la perspectiva medioambiental al mismo, con vistas a su presentación ante la Administración y la opinión pública.
- Definir, analizar y valorar, desde el punto de vista ambiental, el entorno del proyecto, entendiéndose el mismo como el espacio físico, biológico y socioeconómico en el que se insertan las obras proyectadas y que es susceptible de sufrir alguna alteración.
- Definir un Programa de Vigilancia Ambiental que permita realizar un seguimiento y control de la componente medioambiental.

4. PROCESO METODOLÓGICO DE DESARROLLO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1 METODOLOGÍA DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

La metodología seguida para la realización del Estudio de Impacto Ambiental consta de dos fases diferenciadas que a continuación se describen.

4.1.1 Primera fase

En la primera fase se procede al estudio de los diferentes elementos de los medios físico, biológico y socioeconómico así como del paisaje, y tiene como resultado la elaboración del Inventario Ambiental. Esta primera fase incluye, además del Inventario Ambiental, la descripción general del área de estudio, la legislación aplicable al proyecto y la descripción del mismo.

Se realiza una descripción detallada del proyecto, tanto en lo que respecta a las características del mismo como a las principales acciones que conlleva y a la forma de efectuar los trabajos. El análisis del proyecto permite la identificación de los elementos o actividades que son potencialmente impactantes o de aquéllos que puedan suponer un deterioro del entorno. Por último, se justifica el proyecto de Instalación Eólica.

Paralelamente, se lleva a cabo la identificación, censo, inventario, cuantificación y cartografía de todos los elementos y/o condicionantes ambientales, sociales, legales y técnicos del área de estudio. La elaboración de un Inventario Ambiental en el que se analicen los medios físico, biológico y socioeconómico y el paisaje constituye la base, junto con la información relativa a las características del proyecto, para la evaluación del impacto ambiental que se pueda producir y para la definición de medidas protectoras y correctoras.

El trabajo de campo se considera de gran importancia en esta fase, ya que la documentación existente *a priori* puede adolecer en algunos casos de deficiencias tales como escala no apropiada al alcance del trabajo, datos no actuales, inexactitud, etc. No obstante, la información recopilada en la búsqueda bibliográfica es fundamental a la hora de enmarcar los elementos existentes en la zona y detectar las deficiencias que se completarán con la labor de campo. Previamente a los trabajos de campo, se efectúa una recopilación de la información existente sobre todos los elementos incluidos en el Inventario Ambiental. En base a esta información se planifican las labores de campo, con el fin de completarla y aumentarla hasta el nivel requerido en el EsIA.

Una vez obtenidos los resultados del Inventario Ambiental, se ha procedido a la realización de un análisis de alternativas, así como a una justificación del emplazamiento seleccionado para la implantación del Parque Eólico.

Esta primera fase tiene como resultado:

- Inventario Ambiental (Memoria, Anexos y Cartografía).
- Análisis de Alternativas y Justificación del emplazamiento seleccionado.

4.1.2 Segunda fase

Una vez realizada la descripción del proyecto y el estudio detallado del medio, se procede al análisis de los impactos que la realización del proyecto puede generar sobre los diferentes elementos del medio, considerándose tanto la fase de construcción como la de operación. Para ello se procede, en primer lugar, a la identificación de impactos, para luego realizar la caracterización y valoración de los mismos.

Para identificar los impactos de forma objetiva se ha optado por una metodología bien definida, que relaciona de forma clara cada elemento o actividad del proyecto con el medio físico, biológico, socioeconómico y visual afectado. Para ello, en una primera etapa se identifican de manera exhaustiva las acciones del proyecto que pueden producir efectos en los diferentes elementos del medio: suelo, aire, agua, flora y vegetación, fauna, socioeconomía y paisaje.

Se describen los diferentes impactos que las distintas acciones del proyecto van a generar sobre el medio ambiente durante las fases de construcción y operación.

Con el listado de acciones impactantes, resultado del análisis del proyecto, y el listado de componentes y variables ambientales, resultado del análisis del medio, se elabora una matriz tipo *Leopold* que se utilizará para la identificación de efectos ambientales. La matriz permitirá discriminar las acciones y efectos ambientales en cada fase del proyecto (construcción y operación) sobre cada elemento del medio (suelo, agua, vegetación, etc.).

La evaluación de impactos se ha realizado por elementos del medio, y, dentro de éstos, por fases del Proyecto. La valoración se establece, siempre que es posible, de forma cuantitativa.

Se realiza una serie de análisis que permitan cuantificar la magnitud del impacto que, tras la correspondiente jerarquización, se asocia a las categorías de impacto que se definen en el Real Decreto 1.131/1988 (compatible, moderado, severo y crítico). Los parámetros de valoración serán los especificados en dicha normativa (temporal / permanente, simple / acumulativo / sinérgico, reversible / irreversible, recuperable / irrecuperable, etc.).

Una vez descritos, analizados y evaluados los posibles impactos generados, se definen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de proyecto, construcción y operación.

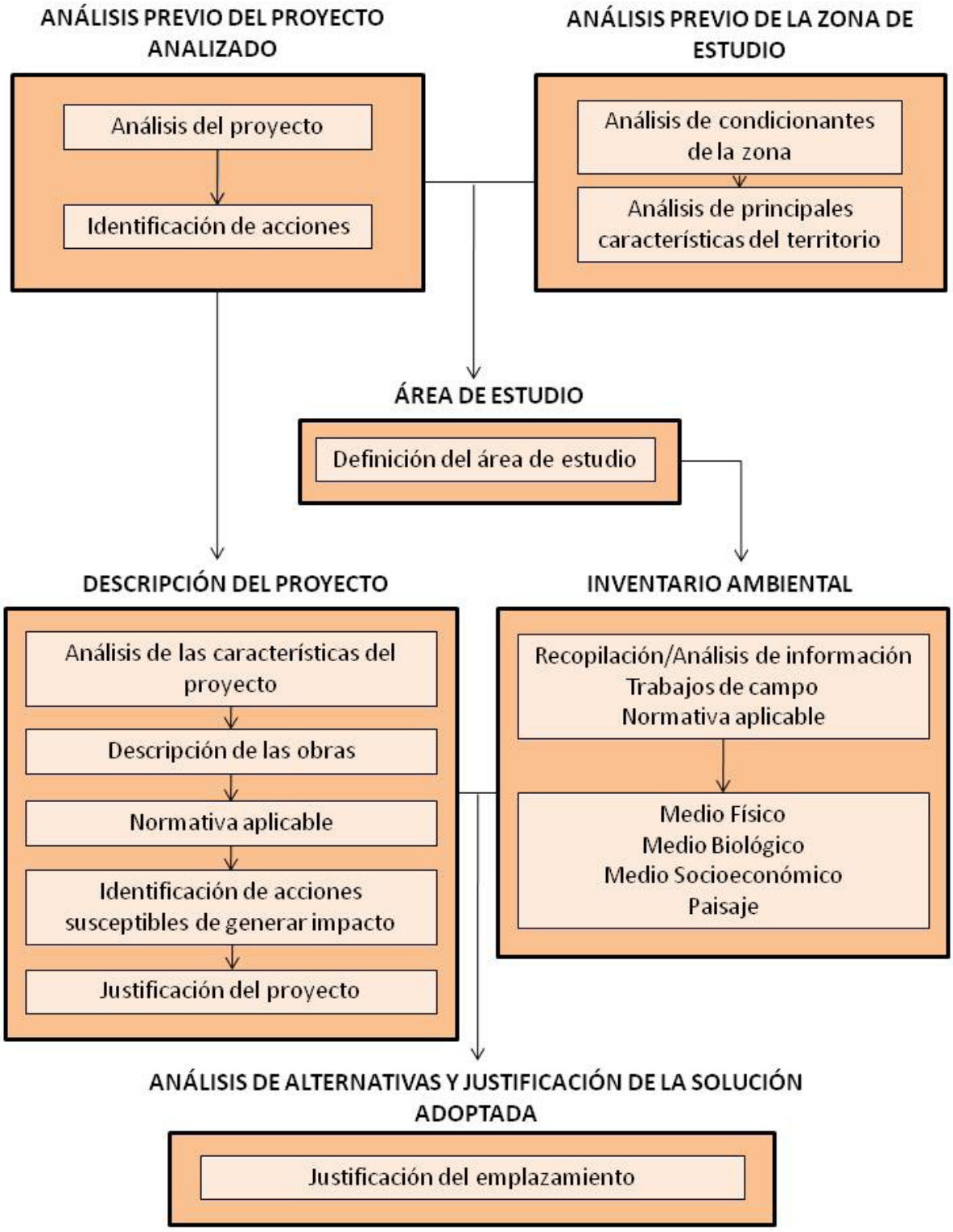
Con objeto de constatar la correcta ejecución del proyecto, resolver problemas que no hubieran sido previstos *a priori*, comprobar que los estudios realizados son correctos y que las medidas aplicadas (cautelares y correctoras) dan los resultados previstos, se diseña un Programa de Vigilancia Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas cautelares y correctoras propuestas. La vigilancia y evaluación del cumplimiento de estas medidas permitirá corregir errores o falsas interpretaciones con la suficiente antelación como para evitar daños que en principio fueran evitables. Otras funciones adicionales del Programa son el permitir el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase de Proyecto, articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes, así como permitir la detección de impactos que en un principio no se habían previsto, pudiendo introducir a tiempo las medidas correctoras que permitan paliarlos.

Finalmente, se realiza el Documento de Síntesis, que consta de una serie de conclusiones relativas a la viabilidad de la actuación propuesta, a la propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias y al programa de vigilancia ambiental.

En la se presenta un esquema de la metodología seguida en la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental.

1ª FASE


ANÁLISIS PREVIO DEL PROYECTO ANALIZADO
Análisis del proyecto
Identificación de acciones
ANÁLISIS PREVIO DE LA ZONA DE ESTUDIO
Análisis de condicionantes de la zona
Análisis de principales características del territorio
ÁREA DE ESTUDIO
Definición del área de estudio
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
Análisis de las características del proyecto
Descripción de las obras
Normativa aplicable
Identificación de acciones susceptibles de generar impacto
Justificación del proyecto
INVENTARIO AMBIENTAL
Recopilación/Análisis de información
Trabajos de campo
Normativa aplicable
Medio Físico
Medio Biológico
Medio Socioeconómico
Paisaje
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
Justificación del emplazamiento

2ª FASE

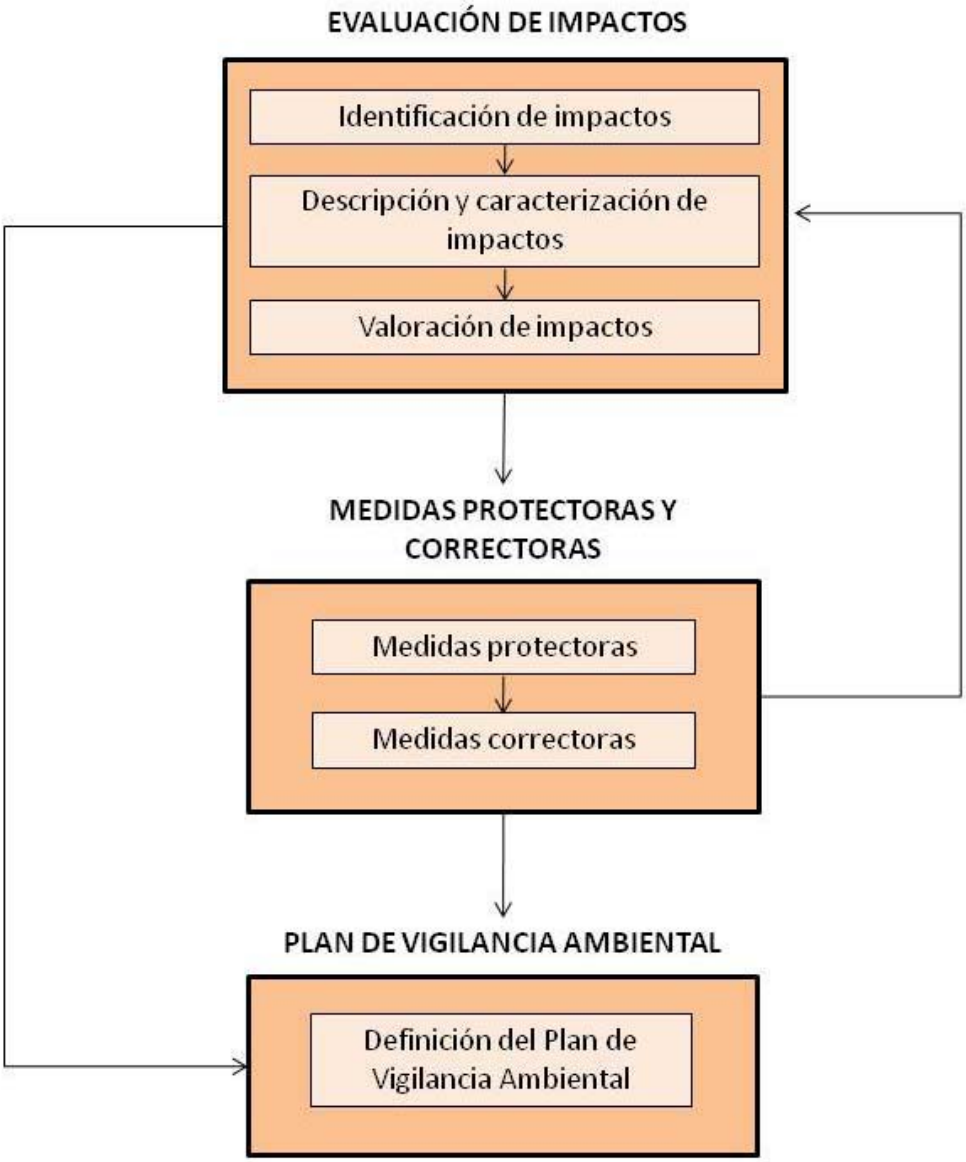


Figura 4-1. Diagrama de flujo de las fases del proceso de evaluación de impactos.

5. RESULTADOS DE LA FASE DE CONSULTAS PREVIAS

Con fecha de 22 de febrero de 2011 el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de Burgos de la Junta de Castilla y León remitió a PEACHE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A. los resultados de las consultas previas realizadas por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos de la junta de Castilla y León, en relación al Documento Inicial del proyecto de Parque Eólico Orbaneja en los términos municipales de Hornillos del Camino, Estepar, Isar y Las Quintanillas (Burgos), de acuerdo con lo establecido en la Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

El número de expediente otorgado al proyecto en el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo es PE/BU/050/2002. La referencia asignada al proyecto en el Servicio Territorial de Medio Ambientes es EIA 2010-BU-004.

A continuación se indican las entidades consultadas por el Servicio Territorial de Medio Ambiente, especificándose con una "X" en cada uno de los casos si se ha recibido respuesta:

ENTIDAD	RESPUESTA
Confederación Hidrográfica del Duero	
Servicio Territorial de Cultura de Burgos de la Junta de Castilla y León	X
Servicio Territorial de Fomento de Burgos de la Junta de Castilla y León (Carreteras)	
Unidad de Ordenación y Mejora del S.T. de Medio Ambiente de Burgos de la JCYL	X
Sección de Espacios naturales y Especies Protegidas del S.T. de Medio Ambiente de Burgos de la JCYL	X
Diputación Provincial de Burgos	
Ayuntamiento de Isar	
Ayuntamiento de Las Quintanillas	X
Ayuntamiento de Hornillos del Camino	
Ayuntamiento de Estepar	

Tabla 5-1. Entidades Consultadas en la fase de Consultas Previas

Para la realización del presente EsIA se ha tenido en consideración el contenido de las respuestas recibidas. Las contestaciones recibidas se incluyen como Anexo 4 al presente documento.

A continuación se recogen las contestaciones de aquellas entidades que han emitido respuesta a la consulta efectuada mediante la solicitud enviada, indicándose la contestación expresa a los aspectos ambientales reflejados en las mismas.

- **Servicio Territorial de Cultura de Burgos de la Junta de Castilla y León**

  Indica que los trabajos de prospección de las áreas afectadas por la instalación han sido ya prospectadas por la empresa ARQUETIPO (nº expediente AA.527/2008-131) habiéndose emitido un informe en el que se especifican las medidas correctoras a adoptar.

  Por otra parte respecto a los Bienes de Interés Cultural y los Elementos Inventariados, el proyecto fue autorizado por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural.

  Ambos escritos se adjuntan en el Anexo 8.

- **Ayuntamiento de Las Quintanillas**

  1. *La ubicación de los elementos del PE deberán minimizar el impacto ambiental sobre el entorno y el impacto visual sobre las poblaciones más cercanas*

  La ubicación de los aerogeneradores se ha realizado tras evaluar tanto los condicionantes técnicos como los ambientales presentes en el entorno. En el apartado 9.1 se incluye la justificación del emplazamiento. Por otra parte, en el apartado 10.3.5 se valora la actuación sobre el paisaje, analizando la visibilidad desde los principales puntos potenciales de observación, como es el núcleo de población de Las Quintanillas.

  2. *Deberán mantenerse las condiciones de seguridad, salubridad y ornato público*

  Tal y como se indica en el apartado 9, el núcleo de población más cercano se localiza a unos 900 m de distancia, por lo que no se verán directamente afectados por las obras de construcción del PE. En cualquier caso en el apartado 10.3.4.1 se ha analizado y valorado la afección sobre la población.

  3. *Deberá resolverse la dotación de servicios necesarios*

  No aplica al Estudio de Impacto Ambiental.

  4. *Las construcciones deberán ser coherentes con el entorno*

  Los elementos principales del PE son los aerogeneradores, las zanjas de media tensión y los caminos de acceso e internos. Como se indica en el apartado 11.1.2.8, para el firme de las pistas se utilizarán materiales de colores y texturas miméticas con el entorno. Por otra parte, las líneas de media tensión discurrirán soterradas minimizando el impacto paisajístico del PE.

  5. *Deberán ser reparados todos los desperfectos ocasionados por la ejecución del PE*

  Tal y como se indica en el apartado de medidas correctoras (punto 11.2) se rehabilitarán todos los daños ocasionados durante las obras. En determinados casos se podrá efectuar una compensación económica, siempre llegando a un común acuerdo con los propietarios.

  6. *Deberán cumplirse todos los trámites en caso de afectar al M.U.P Nº602/Matapardo*

  En el punto 10.3.4.3 se detalla y valora la afección a los Montes de Utilidad Pública. Tal y como se indica en el citado apartado, previo al inicio de las obras se solicitarán los pertinentes permisos de ocupación.

- **Unidad de Ordenación y Mejora del S.T. de Medio Ambiente de Burgos de la JCYL**

1. *El EsIA deberá analizar la afección sobre las Vías Pecuarias*

En el punto 10.3.4.4 se detalla y valora la afección a las vías pecuarias. Tal y como se indica en el citado apartado, previo al inicio de las obras se solicitarán los pertinentes permisos de ocupación.

2. *Se deberán analizar alternativas para no afectar a Montes de Utilidad Pública*

La ubicación de los aerogeneradores se ha realizado tras evaluar tanto los condicionantes técnicos como los ambientales presentes en el entorno. En el apartado 9.1 se incluye la justificación del emplazamiento. Por otra parte, en el apartado 10.3.4.3 se detalla y valora la afección a los Montes de Utilidad Pública.

3. *Se incluirá un apartado de afección a los hábitats de interés comunitario*

La descripción de los hábitats de interés comunitario se ha incluido en el apartado 8.4.4.5 del Inventario Ambiental. La valoración de la afección a los mismos se ha considerado en el apartado 10.3.2 (Impactos sobre la flora y la vegetación).

4. *Se llevará a cabo un estudio de efectos acumulativos con los PPEE La Huesa y Valdesantos, la autovía A-312 y la LE 400 kV*

En el Anexo 7 se incluye un Estudio en el que se analizan los posibles efectos sinérgicos que generaría el emplazamiento del Parque Eólico Orbaneja con el resto de Parques Eólicos que se encuentran en torno a unos 10 km del mismo (La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, La Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y El Gallo). Las mayores afecciones sinérgicas que podrían producirse son aquellas generadas sobre la fauna, sobre la población por el incremento del nivel de ruido y sobre el paisaje por intrusión visual.

5. *Se definirán las zonas de mayor riesgo para aves y quirópteros*

Se ha iniciado la elaboración de un Estudio de Avifauna con objeto de identificar las especies presentes en el entorno y las áreas más sensibles para las aves. La metodología del estudio así como los datos de partida se recogen en el Anexo 6.

6. *Se analizará el impacto paisajístico del PE, considerando los posibles efectos de las emisiones luminosas de las balizas y evaluando los impactos sobre la geomorfología. Asimismo se realizará un Estudio Aeronáutico de viabilidad de reducción de la intensidad lumínica*

En el apartado 10.3.1.2 se describen y valoran los diferentes impactos que pueden provocarse sobre la geomorfología durante la fase de construcción del Parque Eólico.

Por otra parte, en el apartado 10.3.5 se valoran los impactos del PE sobre el paisaje.

Finalmente, indicar que como Anexo 9 al presente documento se incluye el estudio aeronáutico que se ha remitido a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) para solicitar autorización de reducción de la intensidad lumínica del balizamiento de los aerogeneradores, respecto a la “Norma de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos” de 3 de septiembre de 2010 de la Agencia estatal de Seguridad Aérea, en su apartado 5.2.2.4.2. Excepciones a la Norma.

- **Sección de Espacios Naturales y Especies Protegidas. S.T. de Medio Ambiente de Burgos de la JCYL**

  1. *Se incluirá un apartado de afección a los hábitats de interés comunitario*

  La descripción de los hábitats de interés comunitario se ha incluido en el apartado 8.4.4.5 del Inventario Ambiental. La valoración de la afección a los mismos se ha considerado en el apartado 10.3.2 (Impactos sobre la flora y la vegetación).

  2. *Se llevará a cabo un estudio de efectos acumulativos con los PPEE La Huesa y Valdesantos, la autovía A-312 y la LE 400 kV*

  En el Anexo 7 se incluye un estudio de efectos sinérgicos donde se analiza la incidencia del Parque Eólico Orbaneja junto a otros parques situados a menos de 10 km del mismo, sobre la fauna, el ruido y el paisaje. Asimismo se valora la afección considerando la autovía y la línea eléctricas mencionadas.

  3. *Se definirán las zonas de mayor riesgo para aves y quirópteros*

  Se ha iniciado la elaboración de un Estudio a la Avifauna con objeto de identificar las especies presentes en el entorno y las áreas más sensibles para las aves. La metodología del estudio así como los datos de partida se recogen en el Anexo 6.

  4. *Se analizarán los efectos previsibles sobre la fauna de las emisiones luminosas*

  Los impactos derivados del funcionamiento del parque eólico sobre la fauna se describen y valoran en el apartado 10.3.3.

  5. *Se analizará el impacto paisajístico del PE, realizando un Estudio Aeronáutico de viabilidad de reducción de la intensidad lumínica*

  En el Anexo 9 al presente documento se incluye el estudio aeronáutico que se ha remitido a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) para solicitar autorización de reducción de la intensidad lumínica del balizamiento de los aerogeneradores, respecto a la "Norma de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos" de 3 de septiembre de 2010 de la Agencia estatal de Seguridad Aérea, en su apartado 5.2.2.4.2. Excepciones a la Norma.

Además el **Servicio Territorial de Medio Ambiente** indica que además de lo indicado en los informes recibidos, será necesario incluir en el EsIA lo siguiente:

A. *Coordenadas referidas al Sistema Geodésico GRS80, proyección cartográfica UTM huso 30, zona norte*

   Las coordenadas referidas al sistema indicado se incluyen en el apartado 6.1.

B. *Características de los caminos de acceso. Se procurará minimizar la apertura de nuevos caminos*

   En el Apartado 6.8 se describen las características de los accesos y los viales interiores del parque, indicando las longitudes y el ancho tanto de los de nuevo trazado como de los que se plantean sobre caminos existentes.

C. *Dimensiones, ubicación y características de la SE*

   La energía generada en el PE Orbaneja se evacuará a la subestación compartida ST PPEE La Huesa/Valdesantos/Orbaneja 20/132 kV. Esta subestación es objeto de un proyecto independiente, por lo que no se contempla en el presente documento.

D. Se deberá realizar un Estudio de Sinergias de aspectos sociales, paisajísticos y faunísticos de los parques situados a menos de 10 km de distancia

En el Anexo 7 se incluye el estudio de efectos sinérgicos realizado para el conjunto de parques eólicos de la zona, esto es, los Parques Eólicos de La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, la Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y el Gallo. Este estudio analiza especialmente las afecciones sinérgicas sobre la fauna, así como sobre la población humana por el posible incremento del nivel de ruido y sobre el paisaje por intrusión visual.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente apartado se pretende describir las principales características del proyecto del Parque Eólico Orbaneja. En el Anexo 2 se adjuntan planos de proyecto en donde se puede ver la siguiente información: planta general del Parque Eólico (ubicación de aerogeneradores, accesos y zanja de media tensión), canalizaciones eléctricas, cimentación de los aerogeneradores y detalle de los mismos, así como la situación de las torres meteorológicas y la planta de machaqueo y hormigonado.

6.1 LOCALIZACIÓN

El área de implantación del Parque Eólico Orbaneja está situada en los términos municipales de Isar, Las Quintanillas, Hornillos del Camino y Estepar, situado a unos 11 km al oeste de la localidad de Burgos.

El área de implantación del parque tiene cotas comprendidas entre 900 m y 935 m sobre el nivel del mar.

Las poblaciones más cercanas son Las Quintanillas (a unos 2,3 km al noreste del parque y a una altitud de 841 m), Tardajos (a unos 3 km al sureste del parque y a una altitud de 824 m), Rabé de las Calzadas (a unos 2,5 km al sureste del parque y a una altitud de 831 m), Isar (a unos 3 km al suroeste del parque y a una altitud de 849) y Villanueva de Argaño (a unos 2,7 km al noreste del parque y a una altitud de 838 m).

Existen dos accesos al Parque Eólico Orbaneja. El primero en la carretera BU-V-6064 a unos 200 m de la salida de la N-120 (a la altura del P.K. 130,600) que lleva a la alineación de aerogeneradores 1 a 7 y a la primera torre de medición. El segundo acceso se encuentra en la salida 152 de la autovía A-231, desde donde se accede al resto de aerogeneradores y a la segunda torre de medición.

Los circuitos eléctricos de MT del parque eólico se proyectan en 20 kV e irán directamente conectados a la subestación compartida ST PPEE La Huesa/Valdesantos/Orbaneja 20/132 kV. Esta subestación es objeto de un proyecto independiente.

Las coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores se muestran en la siguiente tabla:

TURBINA G87 2000 kW	UTM x (M)	UTM y (m)
1	425924	4692704
2	426099	4692516
3	425995	4691941
4	426207	4691827
5	426440	4691712
6	426674	4691621
7	426906	4691526
8	427173	4690804
9	427344	4690608
10	427544	4690429
11	427742	4690265
12	427966	4690140
13	428321	4690056
14	428559	4689973
15	428792	4689855
16	429034	4689730
17	429901	4689685
18	430248	4689610
TP1	426273	4692334
TP2	429309	4689694

Tabla 6-1. Localización de aerogeneradores y torres meteorológicas (GRS80)

Este parque eólico queda configurado como un parque de 18 máquinas G87, de 87 m de diámetro de rotor y generador de 2.000 kW de potencia, lo cual equivale a una potencia instalada de 36 MW.

6.2 TURBINAS EÓLICAS

Los aerogeneradores GAMESA EÓLICA G87/2.000 de potencia unitaria 2.000 kW, consisten en un conjunto de turbina, multiplicador y generador. Están situados en lo alto de una torre de acero que proporciona una altura del eje del rotor de 78 m, cimentada en una zapata de hormigón armado.

Turbina

Un aerogenerador está constituido por una turbina, un multiplicador y un generador eléctrico situados en lo alto de una torre de acero de 78 m de altura, cimentada sobre una zapata de hormigón armado. Además, en el interior de la torre se incluye un centro de transformación de 690 V a 20 kV.

La turbina tiene el rotor situado a barlovento, con un diámetro de 87 m. Está equipada con tres palas aerodinámicas de paso variable controlado por un microprocesador, regulación electrónica de la potencia de salida y un sistema activo de orientación. Mediante un multiplicador, se acopla a un generador asíncrono de 4 polos y 2.000 kW de potencia

unitaria. Estos equipos van situados en el interior de una góndola colocada sobre la torre metálica.

Rotor

El rotor está constituido por tres palas, diseñadas aerodinámicamente y construidas a base de resinas de epoxy con fibra de vidrio, y un buje central de fundición protegido por una cubierta de fibra de vidrio. La velocidad de rotación es de 9,0 a 19,0 r.p.m., y las palas se ponen en movimiento cuando la velocidad del viento supera los 4 m/s.

La regulación de potencia viene determinada por el paso variable de las palas y por la regulación de la velocidad del generador controlado por un microprocesador. A bajas velocidades la pala es orientada de forma que presente una gran superficie vista en dirección al viento dominante. A medida que la velocidad del viento aumenta, esta superficie se reduce cambiando el ángulo de orientación. Si la velocidad del viento supera los 25 m/s, las palas se giran totalmente para ofrecer la menor resistencia posible al viento y dejan de rotar como medida de seguridad. El rango de producción, pues, de un aerogenerador se extiende desde 4 m/s hasta 25 m/s, aproximadamente.

Las palas se atornillan sobre una pieza del soporte de acero que puede pivotar sobre el buje con una activación hidráulica, mediante un conjunto de bielas. Con este sistema se consigue un arranque sin motor y menores esfuerzos sobre la estructura, tanto durante el funcionamiento como en el frenado. También, con este sistema, se aumenta la potencia a altas y bajas velocidades del viento respecto de la respuesta proporcionada por los aerogeneradores de palas fijas.

Sistema de transmisión y generador

El buje soporte de las palas se atornilla al eje principal del sistema el cual está soportado por dos apoyos de rodillos esféricos que absorben los esfuerzos axial y radial del rotor. El esfuerzo de rotación generado por el rotor se transmite hasta el multiplicador cuya relación de transmisión es 1:100,5 merced a un dispositivo con una etapa planetaria y dos helicoidales. El eje de alta velocidad, a la salida del multiplicador, acciona el generador y tiene fijado el freno mecánico del disco. El generador es asíncrono, de 4 polos, con una potencia de 2.000 kW, un voltaje de 690 V, una velocidad de rotación de 1.680 r.p.m. y una frecuencia de 50 Hz.

Sistema de frenado

El aerogenerador está equipado con dos sistemas independientes de frenado, aerodinámico y mecánico, activados hidráulicamente e interrelacionados entre sí para detener la turbina en todas las condiciones de funcionamiento. El sistema de regulación de paso (conocido como "pitch") de las palas se utiliza para detener la turbina al poder variar el ángulo de ataque de las palas hasta que la resistencia que presenten al viento sea mínima. También se utiliza para regular la salida de potencia, evitando que cambios repentinos en la velocidad del viento se traduzcan a cambios en la salida de potencia. Por otro lado, el sistema de frenado mecánico incorpora un freno de disco hidráulico fijado al eje de alta velocidad, integrado por un disco y tres mordazas de frenado que se utiliza como freno de emergencia.

Sistema de orientación

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo. La alineación de la góndola frente al viento, se efectúa por medio de cuatro motorreductores que engranan con la corona de orientación de la torre. La corona es una rueda dentada atornillada a la torre.

La veleta, situada sobre la cubierta de la góndola, envía una señal al controlador y éste acciona los motores de orientación que pivotan la turbina a una velocidad de 0,5º/seg.

Góndola

Todos los componentes descritos se sitúan sobre una plataforma de la góndola. El bastidor está compuesto por piezas atornilladas construidas con perfiles y chapas de acero. Se apoya sobre una corona de orientación y desliza sobre unas zapatas de nylon para evitar que los esfuerzos transmitidos por el rotor ocasionen tensiones excesivas sobre los engranajes del sistema de orientación. El peso total de la góndola, incluyendo los equipos que contiene, es de 70 Tm.

Torre

El aerogenerador se dispone sobre una torre metálica tubular troncocónica de acero, de 78 m de altura, metalizada y pintada. El diámetro de la base es 4,0 m y 2,3 m el de coronación. El peso total de la torre es de 198,7 Tm. El espesor es de 15 mm en la parte inferior, 10 mm en la central y 8 mm en la superior. En su interior se dispone una escalera para acceder a la góndola, equipada con dispositivos de seguridad y plataformas de descanso y protección. Cuenta, también, con elementos de paso y fijación del cableado eléctrico e instalación auxiliar de iluminación. En la parte inferior tiene una puerta de acceso. Se construye en cuatro tramos que se unen mediante bridas interiores a pie de su emplazamiento, se eleva mediante una grúa y se ancla al pedestal de la cimentación con otra brida. Su suministro incluye las barras de anclaje en la cimentación.

Unidad de control y potencia

La unidad de control y potencia monitoriza y controla todas las funciones críticas del aerogenerador a fin de optimizar, en todo momento, el funcionamiento del aerogenerador en toda la gama de velocidades.

6.3 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación que incluirá un transformador baja/media tensión y la aparamenta de maniobra y protección necesaria para conectar cada generador eléctrico a la red interior de 20 kV del parque eólico.

El transformador se situará en la parte trasera de la góndola, de modo que los cables de media tensión descenderán sujetos a la torre hasta la celda de media tensión situada en la base del aerogenerador, frente al cuadro de control “ground”. Los cables de la red de media tensión del parque eólico irán entrando y saliendo de los aerogeneradores, siendo cuatro circuitos de 20 kV.

Los elementos que conforman los centros de transformación son los siguientes:

- Transformador.
- Celdas de media tensión
- Material de seguridad.
- Red de tierras.

6.4 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. REDES INTERIORES DEL PARQUE

Los circuitos de transporte de energía en el interior del parque serán subterráneos a una tensión de 20 kV.

Los aerogeneradores irán agrupados en cuatro circuitos, OB-1 (aerogeneradores 1, 2, 3 y 4), OB-2 (aerogeneradores 5, 6, 7, 8 y 9), OB-3 (aerogeneradores 10, 11, 12, 13 y 14) y OB-4 (aerogeneradores 15, 16, 17 y 18) resultando 36 MW de potencia total.

Los cables utilizados para la interconexión de los aerogeneradores entre sí y de éstos con la subestación serán ternas de cables unipolares de aislamiento seco tipos HEPRZ1 12/20 kV K Al +H16 de secciones 1x150 mm^2 y 1x400 mm^2 según normas UNE HD 620-9E y NI 56.43.01 (00-01).

El aislamiento de los cables es una mezcla a base del polímero sintético “etileno – propileno de alto módulo”; es un material que resiste perfectamente la acción de la humedad y tiene la estructura de una goma. Presenta una gran resistencia al envejecimiento térmico y a las descargas parciales.

El cable será apantallado. La pantalla está constituida por una envolvente metálica a base de cintas o hilos de cobre, se aplica sobre una capa conductora externa, la cual se coloca previamente sobre el aislamiento.

Los conductores están constituidos por cuerdas redondas compactas de aluminio y satisfacen las especificaciones de las Normas UNE 21022 y CEI 228.

La capa semiconductora que recubre al conductor tiene una función doble, impedir la ionización del aire y mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

Se utilizarán conductores unipolares de aluminio, siendo la sección máxima de conductor de 400 mm^2. Las secciones de conductor se adaptarán en cada tramo de circuito, a las cargas máximas previsibles, en condiciones normales de servicio, que circulen por cada tramo entre aerogeneradores. La máxima capacidad utilizada en cada una de las secciones de cable no excederá del 80% de la capacidad nominal del cable de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para las condiciones específicas de tendido de cada uno de los circuitos.

Las secciones finales de cable elegidas se han optimizado con base al análisis económico de pérdidas de potencia y costo de la sección de cable seleccionada.

Los conductores se alojarán en zanjas de dimensión variable en función del tipo de canalización que se defina, para permitir las operaciones de apertura y tendido. Las distintas secciones se representan en el plano Obra Civil. Canalizaciones eléctricas. Secciones tipo.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río, lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 10 cm, sobre la que se depositarán los cables correspondientes a los circuitos de 20 kV a instalar.

Por encima del cable irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 20 cm. Si se empleara tierra procedente de la misma zanja habría que cribarla. Sobre ésta se colocará una protección mecánica de placa cubrecables, losetas de hormigón, rasillas o ladrillos colocados transversalmente sobre el trazado del cable. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 30 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra se tenderá un tubo de PVC, que contendrá los cables de control, protegidos a su vez con placa cerámica a una distancia mínima del suelo de 50 cm y a 30 cm de la parte superior de

los cables de control se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por cada terna de cables unipolares se colocarán tanto la protección mecánica como la cinta de señalización. Por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación, medios mecánicos.

Los cables subterráneos a su paso por caminos, carreteras y aquellas zonas en las que se prevea tráfico rodado irán a una profundidad mínima de 1 m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial y se hará a través de canalizaciones entubadas recubiertas con 5 cm de hormigón. El número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en el hormigón del pedestal de la cimentación.

6.5 RED DE TIERRAS

Se dispondrá de un único sistema de tierras, enlazando mediante cable enterrado de cobre de 70 mm^2, en todos los centros de transformación, los circuitos de puesta a tierra de todos los aerogeneradores integrantes de cada uno de los circuitos.

6.6 TORRES DE MEDICIÓN DE VIENTO

Las torres de medición de viento de parque tienen por objeto la supervisión de la funcionabilidad de todos los elementos del parque en producción. La torres TP1 y TP2 estarán situadas en los puntos con las siguientes coordenadas UTM en m (referidas al huso 30): (426381, 4692544) y (429417, 4689902), respectivamente.

La cimentación de las torres meteorológicas se realizará con una zapata cuadrada de 6,5 m de lado, junto a la que se dispondrá una plataforma de 18 x 12 m.

Cada torre de medición se compone de:

- Torre meteorológica de 78 metros de altura de sección troncopiramidal construida en chapa de acero al carbono y galvanizada en caliente y con soportes pararrayos y soportes de anemómetros en tres niveles.
- Instrumentación de una estación meteorológica de 78 m, consistente en tres anemómetros calibrados, dos veletas, un anemómetro vertical, un termohigrómetro y un barómetro. Los anemómetros y veletas están dotados de calefacción. Se incluyen todos los accesorios necesarios para el funcionamiento de los equipos, incluyendo cajas, herrajes, fuentes de alimentación, cableado etc. En la base de la torre se instala un Sistema de Adquisición de Datos con capacidad para recabar la información de los diferentes sensores, el cual dispone de baterías y un generador fotovoltaico, que permiten la operación de la estación meteorológica en caso de fallo de tensión en red (en cuyo caso no funcionaría ni el balizaje ni la calefacción). La estación irá asimismo equipada con una baliza luminosa y un pararrayos para cumplir con la normativa vigente.
- Los equipos de la torre meteorológica serán alimentados a 220 V desde el armario de servicios auxiliares del aerogenerador más cercano. Se comunicará con la unidad de control del parque mediante fibra óptica.
- El software calculará promedios cada diez minutos de todas las variables que se toman cada 5 segundos y permite la operación sin sincronismo respecto al sistema informático del parque eólico.

- La construcción de la torre meteorológica comprenderá toda la obra civil necesaria como la cimentación de la torre, la excavación de la zanja para el cableado de comunicaciones, la puesta a tierra de la torre meteorológica y la instalación de una caseta metálica para los equipos de la torre.

6.7 PLANTA DE HORMIGÓN Y MACHAQUEO

En caso necesario, se instalará una planta de hormigón y machaqueo. Se prevé su instalación junto al entronque con la carretera BU-V-6064, en una zona de orografía llana.

Las coordenadas de la Planta de Hormigón y Machaqueo son las siguientes:

UTM x (m)	UTM y (m)
427.049	4.691.376
427.195	4.691.408
427.179	4.691.481
427.033	4.691.449

Tabla 6-2. Ubicación de la Planta de Hormigón y Machaqueo (GRS80)

6.7.1 Planta de hormigón

6.7.1.1 Características técnicas

- Producción: 80 m^3 /hora de Hormigón
- Nº de áridos: cuatro
- Capacidad de áridos: 40 m^3
- Compuertas de áridos: Dos por tolva
- Vibradores: 2 para 1 Arena
- Cinta pesadora: 650 x 5.600 mm. (banda lisa)
- Fuerza báscula áridos: 5.000 kg
- Cinta de descarga: 650 x 9.000 mm. (banda nervada)
- Báscula cemento: 1.000kg
- Agua: por contador
- Capacidad de ciclo: 30 m^3/ hora
- Potencia instalada: 44 kW
- Capacidad silos cemento: 60 Tm/unidad

6.7.1.2 Componentes de la Planta

La planta ocupará una superficie aproximada de 5.625 m^2 incluyendo la zona de acopios de áridos y la propia planta. Los elementos que constituyen la instalación son los siguientes:

- ESTRUCTURA DE APOYO, para batería de tolvas, cinta pesadora, silos de cemento y chapas de contención de áridos, en chasis semi-remolque móvil para el transporte y con permiso de vehículo especial para transporte por carretera.
- BATERÍA DE TOLVAS, de cuatro compartimientos en cruz independientes, con dos bocas de dosificación cada una, de accionamiento neumático mandado por electroválvula y dos vibradores eléctricos para tolvas de arenas.

- REALCES DE BATERÍA, abatibles para el transporte para una capacidad total de 40 m^3.
- CHAPAS DE CONTENCIÓN de áridos para rampa de carga a tolvas con laterales desmontables para el transporte.
- CINTA PESADORA para áridos de banda lisa de 650 mm, accionamiento por motorreductor de 7,5 kW y tolva encauzadora en toda su longitud soportada sobre cuatro captadores extensométricos.
- CINTA ELEVADORA de banda nervada de 650 mm, accionamiento por motorreductor de 7,5 kW y carenada en toda su longitud, abatible para el transporte, con boca de descarga a camión hormigonera.
- BÁSCULA DE CEMENTO para una capacidad de 1.000 kg, de construcción troncocónica, sobre tres captadores extensométricos, provista de tacos de amortiguación, compuerta de descarga de 250 mm tipo mariposa y vibrador neumático de accionamiento simultáneo a la apertura de la compuerta.
- SINFÍN DE CEMENTO de 275 mm de diámetro y 8 metros de longitud, con accionamiento por moto reductor de 112 kW con salida a 200 rpm para descarga a boca dosificadora.
- 2 SILOS DE CEMENTO de 60 Tm, para montar sobre estructura portante.
- 2 COMPUERTAS MARIPOSA de diámetro 300 mm, accionamiento manual y construcción totalmente metálica y electrosoldada.
- 2 SISTEMAS FLUIDIFICACIÓN FONDO SILO compuesto por cinco boquillas, electroválvula de 3/8", tuberías y racordaje.
- SINFÍN DE CEMENTO de diámetro de 275 mm y 1.000 mm de longitud. Accionamiento mediante motorreductor de 5,5 C.V.
- SINFÍN DE CEMENTO de diámetro de 275 mm y 2.500 mm de longitud. Accionamiento mediante motorreductor de 7,5 C.V.
- 2 COMPUERTAS MARIPOSA de diámetro 300 mm y accionamiento neumático para corte en la alimentación a la báscula de cemento.
- INSTALACIÓN NEUMÁTICA con un compresor de 5,5 C.V. y armario de electroválvulas para accionamiento de cilindros de compuertas de áridos, báscula de cemento y antibóvedas para silos.
- INSTALACIÓN DE AGUA para dosificación mediante contador de impulsos y corte por electroválvula de 2".
- EQUIPO DE MANDO Y CONTROL con equipo ARCO-2000 para control de básculas y contador mediante visualizadores, sinóptico de seguimiento y mandos manuales de planta.
- 1 FILTRO NEUMÁTICO de 20 mangas, área de filtración de 12,5 m^2 y accionamiento mediante cuatro electroválvulas de 1".
- 2 VÁLVULAS DE SEGURIDAD, para silos de cemento.
- TUBERÍA DE COMUNICACIÓN ENTRE SILOS de diámetro 8".
- CASETA DE MANDO

6.7.1.3 Obras a realizar

La implantación de la planta indicada implica las siguientes obras:

- explanación de plataforma para acceso de camiones de materias primas
- explanación y pavimentación de los apoyos de la planta

- terraplenes de carga a tolvas de árido

6.7.1.4 Descripción general

Tras la explanación del terreno para los acopios y la planta, se despliega ésta, aprovechando, si es posible, los desniveles del terreno que pudieran favorecer la carga de las tolvas de árido evitando terraplenar el acceso a las mismas.

Con el fin de que la planta quede estable se pavimenta una pequeña losa de hormigón sobre la que se apoya la planta.

Suministro de agua

Se utilizaran unos depósitos portátiles de 60.000 l de capacidad que garantizan el consumo diario de la instalación.

El abastecimiento a estos depósitos se realizara mediante un tractor con cisterna que transportará continuamente el agua desde el lugar que se determine para tomarla hasta la planta.

Suministro eléctrico

- la potencia instalada es de 44 kW
- la energía eléctrica se suministrará mediante un generador portátil de 200 kVA

6.7.1.5 Acondicionamiento Final

Una vez acabadas las obras del parque eólico se desmontará y retirará la planta, demoliendo las obras de hormigón y reponiendo el terreno en las condiciones en que se encontraba antes de la instalación.

Se trata por tanto de una operación temporal, de la que, una vez acabadas las obras no queda ninguna afección.

6.7.2 Planta de machaqueo

6.7.2.1 Equipo de machacadora primaria

Este equipo está compuesto por los siguientes elementos:

- tolva con alimentador
- precriba
- machacadora
- cinta de salida de la precriba
- machacadora
- cinta de salida de la machacadora

Todos estos elementos van montados en un chasis para poder ser trasladados con una cabeza tractora, teniendo que desmontar la cinta de salida de la precriba y los laterales de la tolva.

Los camiones cargados de la roca caliza, precedente de los acopios de las fincas próximas descargarán en la tolva del equipo y por medio del alimentador de esta el material se pasa por la precriba para retirarle la tierra, que se evacuará por la cinta de salida de precriba, la roca caliza pasa a la machacadora para ser triturada, reduciendo el producto a 0-60.

6.7.2.2 Equipo de machacadora secundaria

La función del equipo de machaqueo secundario es la trituración del producto procedente de la machacadora (0-90), reducirlo al tamaño 0-40, para realizar esta función son necesarios los siguientes equipos:

- cinta de alimentación a criba
- criba
- cinta de salida de criba o alimentación a molino
- molino
- cinta de salida de molino

6.7.2.3 Descripción general

La planta será alimentada por los camiones o por una pala cargadora, los camiones y pala descargarán en la tolva receptora sobre el alimentador y por medio de las regletas de este el material avanza hacia la machacadora.

Antes de llegar el material a la machacadora, este pasará por una precriba para eliminar la tierra que pueda traer y a continuación pasa a la machacadora para la trituración y obteniendo el producto (0/150).

El producto 0/150 se hace pasar por una criba para la obtención de los productos 0/30 y 30/150, el 0/30 se acopiará para ser mezclado con el producto que salga del molino y el 30/150 se hace pasar por el molino para la obtención del producto 0/50.

6.8 OBRA CIVIL

Las características topográficas del emplazamiento hacen precisas las siguientes obras para la colocación de las torres y los equipos de los aerogeneradores:

- Caminos de acceso a pie de las torres, para el traslado de los equipos y el desplazamiento de las grúas, caminos de acceso a las diferentes instalaciones necesarias para el buen funcionamiento del parque eólico (subestación transformadora y torres meteorológicas) y caminos peatonales de acceso a los aerogeneradores desde las plataformas. Para todo ello se han habilitado las correspondientes cunetas y drenajes.
- Adecuación de acceso a parcelas afectadas.
- Plataformas para situar las grúas junto a las torres para la elevación de los equipos.
- Cimentación de las torres, incluido el drenaje necesario para impedir el anegamiento de las zonas limítrofes y el sellado de los tubos de entrada y salida de las canalizaciones de protección de cables, con material tipo masterflex.
- Canalizaciones enterradas para los cables eléctricos entre las torres y entre éstas y la subestación transformadora.
- Medidas de protección ambiental (restauración de terrenos afectados, tierra vegetal, hierba y repoblación).
- Señalización definitiva.
- Instalación de biondas en curvas peligrosas y en tramos de fuerte pendiente, así como jalones en caso de riesgo de fuertes nevadas.
- Medidas de seguridad y salud necesarias para la buena ejecución del proyecto.

Accesos

Como se ha comentado, existen dos accesos al parque eólico Orbaneja. El primero en la carretera BU-V-6064 a unos 200 m de la salida de la N-120 (a la altura del pk 130 + 600) que lleva a los aerogeneradores 1-7 y a la primera torre de medición. El segundo en la salida 152 de la autovía 231 y da acceso al resto de aerogeneradores y a la segunda torre de medición.

En la medida de lo posible se han utilizado los caminos existentes como base del nuevo trazado, existiendo varios kilómetros de los mismos que son utilizados para el acceso a los aerogeneradores. En algunas zonas estos caminos necesitarán mejoras puntuales como aumentar el ancho o mejorar la base del camino donde se requiera en función de los condicionantes del proyecto.

Los caminos internos del Parque tienen por objeto permitir el acceso a todos y cada uno de los aerogeneradores, tanto para la fase de construcción como para la de explotación del parque. Los caminos de acceso al parque serán de 5 m de ancho mientras que los viales de comunicación entre aerogeneradores serán de 11 m. Para el acceso a la subestación (objeto de otro proyecto) y a la planta de hormigón y machaqueo la anchura del camino es de 4 m.

La longitud total de los distintos caminos se recoge en la siguiente tabla:

	SOBRE TRAZADO EXISTENTE	CAMINOS DE NUEVO TRAZADO
4 m	-	212
5 m	1.941	299
11 m	1.329	3.974

Tabla 6-3. Longitud de los caminos en función del ancho

Como condicionantes generales del trazado se han considerado una pendiente máxima del 10%, y un radio mínimo de 35 metros para caminos de 5 y 11 m de ancho, teniendo en cuenta la longitud del transporte previsto para la instalación del parque. También se ha tenido en cuenta la necesidad de compensar los volúmenes de excavación con los de terraplén.

Como sección tipo se ha adoptado una capa de firme de 0,40 m de zahorra compactada sobre la superficie de excavación en las secciones en desmonte, y sobre el terraplén compactado con productos de la excavación, en las secciones en terraplén. Se dispone una pendiente transversal del 3 % desde el centro hacia los bordes.

Se han utilizado tres secciones tipo distintas, una de 5 m de ancho para tránsito de los transportes habituales, otra sección de 11 m de ancho para la circulación de las grúas más pesadas y una última de 4 m de ancho para el acceso a las torres meteorológicas y la ST del parque.

Con el ancho de 5 m adoptado en los caminos se permite el cruce de vehículos ligeros a baja velocidad pero no el de vehículos pesados previéndose que tal maniobra se realizará en las plataformas habilitadas junto a cada generador para el montaje de los mismos.

Se ha previsto una zona de transición para el paso de una a otra sección a lo largo del camino.

Plataformas

Junto a cada aerogenerador se dispondrá una plataforma de dimensiones 35 m x 25 m para aerogenerador tipo G87. Están conectadas con el acceso y es necesaria para el establecimiento de las grúas empleadas en el montaje de las torres y los generadores.

A estas plataformas se les da una pendiente máxima entre un 0 y un 1%. Los terraplenes necesarios para su establecimiento se construirán con materiales seleccionados procedentes de la excavación y deberán compactarse adecuadamente.

Drenaje

El sistema de drenaje adoptado consiste básicamente en la disposición de cunetas en los bordes de la calzada en excavación y en la construcción de pasos bajo el acceso mediante tubos de hormigón de diferentes diámetros dotados de las correspondientes arquetas tanto de recogida de aguas en la entrada como de salida de las mismas.

Recuperación ambiental

En la excavación del terreno de cobertura, se prevé el acopio adecuado de la tierra vegetal y su reposición tanto sobre los taludes creados como sobre las superficies ocupadas por las plataformas.

En caso necesario, las superficies recuperadas serán resembradas con especies autóctonas.

Cimentaciones

La cimentación diseñada, apoya sobre una capa de 0,10 metros de hormigón de limpieza HM-10 colocado sobre la superficie de excavación que se establece en la cota -2,80. Adoptamos como cota +0,00 la cota más baja de la superficie del terreno en el área correspondiente a la cimentación. Se fija por lo tanto una excavación mínima de 2,80 metros.

La cimentación está constituida por una zapata de hormigón armado cuadrada, de 15,10 metros de lado y de espesor uniforme e igual a 1,45 metros y un pedestal cilíndrico concéntrico con la torre y la zapata de 8,00 metros de diámetro y 2,15 metros de altura que sobresale 0,90 metros por encima de la cota +0,00. Dicho pedestal embebe la sección de anclaje de la torre metálica, en una altura de 1,55 metros desde la superficie del pedestal. El pedestal está conectado con la zapata mediante armaduras verticales. La cimentación se completa con un relleno de tierras procedentes de la excavación, hasta la cota +0,85, es decir, 0,05 metros por debajo de la cota de hormigón.

Canalizaciones eléctricas de media tensión

La línea de media tensión que discurre entre todos los aerogeneradores se realiza mediante trazado subterráneo, y conecta con la Subestación Transformadora.

Para ello será preciso ejecutar una zanja de 0,60 metros de anchura mínima y 1,10 metros de profundidad, que albergará una, dos o más ternas según los casos, y discurrirá en todo momento, salvo en la entrada y salida a los aerogeneradores, pegada a una de las márgenes del camino. En caso de que esta circunstancia suponga que la conducción discurre bajo cuneta, se adoptará una sección de 0,65 metros de anchura y 1,05 metros de profundidad, con una losa de 20 cm de hormigón bajo la cuneta.

En estas zanjas se ubican tanto las líneas de media tensión como la canalización de control y la red de puesta a tierra.

Para facilitar el tendido de cables de control se realizarán arquetas o calas de tiro cada 50 m de zanja y en caso de cambio brusco de dirección.

Todas estas arquetas disponen de tapas de hormigón.

6.9 MONTAJE DE LOS AEROGENERADORES

El aerogenerador se transporta a pie de obra en partes como un conjunto de piezas dispuestas para su ensamblaje, del modo que se detalla a continuación:

- Cuatro tramos de la torre tubular.
- Góndola completamente montada.
- Tres palas sin ensamblar.
- Buje del rotor y su protección.
- Unidad de control “ground”.
- Accesorios (escalera interior, tornillería, cableado auxiliar etc.)

Los pasos a seguir para el levantamiento e instalación del aerogenerador son los siguientes:

- Se sitúan adecuadamente las dos grúas necesarias para el montaje (principal y de “retenida”), en la plataforma dispuesta junto a la torre y sobre el camino de acceso.
- Se colocan los diversos accesorios de los diferentes tramos de la torre (escaleras, plataformas, cable de seguridad anticaídas, etc.).
- Se dispone sobre la virola de cimentación la plataforma inferior del aerogenerador y sobre ella se ancla la celda de media tensión.
- Se levanta el primer tramo de la torre con la grúa principal y se une a la virola embebida en la cimentación de hormigón armado mediante tornillos.
- Posteriormente se levantan el segundo, tercer y cuarto tramos de la torre uniéndolos igualmente mediante bridas atornilladas.
- Se iza la góndola, y cuando está situada sobre la corona superior de la torre, se aprietan los tornillos de sujeción.
- Se sitúa el buje del rotor sobre un caballete en el terreno con el cono apuntando hacia arriba. Se procede entonces al ensamblaje de las palas en el buje mediante sus rodamientos, colocando después la protección frontal.
- Se eleva el rotor completo mediante las dos grúas: la principal (de 500 t) que lo sujeta por el buje y la de retenida que lo sujeta por una de las palas mediante una faja de material elástico. Mientras la grúa principal va elevando el conjunto, la grúa retenida permanece inmóvil, con lo que este va pasando del plano horizontal al vertical. Cuando el rotor alcanza la posición vertical, se suelta la sujeción de la grúa de retenida por gravedad, continuando la elevación del conjunto hasta situarlo en su posición final.
- Se fija el buje del rotor al plato de acoplamiento situado en el extremo delantero del eje principal de la góndola.
- Se conecta el mecanismo de regulación del paso de las palas.
- Se procede al tendido de los cables de control, potencia y protección desde la góndola por el interior de la torre, para su posterior conexión a la unidad de control y a la celda de media tensión.

- Se monta la unidad de control inferior y se instalan los terminales de cable de media tensión para acometida de los mismos en la celda. Se unen todos los conductores de protección a la puesta a tierra del aerogenerador. Una vez llegados a este punto, el aerogenerador queda dispuesto para la realización de las pruebas de funcionamiento de todo el sistema de control, la energización y la conexión a red.

Previamente al montaje, se habrá finalizado la obra civil necesaria para la cimentación de la torre. Esta consistirá esencialmente en una zapata cuadrada de hormigón armado de dimensiones aproximadas 15,1 x 15,1 m sobre la que se dispondrá un pedestal cilíndrico del mismo material dentro del que va embebida el tramo de cimentación (virola) de la torre. Durante la realización de la cimentación se tenderán los electrodos de puesta a tierra del aerogenerador.

La grúa de 500 Tm, necesaria para elevar los tramos de la torre y la góndola, precisa disponer de una plataforma a pie de torre de, al menos, 25 x 35 m, así como un camino de acceso de 11 m de anchura entre aerogeneradores y 5 m en los tramos fuera de las alineaciones.

6.10 PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

Con los datos de la curva de distribución del viento y la curva de potencia del aerogenerador G87/2000, se ha calculado la producción energética total y en cada rango de velocidad, en el emplazamiento de medida (Ver Anexo 10).

Otro de los aspectos a analizar en la producción del parque es el de las pérdidas ocasionadas por las sombras o estelas que se producen entre aerogeneradores, las cuales varían en función de la orientación de las alineaciones y de la rosa de vientos que haya en cada caso.

La media de velocidades del viento en los aerogeneradores es de 6.76 m/s y la producción media bruta de las turbinas de 5.267 MWh/año.

La eficiencia media de los aerogeneradores en el parque, donde se ven afectados por las estelas originadas por las turbinas aledañas (considerando los parques eólicos previstos en la zona), es del 97,1 %. En consecuencia, la producción bruta media de las máquinas en parque es de 5.113 MWh/año.

A este valor hay que descontar las pérdidas debidas a indisponibilidad de aerogeneradores y red, estimadas en un 3%, y las debidas a transformación y transporte de electricidad, estimadas en otro 3%. Con estas hipótesis, la producción neta del parque se estima en 86.587 MWh/año, lo que supone 2.405 horas equivalentes/año.

6.11 NIVEL DE RUIDO EN EL AEROGENERADOR

A continuación se presenta una estimación del nivel de emisión de ruido del aerogenerador G87/2.000 de Gamesa Eólica. Hay que hacer notar que las expresiones empleadas en el cálculo de la emisión de ruido son aproximadas.

La figura siguiente muestra el nivel de ruido por el aerogenerador G87 para diferentes alturas de torre en función de la velocidad del viento medido a una altura de 10 m.

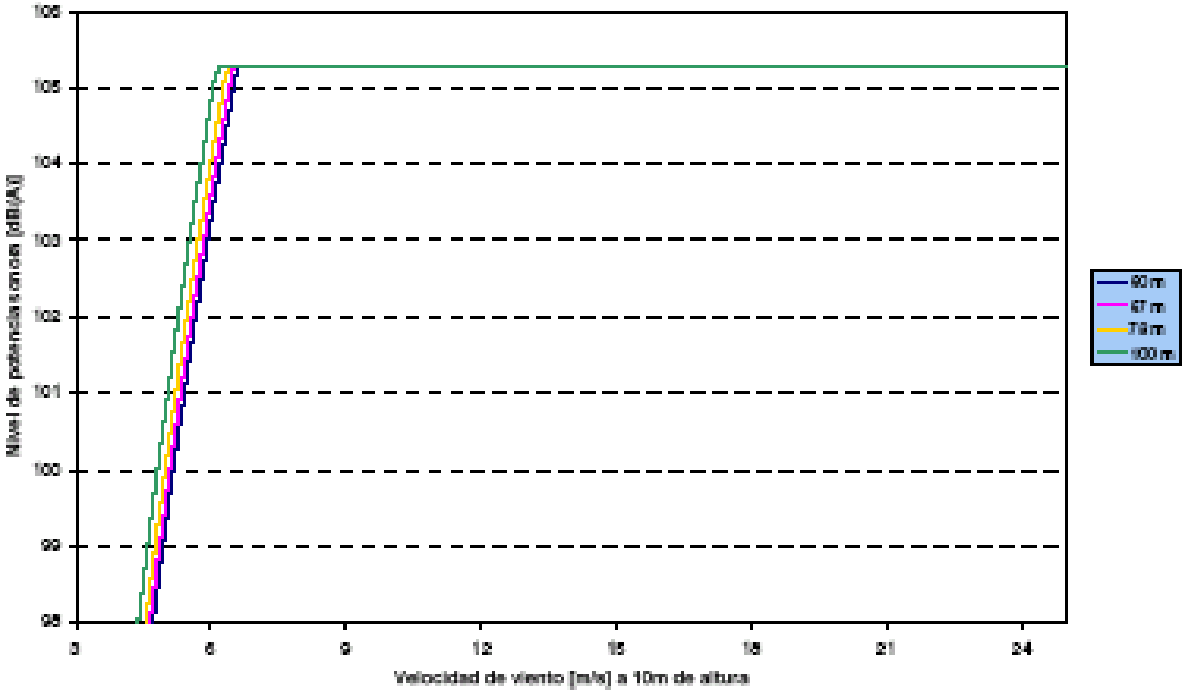


Figura 6-1. Nivel de ruido del aerogenerador G87/2000 en función de la altura de torre y de la velocidad del viento a 10 m sobre el nivel del suelo. λ = 9.0

La velocidad de punta de pala a esta velocidad de viento es 76,1 m/s. El nivel de emisión de ruido en estas condiciones es 104,8 dB(A).

La emisión de ruido de los mismos se ha definido a partir de su nivel de potencia acústica en bandas de octava, entre las frecuencias de 31,5 Hz y 8 kHz, tal y como se aprecia en la tabla siguiente.

Bandas de frecuencia (Hz)	Nivel de Potencia Sonora (dB)
31,5	118,8
63	111,8
125	107,7
250	105,2
500	103
1.000	100,9
2.000	85,8
4.000	88,6
8.000	78,3

Tabla 6-4. Espectro de frecuencia en octavas para G87

6.13 ACCIONES DE PROYECTO

A continuación se enumeran las diferentes acciones de la construcción y posterior puesta en marcha del parque eólico que pueden tener alguna incidencia en el medio, separando las fases de construcción, funcionamiento y clausura.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Preparación del terreno en las zonas de emplazamiento y áreas afectadas.
- Accesos: estabilización del suelo y movimientos de tierra necesarios para facilitar los accesos y tareas de construcción. Mejora de accesos existentes y creación de nuevos viales.
- Movimientos de tierra y excavaciones para la cimentación de aerogeneradores y para apertura de zanjas.
- Preparación de plataformas.
- Montaje de aerogeneradores.
- Montaje de las torres meteorológicas.
- Instalación de la planta de hormigón y machaqueo.
- Ocupación del suelo.
- Presencia de equipos y trabajadores.
- Transporte de materiales y equipos.
- Parque de maquinaria. Almacenamiento/acopio de materiales de construcción y residuos.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Presencia del Parque Eólico.
- Rotación de las palas.
- Generación de energía.
- Proceso de transformación de electricidad.
- Visitas y mantenimiento.

C. FASE DE CLAUSURA

- Retirada de los materiales.
- Abandono del emplazamiento.

Durante la fase de clausura se retirarán los materiales empleados en la instalación del parque, dejando el emplazamiento, en la medida de lo posible, en sus condiciones iniciales. Al no haber instalaciones de combustible ni de sustancias que potencialmente pudieran generar cantidades considerables de residuos peligrosos no se prevé contaminación del suelo. En esta fase se reducirán, de forma general, los impactos de la zona con respecto a la fase de funcionamiento, por lo que esta fase no ha sido analizada en el apartado de identificación y valoración de impactos.

7. ÁREA DE ESTUDIO

En la definición del área de estudio se ha considerado como principal criterio incluir la superficie suficiente como para englobar las afecciones que se puedan generar en el entorno medioambiental. No obstante, en lo que respecta al estudio detallado de cada uno de los elementos del medio, y dadas las grandes diferencias que en cuanto a extensión de la superficie afectada pueden presentar estos elementos, se definen áreas concretas y escalas de trabajo para cada uno de los elementos o factores analizados. En este sentido, se ha elaborado un conjunto de mapas temáticos sobre los principales aspectos estudiados, incluidos en la cartografía adjunta en el Anexo 3, a escala 1:25.000.

La zona de estudio conforma un polígono irregular de unas 11.450 ha. que afecta al territorio de 10 términos municipales de la provincia de Burgos, ubicándose a unos 10 km al oeste de Burgos capital: Villanueva de Argaño, Isar, Hornillos del Camino, Estépar, Cabia, Frandovíñez, Buniel, Rabé de las Calzadas, Tardajos y Las Quintanillas.



Figura 7-1. Localización del área de estudio

8. INVENTARIO AMBIENTAL

A continuación se realiza el análisis del marco físico, biológico y socioeconómico, así como del paisaje en que se inscribe el proyecto en su estado preoperacional. En esta fase se recopila la información existente, de forma que se puedan identificar y caracterizar aquellos elementos del medio que pueden verse alterados por el proyecto.

El objetivo del estudio del medio es el conocimiento de la situación inicial previa a la implantación del proyecto con objeto de lograr su mejor integración en el territorio, de forma que sea compatible la asignación de usos que se le pretende dar con los valores ambientales que hay en el mismo. Por otro lado, también servirá como referencia en la decisión de las medidas de restauración que se estimen oportunas.

En el presente Estudio se han analizado elementos correspondientes a los medios físico, biológico, socioeconómico y al paisaje. Como se ha comentado anteriormente, el ámbito de estudio se seleccionó en función de las afecciones esperadas en cada elemento del medio.

8.1 CLIMA

El clima de una localidad queda definido por las estadísticas, a largo plazo, de las variables que describen el tiempo (estado de la atmósfera en un lugar y momentos determinados) de esa localidad, como temperatura, humedad, viento, precipitación, etc. Por tanto, el clima de una región resulta del conjunto de condiciones atmosféricas que se presentan típicamente en ella a lo largo de años.

Aunque esta variable no llegue a verse alterada por las actuaciones del proyecto de manera evidente, es muy importante su estudio, ya que el clima influye sobre otras variables del medio, como el tipo de suelo y la vegetación, erosión, etc., variables muy importantes en el estudio del medio físico y en el planteamiento de medidas correctoras viables.

El clima de la zona presenta las características propias del clima de la Meseta Castellana, con un clima caracterizado por ser seco subhúmedo, con marcadas variaciones estacionales y diarias de temperatura. Se caracteriza por unas precipitaciones medias en torno a los 500-600 mm, con temperaturas muy extremas e inviernos especialmente fríos. Los veranos son cortos y no muy calurosos.

8.1.1 Elección de los observatorios

A la hora de escoger los observatorios se siguieron fundamentalmente dos criterios:

Por un lado, conseguir el mayor número posible de datos, para lo cual habría que elegir un observatorio completo. Por otro lado, la información tiene que ser fiable y precisa, para lo cual se ha de tener en cuenta la proximidad de los observatorios a la zona de trabajo y con una serie de datos de más de 25 años completa. Teniendo en cuenta estos criterios, se han tomado los datos del observatorio Termopluviométrico de Burgos-Villafría (Código 2331) situado a poco menos de 10 km del área de estudio. La serie aportada por el Instituto Nacional de Meteorología para esta estación es de 40 años (1971-2010).

Estación	Datos	Longitud	Latitud	Altitud	Serie
Burgos - Villafría (Cod. 2331)	Termo-Pluviométricos	3º 37´ 57´´ O	42º 21´ 22´´ N	890 m	1971 – 2010

Tabla 8-1. Localización de las estaciones climatológicas

Años precipitación	Año inicio precipitación	Año fin precipitación	Años temperatura	Año inicio temperatura	Año fin temperatura
40	1971	2010	40	1971	2010

Tabla 8-2. Serie de datos climatológicos

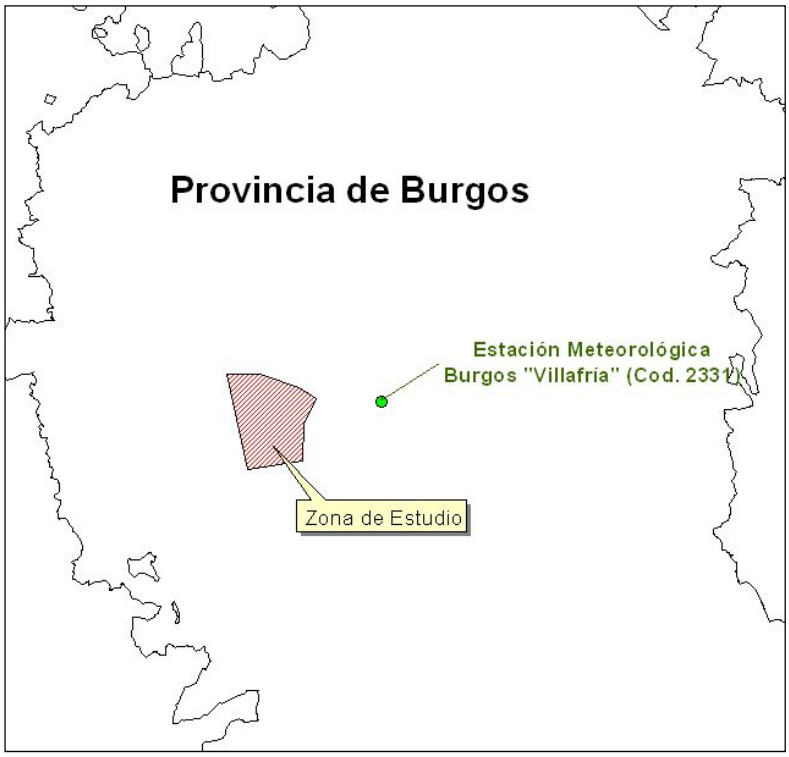


Figura 8-1. Localización de la estación meteorológica

8.1.2 Temperatura

La temperatura del aire es, junto con la humedad, el carácter climatológico más importante. Por su influencia en todas las actividades del hombre, en la vegetación, fauna, etc., entra a formar parte de las clasificaciones climáticas, desde el macroclima hasta el microclima.

En un mismo lugar la temperatura presenta variaciones diarias y estacionales, pero dentro de una zona de alguna extensión pueden darse variaciones con la altitud, con la latitud o debidas a otros factores (relieve, masas de agua próximas, etc.). En el estudio del medio físico son las variaciones de un lugar a otro las que interesan más, en cuanto permiten definir el microclima local del ámbito de estudio.

En las siguientes tablas se presentan los valores medios estacionales, anuales y mensuales de la temperatura así como los valores medios de las temperaturas máximas y mínimas mensuales registradas en el observatorio de Burgos para el periodo 1971-2010.

Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
8,6	17,7	11,0	3,5	10,2

Tabla 8-3. Temperatura media estacional y anual (ºC)

ºC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TMED	2,8	4,1	6,4	7,9	11,5	15,5	18,7	18,9	15,8	11,1	6,1	3,5	10,2
TMAX	13,1	15,1	20,1	21,6	26,3	30,7	34,1	34,2	30,7	24,4	17,9	13,5	35,3
TMIN	-7,9	-6,7	-5,3	-3,2	-0,1	3,0	6,1	5,5	2,6	-0,6	-4,4	-7,1	-10,2

TMED: temperatura media mensual
TMAX: temperatura media mensual de las máximas absolutas
TMIN: temperatura media mensual de las mínimas absolutas

Tabla 8-4. Valores térmicos medios mensuales (ºC)

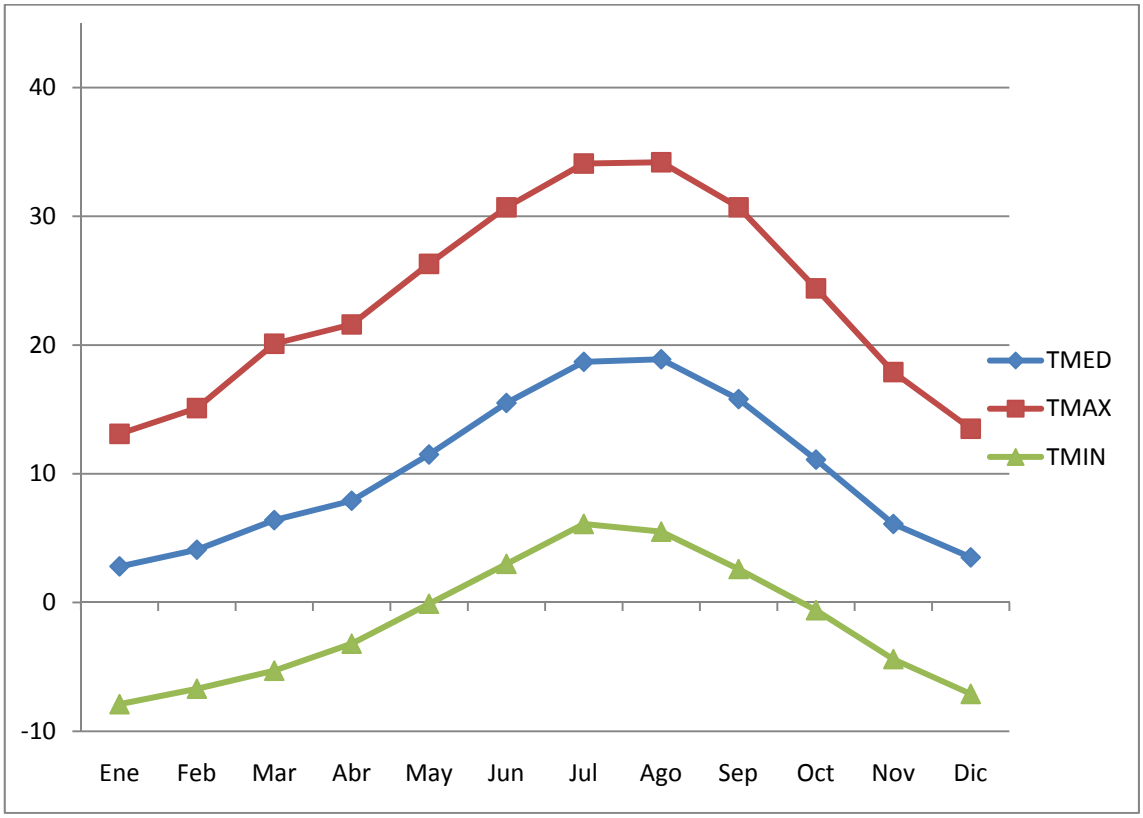


Figura 8-2. Evolución mensual de los valores térmicos medios (ºC)

Según los datos de temperaturas medias anteriormente expuestos, el valor máximo corresponde a agosto con 18,9º C, y el mínimo a enero con 2,8º C. Por diferencia entre las temperaturas anteriores, se determina la variación del ciclo anual, que es de 16,1º C.

En cuanto a los valores extremos de las temperaturas, es agosto el mes con temperatura máxima absoluta más alta, con 34,2º C, y enero con temperatura mínima absoluta más baja con -7,9º C.

- Períodos de heladas

Para definir los períodos del año con riesgo de temperaturas extremas frías se ha seguido el criterio establecido por J. Papadakis para la estima del régimen de heladas. Para su cálculo se tiene en cuenta la temperatura media de mínimas absolutas, considerando los intervalos siguientes:

1.- Estación media libre de heladas: los meses en los que la media de las mínimas absolutas es mayor de 0º C. Las heladas son bastantes frecuentes.

2.- Estación media disponible libre de heladas: media de las mínimas absolutas mayor de 2º C. Las heladas son menos frecuentes.

3.- Estación mínima libre de heladas: media de las mínimas absolutas superior a 7º C. El riesgo de heladas es mínimo.

Por interpolación podemos definir con una mayor exactitud las fechas que definen los riesgos de heladas según Papadakis.

RÉGIMEN DE HELADAS (J. Papadakis)	
Estación media libre de heladas	Del 16 de mayo al 7 de octubre (144 días)
Estación media disponible libre de heladas	Del 5 de junio al 21 de septiembre (108 días)
Estación mínima libre de heladas	No hay

Tabla 8-5. Régimen de heladas según Papadakis

- Oscilación térmica

La oscilación de la temperatura es igual a la diferencia entre la temperatura media mensual de máximas absolutas y la temperatura media mensual de mínimas absolutas, siendo en este caso;

ºC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp	21,0	21,8	25,4	24,8	26,4	27,7	28,0	28,7	28,1	25,0	22,3	20,6	45,5

Tabla 8-6. Oscilación térmica mensual (ºC)

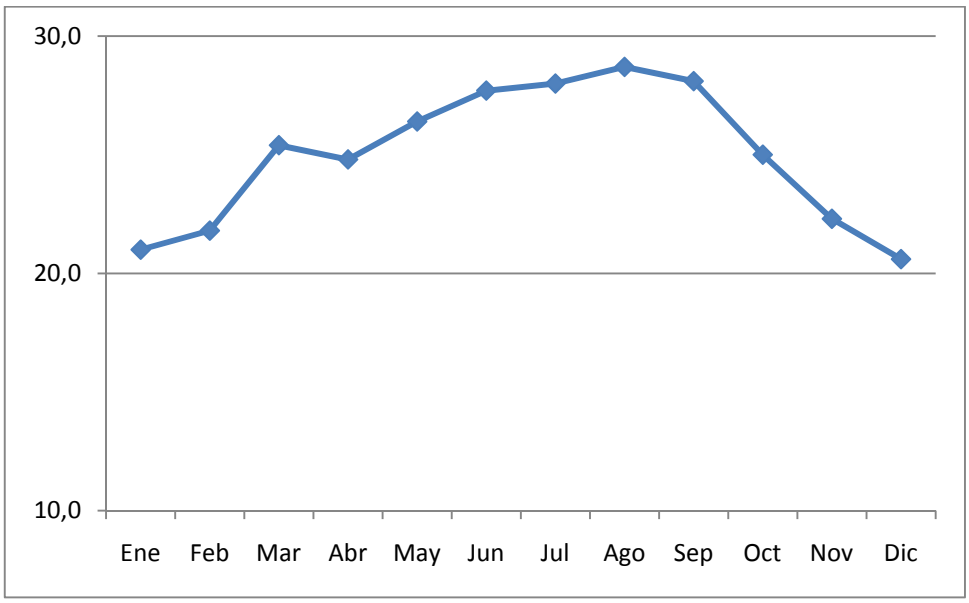


Figura 8-3. Evolución mensual de la oscilación térmica (ºC)

8.1.3 Pluviometría

La precipitación se define como el agua, tanto en forma líquida como sólida, que cae sobre la superficie de la tierra. Esta viene siempre precedida por los fenómenos de condensación y sublimación o por una combinación de los dos. Se trata de uno de los caracteres más definitorios del clima de una zona por definir el ciclo hidrológico, así como la ecología, paisaje y usos del suelo derivados de este.

La precipitación total anual en la zona es de 537 mm (equivalente a l/m^2), lo cual indica que se trata de un clima semiárido. En la Tabla 8-8 se puede observar la evolución de las precipitaciones en el observatorio de Burgos para el periodo 1971 -2010. Se aprecian un claro pico dominante en el período invernal y otro de menor entidad en la primavera, llegando a una sequía durante la estación estival. Los valores máximos son en los meses de noviembre y mayo con medias de 64,0 y 57,2 mm respectivamente y mínimos en julio y agosto con 28,1 y 23,8 mm. Estas lluvias caen en un año medio en 85 días.

Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
152,5	92,7	154,2	138,0	537,4

Tabla 8-7. Pluviometría estacional y anual (mm)

Precip.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
mm	50,3	38,7	40,2	55,1	57,2	40,8	28,1	23,8	35,3	54,8	64,0	49,0	537,4

Tabla 8-8. Valores medios mensuales de precipitación (mm)

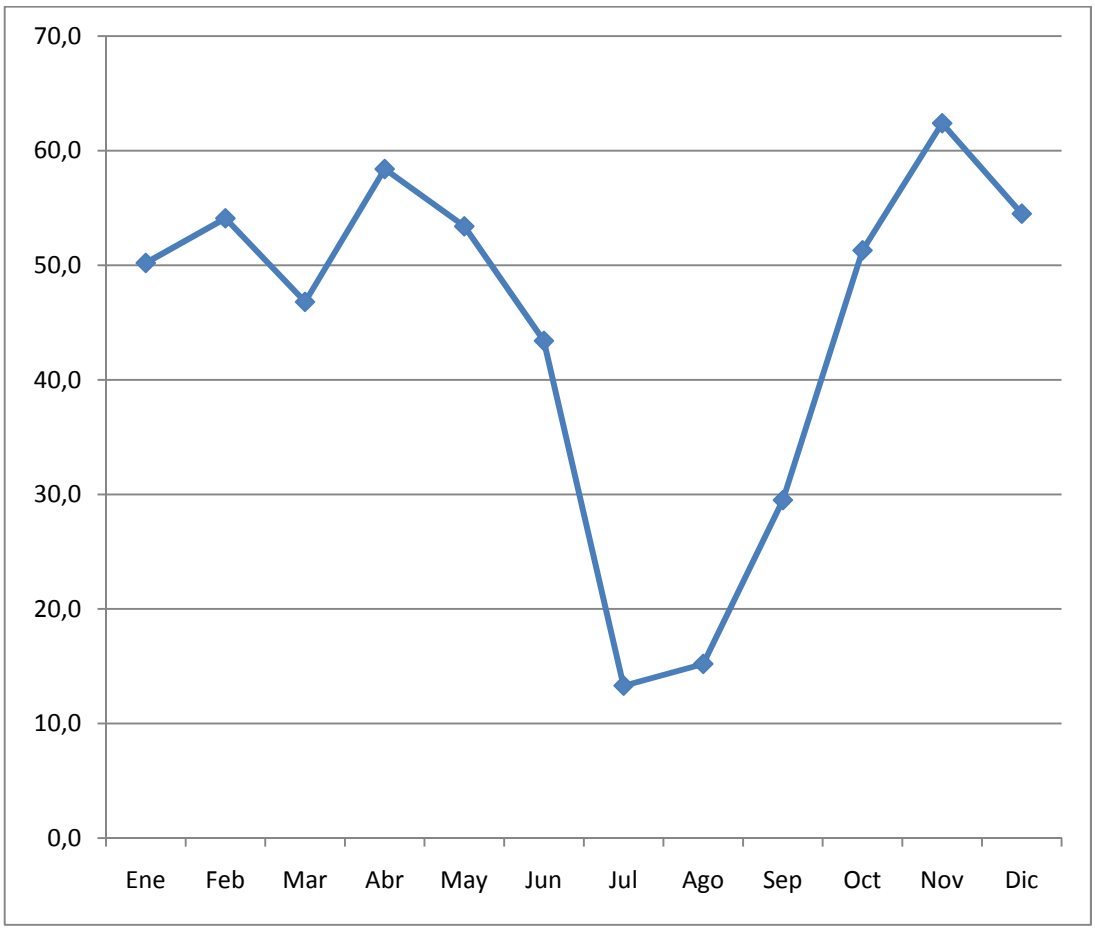


Figura 8-4. Evolución mensual de las precipitaciones

Del análisis de los valores medios anuales se obtiene un valor medio anual para la pluviometría máxima absoluta en 24 horas de 33,2 mm, con el valor medio mensual máximo de 18,0 mm que se produce en el mes de noviembre. El valor medio de la pluviometría máxima para 24 horas a lo largo de todo un año medio, según la serie recogida para la estación de estudio, es de 14,6 mm.

Tal y como podemos ver en el gráfico correspondiente las precipitaciones máximas en 24 horas mayores se producen principalmente durante el período otoñal (octubre-noviembre). Esta época es por lo tanto la de mayor riesgo por precipitaciones extremas.

Prec.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Máxima
mm	14,1	11,9	11,5	16,3	16,1	15,7	13,6	11,8	14,8	17,4	18,0	14,3	33,2

Tabla 8-9. Valores medios mensuales de las precipitaciones máximas (mm)

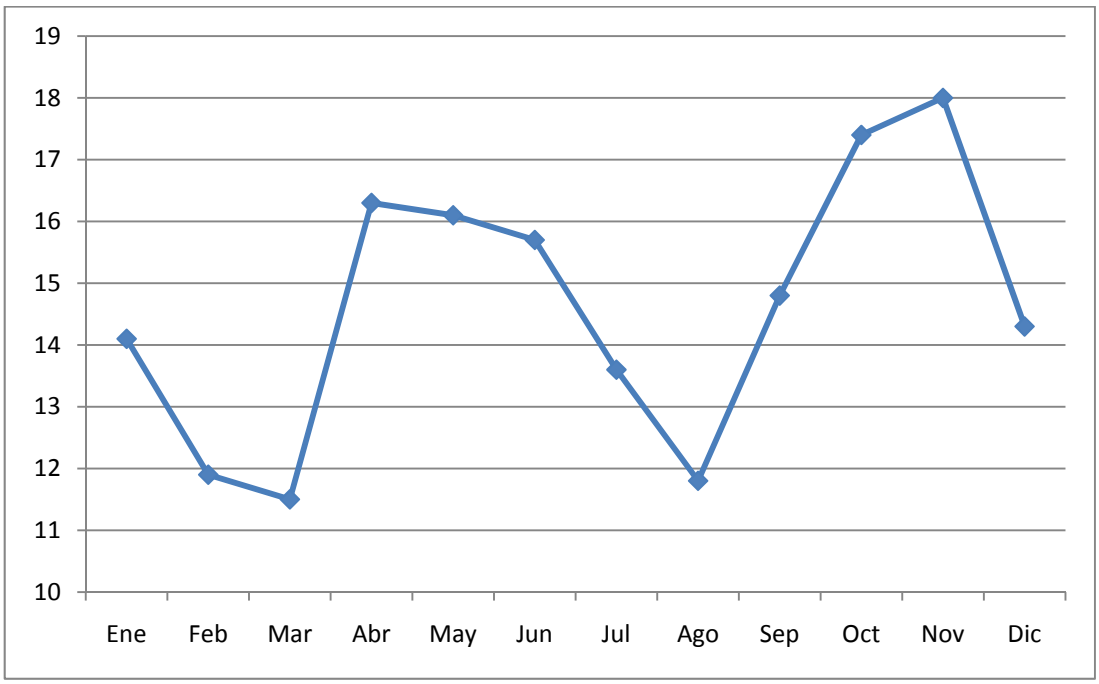


Figura 8-5. Evolución mensual de las Precipitaciones Máximas (mm)

8.1.4 Otros elementos climáticos

La siguiente serie de datos e información climatológica complementaria se ha obtenido de la Estación Meteorológica Completa de Burgos, para la serie de 40 años correspondientes al período de 1971-2010.

- Fenómenos meteorológicos

En este apartado se definen otros elementos climáticos para la zona de estudio, como el número de días de lluvia, nieve, tormenta, niebla y helada, para todos los meses de un año medio. Los resultados se recogen en la siguiente tabla.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
DR	8	8	6	9	10	6	4	4	5	8	8	9	85
DN	5	4	3	2	0	0	0	0	0	0	2	3	20
DT	0	0	0	1	4	3	4	3	2	1	0	0	18
DF	8	3	2	1	1	2	1	2	3	4	5	6	38
DH	20	16	14	8	1	0	0	0	0	2	12	16	88
DD	4	2	4	3	2	5	10	9	6	3	4	3	52

DR: Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm

DN: Número medio mensual/anual de días de nieve

DT: Número medio mensual/anual de días de tormenta

DF: Número medio mensual/anual de días de niebla

DH: Número medio mensual/anual de días de helada

DD: Número medio mensual/anual de días despejados

Tabla 8-10. Fenómenos climáticos medios mensuales

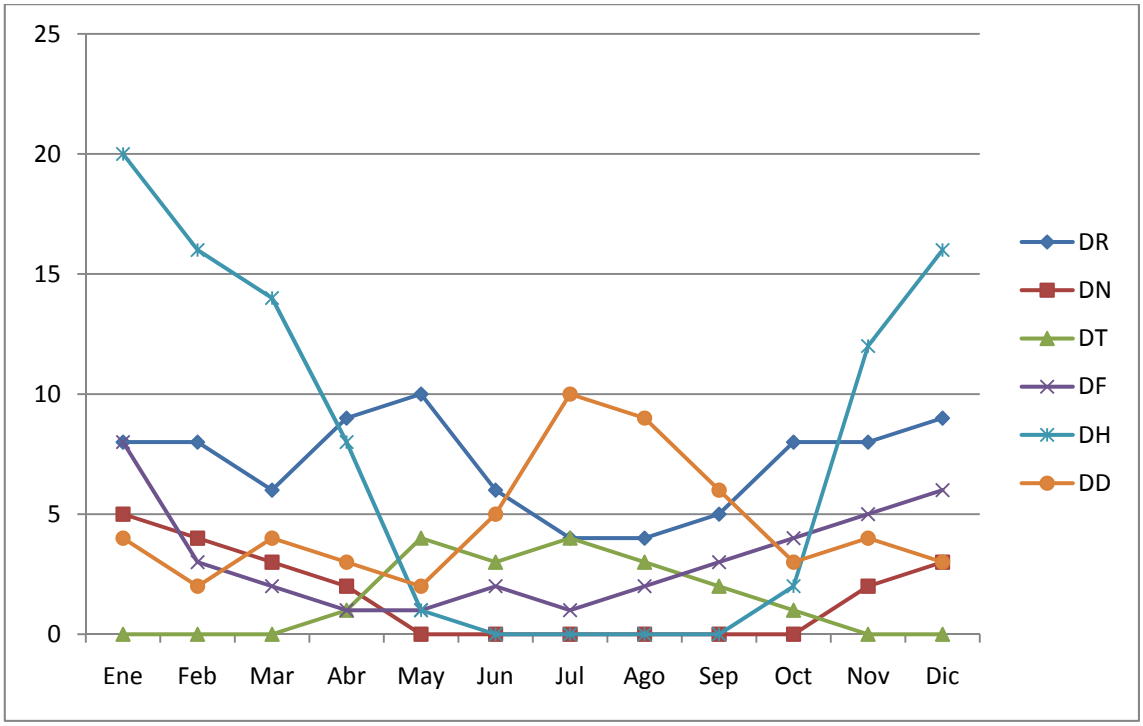


Figura 8-6. Evolución mensual de los diferentes elementos climáticos

En valores absolutos, en un año medio ocurren 85 días de lluvia, 20 días de nieve, 18 días de tormenta, 38 días de niebla, 88 días de helada y 52 días despejados.

8.1.5 Clasificación climática

- Clasificaciones climáticas de Papadakis

La clasificación desarrollada por Papadakis se basa en el establecimiento de un régimen térmico y un régimen hídrico que servirán para determinar las distintas unidades climáticas, incluyendo factores de alta relevancia para los cultivos tales como la severidad estival e invernal. A su vez el régimen térmico está definido por el tipo de verano y de invierno (incluye temperaturas extremas), y el régimen hídrico está compuesto del régimen de precipitación y de las necesidades hídricas de los suelos.

a) Tipo de invierno: Avena fresco (av).

b) Tipo de verano. Triticum - menos cálido (t).

c) Régimen de humedad: Mediterráneo húmedo (ME).

En consecuencia, a un régimen térmico de invierno av, a un régimen térmico de verano t y a un régimen de humedad ME, le corresponde un clima *Mediterráneo templado fresco*.

- Piso bioclimático

Mediante las clasificaciones bioclimáticas se intenta relacionar los factores climáticos de precipitación y temperatura con la distribución de las diferentes formaciones vegetales. Para ello se consideran los siguientes valores climáticos:

T → Temperatura media anual

m → Temperatura media de las mínimas del mes más frío.

M → Temperatura media de las máximas del mes más frío.

It → It = (T + m + M) * 10

Con los datos de la estación climatológica usada se cumplen las características del clima tipo *Supramediterráneo*.

8.2 SUELO

8.2.1 Unidades Geológicas

La zona de estudio del presente inventario se encuentra situada en el sector centro-norte de la Península Ibérica. Desde un punto de vista fisiográfico se encuentra a los pies de las estribaciones sur de la Cordillera Cantábrica, ya dentro de las llanuras de la Meseta Norte.

La característica fisiográfica más destacable la constituye la presencia de altiplanos, denominados en la región como páramos, formados a partir de las calizas con que culmina la sedimentación mio-pliocena, las cuales, como resultado del encajamiento de la red pliocuaternaria, unido a su posición fisiográfica y la marcada diferencia de competencia respecto al resto de los materiales infrayacentes, da lugar a una serie de elevaciones a modo de mesas que destacan del relieve suave y alomado dominante de la región.

Geológicamente se localiza en la Cuenca del Duero, amplia depresión generada a finales del Cretácico, principios del Terciario como consecuencia de la Fase Larámica, pasándose de un medio marino a otro continental el cual se ha prolongado hasta nuestros días. El relleno de la Cuenca se realiza a través de un sistema de abanicos aluviales, cuyos ápices se localizan en esta región en el borde de la Cordillera Cantábrica. En los materiales del Mioceno, que representan los más antiguos aflorantes, la sedimentación presenta una alternancia de facies fluvio-aluviales y depósitos lacustres, que representan la facies de Tierra de Campos y Páramo. A partir del Plioceno se instaló en la Cuenca un sistema fluvial como consecuencia del rejuvenecimiento del relieve dando lugar a un importante sistema de terrazas así como una serie de replanos más o menos desarrollados constituidos por calizas de los Páramos.

Para la realización del estudio Geológico se ha tomado como base las hojas 199 (Sasamón), 200 (Burgos), 237 (Castrojeriz) y 238 (Villagonzalo de Pedernales) del Mapa Geológico de España, del Instituto Tecnológico y Geominero, a escala 1:50.000. Con esta información y su cartografía se han definido las unidades geológicas elaborando el correspondiente Mapa Geológico (ver Mapa 2 del Anexo 3).

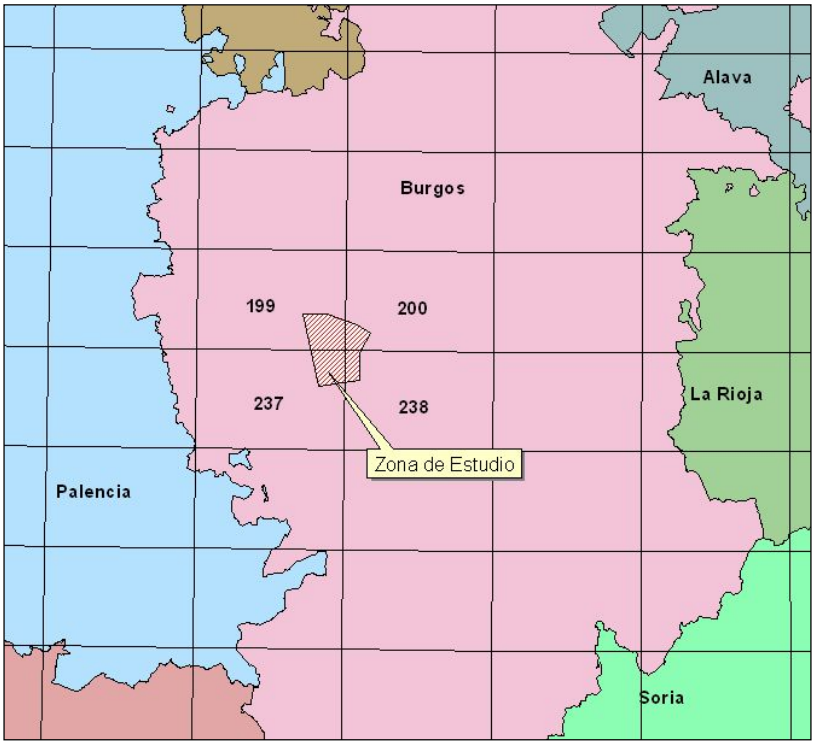


Figura 8-7. Hojas del Mapa Geológico a escala 1:50.000

- Terciario

El Terciario de la Cuenca del Duero está representado por sedimentos continentales, generados mediante un dispositivo de relleno de abanicos aluviales (facies detríticas) en los bordes, que gradúan paulatinamente a facies lacustres (margas, calizas y evaporitas) en las partes centrales. La construcción y relleno de la Cuenca se inicia en el Paleógeno, prosiguiendo a lo largo de todo el Terciario hasta el Plioceno. La sedimentación terciaria no fue continua ya que aparece interrumpida por discontinuidades estratigráficas que testimonian actividades tectónicas y/o morfológicas cambiantes en sus bordes, así como ciertos cambios climáticos.

Mioceno Medio

T1) Arcillas, limos, areniscas, microconglomerados, areniscas y margas.

Esta facies está constituida por niveles arenosos de grano medio fino, arcillas y limos rojos, que imprimen una tonalidad característica al paisaje, e intercalan conglomerados poligénicos (paleocanales), aunque con una proporción bastante alta de cantos de cuarzo y cuarcita. el espesor fluctúa entre los 25 y 40 metros.

Las arenas se organizan en cuerpos de escala métrica y por lo general se encuentran con una base neta y tendida. Son de aspecto masivo, a veces con amalgamaciones, observándose estructuras internas tipo estratificación cruzada y bioturbación a techo que puede llegar a destruir las estructuras internas. El color de estas arenas por lo general es rojo, aunque pueden observarse a veces tonalidades amarillentas.

El análisis mineralógico de la fracción pesada pone de manifiesto un abundante contenido en turmalina (58,5 – 69 %). El circón es el siguiente componente, aunque ya en menor proporción (8,1 – 12,4 %). El resto de los componentes del espectro mineralógico se presentan ya en porcentajes muy bajos (rutilo, granate, estaurolita) e incluso inapreciables (andalucita, esfena, epidota).

En cuanto a la fracción ligera se refiere, y al margen del alto contenido en cuarzo y la escasa presencia de feldespatos, destaca la abundancia de fragmentos de rocas sedimentarias, tanto de rocas carbonáticas como de areniscas, frente a la escasez de fragmentos de otro tipo, tales como las metamórficas. Los componentes detríticos más frecuentes, y sus porcentajes, son como a continuación se indican: cuarzo monocristalino de extinción recta (36,3 – 14,5 %), de extinción ondulante (13,3 – 1,2 %), cuarzo policristalino (2,2 – 0,6 %), feldespato potásico (2,7 – 0,6 %), carbonatos (38,3 – 41,7 %), areniscas (22,1 – 2,2 %), arcillas (3,7 – 0 %), esquistos (1,6 – 0 %) y metacuarcitas (5,6 – 2,2 %).

Las lutitas, de color rojo y aspecto masivo, pueden incluir ocasionalmente algunas capas de arenas finas de espesores centimétricos y de aspecto tabular, que corresponden a depósitos de desbordamiento de canales próximos. También son de destacar los procesos edáficos a los que han sido sometidas, lo que motiva a veces la existencia de suelos calcimorfos y de pequeños niveles de encharcamiento, también de poco espesor. La composición es: ilita (80%), caolinita (80%) e interestratificados (5%).

Sedimentológicamente esta unidad corresponde a un ambiente fluvial con desarrollo de extensas llanuras de fangos, frecuentemente edafizadas, por la que discurrirían canales de distinta configuración y de duración efímera, que se podrían enmarcar en el frente distal de un sistema de abanicos fluviales, cuyos ápices quedarían instalados en áreas relativamente próximas.

Mioceno Superior

T2) Margas, arcillas margosas, niveles calcáreos y yesíferos.

Esta unidad se corresponde con la Facies Cuestas. Esta facies es una de las más características de la Cuenca del Duero, por su color blanco, su carácter blando y por encontrarse típicamente en las laderas de los cerros-testigo constituyentes del relieve amesetado del área.

Litológicamente, está caracterizada por un conjunto heterogéneo formado por margas, arcillas carbonosas, yesos, margas yesíferas y calizas margosas.

La Facies Cuestas alcanzan unos 25-35 m. de espesor. La facies mayoritaria en extensión, margas y margocalizas, localizándose sobre la unidad anterior (T1) y por debajo de un tramo yesífero.

Las margas son mayoritariamente dolomíticas, masivas y compactas, y de tonos blanco-verdes. Su composición mineralógica es: cuarzo (0 - 3,2 %), calcita (0 – 95 %), dolomita (0 – 64 %), yeso (0 – 6 %) y filosilicatos (5 – 85 %). De estos, el componente mayoritario es la illita, después la esmectita y, como minoritario, la caolinita.

Las rocas carbonatadas (calizas y margocalizas) se presentan en bancos de espesor decimétrico o, más raramente, métrico. Se trata de micritas y biomicritas, con gasterópodos y oogonios de caráceas. Generalmente presentan bioturbación y moldes de raíces, muchas se presentan laminadas y rara vez se han observado arena o yesos calcitizadois.

Los depósitos yesíferos forman bancos tabulares, de 1 – 3 m. de espesor, habiendo yesos químicos y yesos retrabajados. El sedimento margoso asociado es fundamentalmente dolomítico.

Los yesos químicos se presentan en niveles de 1 a 6 cm de espesor y gran continuidad lateral, con límites generalmente netos y planos. Muestran tonos verdes claros y son

desleznables y masivos. Están constituidos por un conjunto de cristales de yeso lenticular, con dolomita en cantidades inferiores al 30%, emplazada en los espacios intercristalinos y dentro de algunos cristales. El aspecto más significativo es la disposición fundamentalmente horizontal o subhorizontal de las lentículas que confiere al sedimento en lámina delgada un aspecto laminado.

Los niveles retrabajados constituyen capas de cierta continuidad lateral (máxima longitud observada 30 m. y espesor 0,20-0,75 m.) y están representadas por arenas yesíferas de tonos verdes y de grano grueso a fino.

Sedimentológicamente, la Facies Cuestas representan ambientes lacustres, palustres o de llanura fangosa.

T3) Calizas con gasterópodos, dolomías e intercalaciones de margas con yesos.

Se consideran como Calizas del Páramo, siendo la unidad que culmina las dos unidades anteriores. Constituye el nivel calcáreo superior de la serie terciaria de la zona.

Litológicamente, esta facies está formada por un conjunto alternante de calizas, calizas margosas y margas con frecuentes variaciones laterales de facies. Por esta razón, porque es un tránsito de la Facies Cuestas infrayacente, y porque su techo está erosionado, su espesor muestra oscilaciones notables, estando comprendidos generalmente entre los 4 y 17 m.

Las calizas y calizas margosas son de color fundamentalmente gris a veces crema y aparecen en bancos de 0,5 a 1 m. de espesor, aunque ocasionalmente pueden presentarse espesores mayores. En ocasiones, algunos niveles presentan abundantes restos de gasterópodos, siendo también muy frecuente el contenido en ostrácodos y caráceas. También se observan huellas de raíces.

Los niveles margosos son frecuentes y se intercalan entre los litosomas carbonáticos encontrándose a veces éstos sustituidos por arcillas rojas como consecuencia también de los procesos de karstificación y de lavado que afectaron a estos niveles.

Desde el punto de vista sedimentológico, estas calizas y margas, organizadas en secuencias negativas con enriquecimiento de carbonatos, representan las calizas terminales del ciclo Cuestas y reflejan un ambiente palustre-lacustre retractico. Las mayores concentraciones de carbonatos implican un descenso en la lámina de agua, culminando a veces la secuencia con la existencia de rasgos pedogénicos, característicos de ambientes palustres.

- Cuaternario

  C1) Gravas y cantos en una matriz areno-limosa (Terrazas).

  Adquieren su mayor desarrollo, complejidad y extensión en el valle del Arlanzón, donde dominan los cantos cuarcíticos de tamaño decimétrico y matriz arenosa, de procedencia paleozoica y de rañas desmanteladas.

  Los niveles de estas terrazas no alcanzan gran extensión. Son depósitos de espesor métrico en los que se observa una mayor rubefacción cuanto más antiguos son.

  C2) Gravas, cantos, arenas, limos y arcillas (Conos de deyección).

  Se localizan a la salida de pequeños barrancos, desarrollándose sobre la llanura de inundación o sobre alguna terraza. Suelen ser de pequeña extensión superficial. Los

espesores de estos depósitos son muy variables, pero por lo general de carácter métrico. La composición litológica es muy heterogénea, con predominio de fino (lutitas) y cantos de naturaleza muy diversa, fundamentalmente cuarcíticos o calizos. También dependiendo del área fuente, hay restos de suelos calcimorfos, areniscas y otros.

C3) Arenas, limos, arcillas y cantos (Fondos de valle y llanuras fluviales).

Son los depósitos más recientes, relacionados directamente con la red fluvial actual. El cauce y la llanura de inundación sólo se distinguen en el río Arlanzón. Los depósitos de llanura de inundación tienen una litología constituida por gravas y cantos de cuarcitas, calizas (minoritarias) y arenas, dependiendo su distinta proporción de las zonas de procedencia. A techo aparecen limos y arcillas de inundación, sobre los que se desarrollan suelos pardos de vega.

Los depósitos de cauce actual son más lavados, con cantos sueltos y menor proporción de matriz (arenosa, dominantemente).

Respecto a los fondo de valle, cabe destacar que existe un gran número de pequeños valles inactivos o casi inactivos por donde en ocasiones discurren pequeños arroyos. Estos valles tienen en su fondo, en la mayoría de las ocasiones, depósitos procedentes de la combinación de la acción fluvial y de las laderas (aluvial-coluvial). En ocasiones son complejos, con más de un nivel de cantos y algún otro, arcilloso oscuro, intercalado.

8.2.2 Características Geotécnicas

Según el Mapa Geotécnico a escala 1:200.000 correspondiente a esta zona (Hojas 47 y 55) editado por el Instituto Geológico y Minero de España los terrenos se clasifican en función de sus condiciones constructivas en seis categorías:

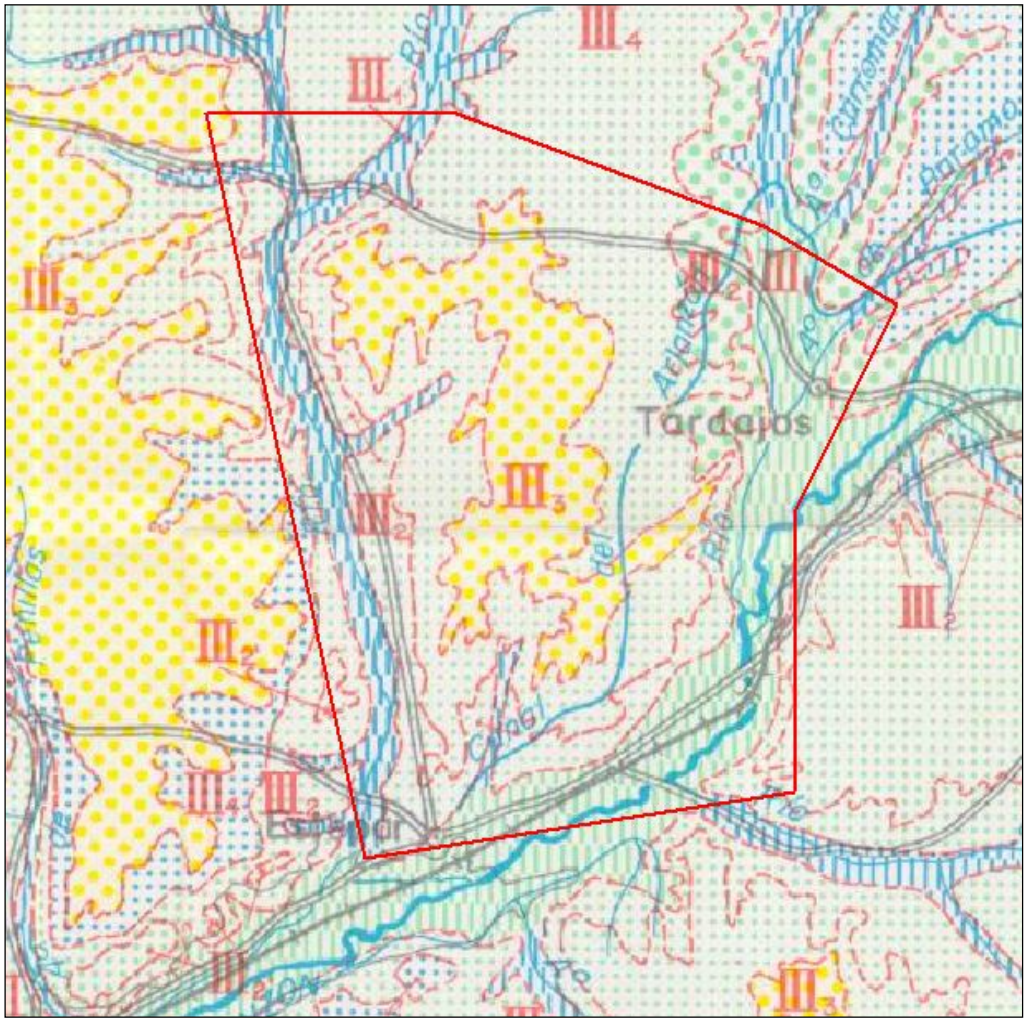


Figura 8-8. Mapa Geotécnico 1:200.000 de la zona

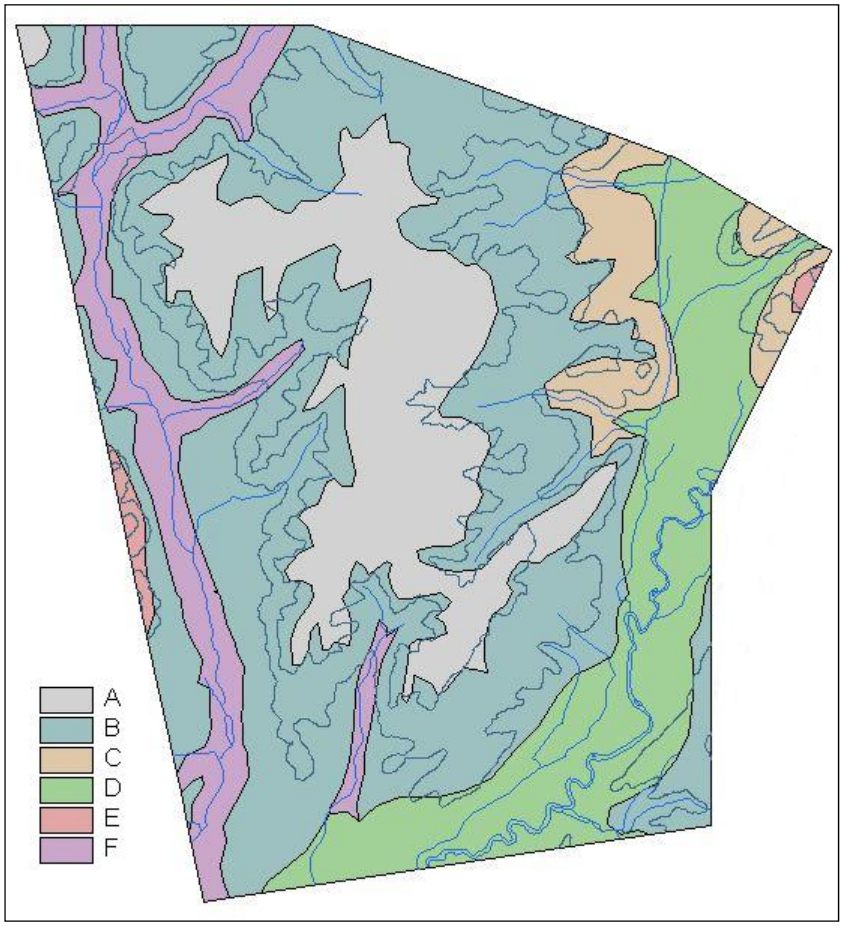


Figura 8-9. Zonificación de las condiciones geotécnicas (Mapa geotécnico de España. Escala 1:200.000)

- Zona A: “Condiciones constructivas favorables. Problemas de tipo geotécnico”.

Se incluye en esta zona el conjunto de terrenos terciarios en los cuales es la caliza la litología predominante.

En general la caliza, con una coloración blanquecina, aparece en bancos horizontales, con pequeñas intercalaciones margosas y recubrimientos arcillosos rojizos, procedentes estos últimos de la alteración de las calizas.

Su morfología presenta formas de relieve llanas con pendientes topográficas inferiores al 3 %. Su estabilidad se considera elevada, descendiendo únicamente en los bordes del área, en donde la fracturación puede provocar problemas puntuales de inestabilidad.

Sus materiales se consideran, en pequeño, impermeables, con una cierta permeabilidad, en grande, ligada a la facturación existente. El drenaje, por percolación y por fractura, se da como aceptable.

Sus características mecánicas, supuesta eliminada la capa superficial de alteración, se consideran favorables (capacidad de carga e inexistencia de asentamientos). En general los problemas que pueden aparecer están relacionados con la eliminación de los recubrimientos y con la irregular potencia de los niveles calizos; esto último puede provocar algunos problemas mecánicos en el caso de que las actuaciones superen este nivel y alcancen niveles inferiores, geotécnicamente más desfavorables.

- Zona B: “Condiciones constructivas aceptables. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico”.

Conjunto de terrenos terciarios en los cuales aparece el yeso, en alternancia o diseminado. Litológicamente es una mezcla de margas, margas yesíferas, arcillas y yesos, en general con una marcada tonalidad blanquecina grisácea, baja resistencia a la erosión y recubrimientos limo-arcillosos de poca potencia.

Su morfología es muy variable, con formas de relieve que oscilan de alomadas a abruptas y pendientes topográficas del 3 al 15 %.

Su estabilidad es muy precaria, observándose, observándose numerosas zonas con inestabilidad total ligadas a los terrenos de pendientes más fuertes, tanto bajo acciones naturales como bajo la acción del hombre.

Sus materiales se consideran impermeables, con un drenaje, efectuado por escorrentía superficial, que oscila de aceptable a desfavorable. En general, el agua que discurre sobre esta formación tiende a disolver los niveles de yeso, cargándose de iones sulfato, con lo cual el poder corrosivo frente a aglomerantes hidráulicos ordinarios es muy elevado.

Sus características mecánicas se consideran en principios como de tipo medio. Sin embargo, la presencia de yesos hace que su valoración constructiva oscile de aceptable a desfavorable.

- Zona C: “Condiciones constructivas aceptables. Problemas de tipo geotécnico”.

Son terrenos terciarios en los cuales predominan las fracciones cohesivas o granulares muy finas. En su litología dominan las arcillas, más o menos arenosas, con eventuales niveles de areniscas, arenas, margas arenosas y niveles calcáreos, por lo general puntuales y con escasa representación.

Su morfología da lugar a relieves llanos (pendientes menores del 7 %) entre los que se observan abundantes alomaciones y esporádicos resaltes ligados a los niveles litológicos más competentes. La resistencia a la erosión oscila de media a baja, siendo aceptable su estabilidad natural.

Sus materiales se consideran globalmente como impermeables, con un drenaje por escorrentía superficial poco activa y deficiente.

Sus características mecánicas, en los aspectos de capacidad de carga y magnitud de los posibles asentamientos, se dan en general como de tipo medio, mejorándose sensiblemente cuando aparecen niveles de areniscas o calizas.

Los problemas que condicionan su valoración de aceptabilidad constructiva vienen creados por las bajas características mecánicas (capacidades de carga y asentamientos) propiciados por la litología eminentemente arcillosa.

- Zona D: “Condiciones constructivas aceptables. Problemas de tipo litológico, hidrológico y geotécnico”.

Se incluye aquí el conjunto de depósitos cuaternarios conectados al cauce actual de los ríos. Litológicamente está formada por una mezcla de arcillas, arenas y gravas, dispuestas erráticamente tanto en superficie como en profundidad.

Su morfología presenta forma de relieve llanas, con pendientes topográficas inferiores al 3 %. En general su grado de cementación es muy variable, aspecto este que condiciona un distinto grado de erosión de unas zonas a otras.

Sus materiales presentan grandes variaciones en su permeabilidad, siendo permeables en aquellas zonas que rodean el río Arlanzón y semipermeables en el resto. El drenaje, efectuado por percolación natural se considera desfavorable. Esta acepción ha sido dad por el hecho de que la rápida evacuación de los aportes hídricos superficiales se ve muchas veces dificultada por la existencia en profundidad de niveles freáticos o lechos impermeables, factores que evitan o interfieren en su normal saneamiento.

Sus características mecánicas se consideran como de tipo medio, tanto en el aspecto de capacidad de carga como en el de magnitud de los posibles asentamientos que aquellas produzcan. Sin embargo, la gran heterogeneidad litológica puede condicionar el empeoramiento puntual de las anteriores características.

Su valoración de aceptabilidad constructiva está dada, en parte, por la existencia de un nivel freático a profundidad media, que puntualmente puede influir en algunas actuaciones importantes, y en parte, aunque en menor relación, por la mezcla litológica, que puede ocasionar una serie de problemas mecánicos al ser sometidas a cargas similares (destacar que por aparecer niveles de gravas este problema está en muchas zonas muy disminuido).

- Zona E: “Condiciones constructivas desfavorables. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico”.

Terrenos de características generales similares a la Zona B, pero en los cuales la pendiente unida a la presencia de una litología de alternancia de niveles margosos, margo yesíferos y arcillosos, dan lugar a una gran inestabilidad, al comportarse desigualmente ante la acción de los agentes de erosión externos y evolucionar luego hacia posiciones de mínima energía.

- Zona F: “Condiciones constructivas desfavorables. Problemas de tipo litológico, hidrológico y geotécnico”.

Las condiciones que definen esta zona son, en términos generales similares a las de la Zona D, al tratarse de depósitos cuaternarios ligados a los cauces fluviales. La mezcla litológica predominante (arcillas, arenas y gravas) aparece soterrada por niveles de arcillas y limos provenientes de las formaciones que los rodean. Este recubrimiento, unido a la errática distribución en profundidad, influye desfavorablemente sobre el comportamiento mecánico del conjunto.

A esto se le une la existencia de un nivel freático a escasa profundidad, que influye sobre cualquier tipo de actuación a efectuar en la zona.

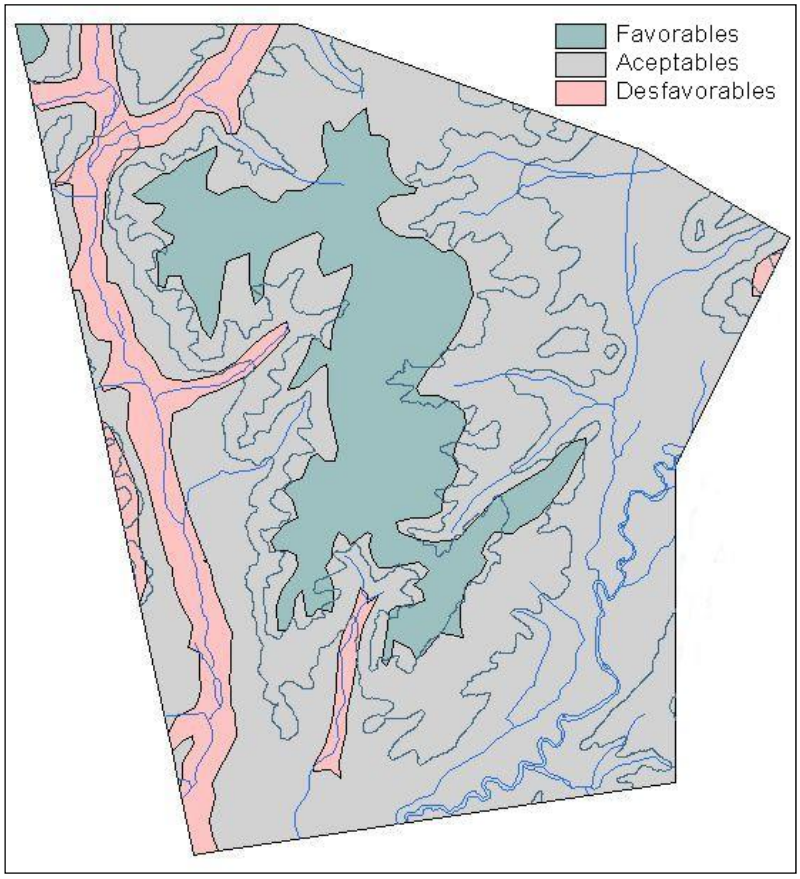


Figura 8-10. Condiciones constructivas de la zona

8.2.3 Geomorfología

El área de estudio se localiza en la parte NE de la Cuenca del Duero, justo ante el umbral que comunica geológicamente con la del Ebro. Este umbral queda definido entre materiales mesozoicos de la Sierra de Ubierna (perteneciente a la Orla Mesozoica Vasco-Cantábrica del Macizo Ibérico) y de la Sierra de Atapuerca (Cordillera Ibérica). Estas sierras están al norte de la zona de estudio. La Sierra de Ubierna limita hacia el sur la Depresión de La Bureba, la cual constituye el extremo occidental de la Depresión del Ebro.

En términos generales el relieve amesetado de este sector perteneciente a la Cuenca del Duero se debe a la estructura subhorizontal y la diferente resistencia a la erosión de sus materiales por contraste litológico entre capas sub-horizontales duras (calcáreas) y blandas (terrígenas, arcillosas y margosas). La red fluvial desarrolla vegas más anchas con varios niveles de terrazas.

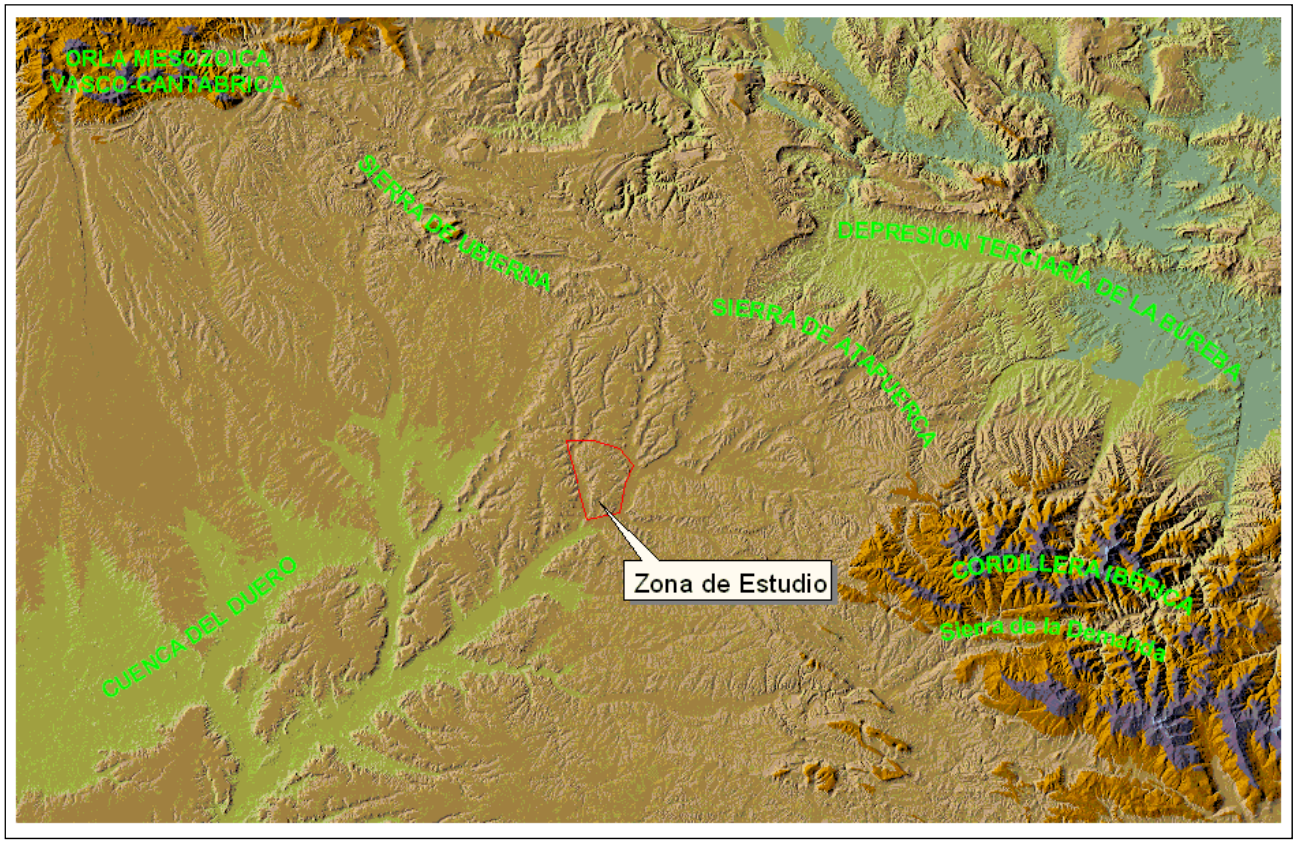


Figura 8-11. Geomorfología regional

Dentro de la clasificación morfoestructural utilizada para la definición de unidades en la provincia de Burgos, la zona se localiza mayoritariamente dentro de la Unidad de Páramos Calcáreos. A esta unidad pertenecen todos los terrenos elevados de mesa o páramo, mientras que los fondos de valle fluvial de los ríos Arlanzón, Urbiel, Ruyales y Hormazuela se encuentran englobados dentro de la Unidad de Tierra de Campos y Vegas del Duero.

- Unidad “Páramos Calcáreos”

Están representados en la provincia de Burgos, principalmente por los páramos del Arlanzón, en los que se encuentra la presente zona de estudio, y tiene su continuidad en la provincia de Palencia y Valladolid en los páramos del Cerrato y Esgueva respectivamente. Las formas de esta unidad están caracterizadas por una superficie superior suavemente ondulada y unas laderas abruptas que la unen con la campiña. Estas formaciónes están originadas por la presencia de un sustrato calizo superior bajo el que se disponen una serie de formaciones terciarias de menor consistencia y fácil erosionabilidad que dan lugar a las características formaciones de mesa. La unidad aparece señalada por la hidrología superficial que está jerarquizada por dos ríos principales, el Arlanzón con dirección NE-SW y el Pisuerga con dirección N-S que constituye el límite provincial con Palencia, además es significativa la amplia red de ríos secundarios y arroyos que tienen sus surgencias en los materiales calcáreos y detríticos.

- Unidad “Tierra de Campos y Vegas del Duero”

Está constituida por la fosa terciaria del Duero, conjunto que forma parte de la submeseta septentrional, con alturas medias entre los 800 y 900 m. Dentro del conjunto morfoestructural se diferencian como subunidades la raña, la campiña y las riberas de los ríos. En este caso la zona se incluye dentro de las riberas. Se trata de depósitos

cuaternarios aluviales de relieve básicamente plano y entre los cuales pueden diferenciarse varios niveles de terrazas y las llanuras de inundación.

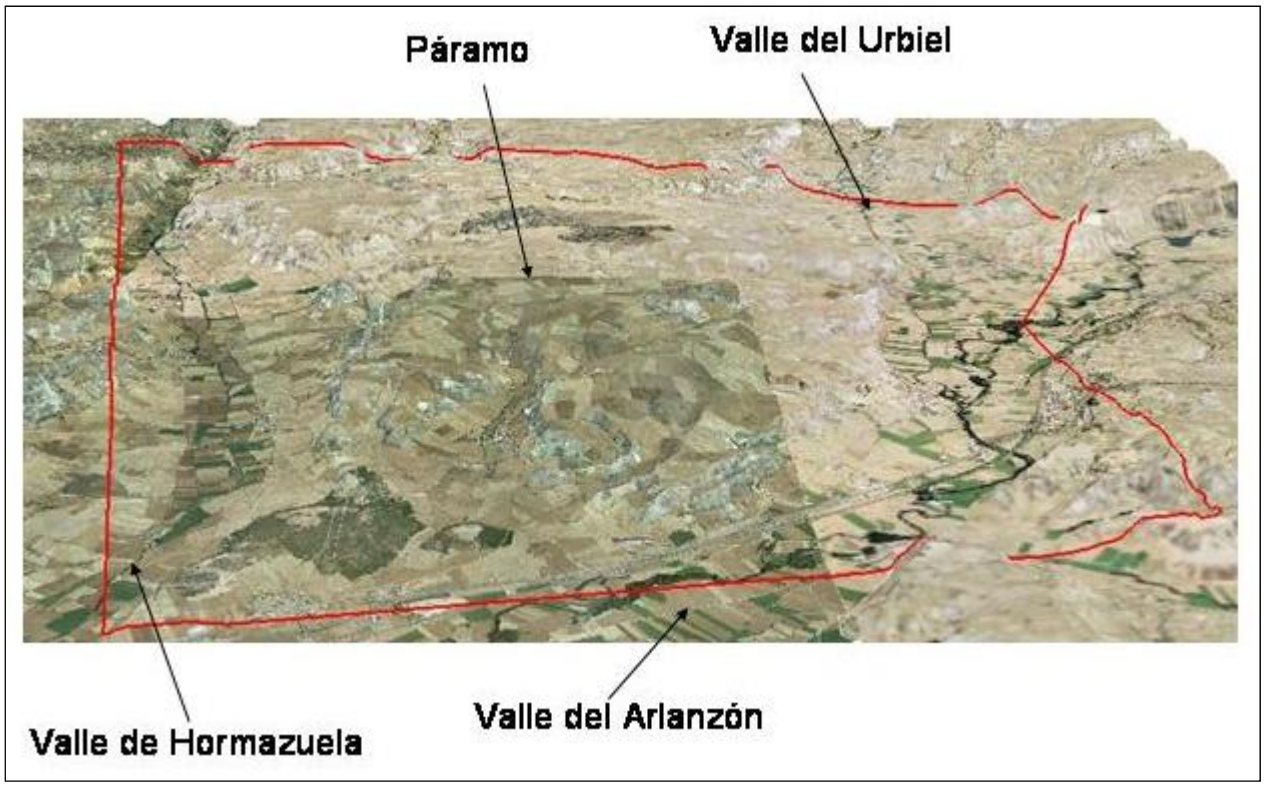


Figura 8-12. Orografía general de la zona (vista N-S)

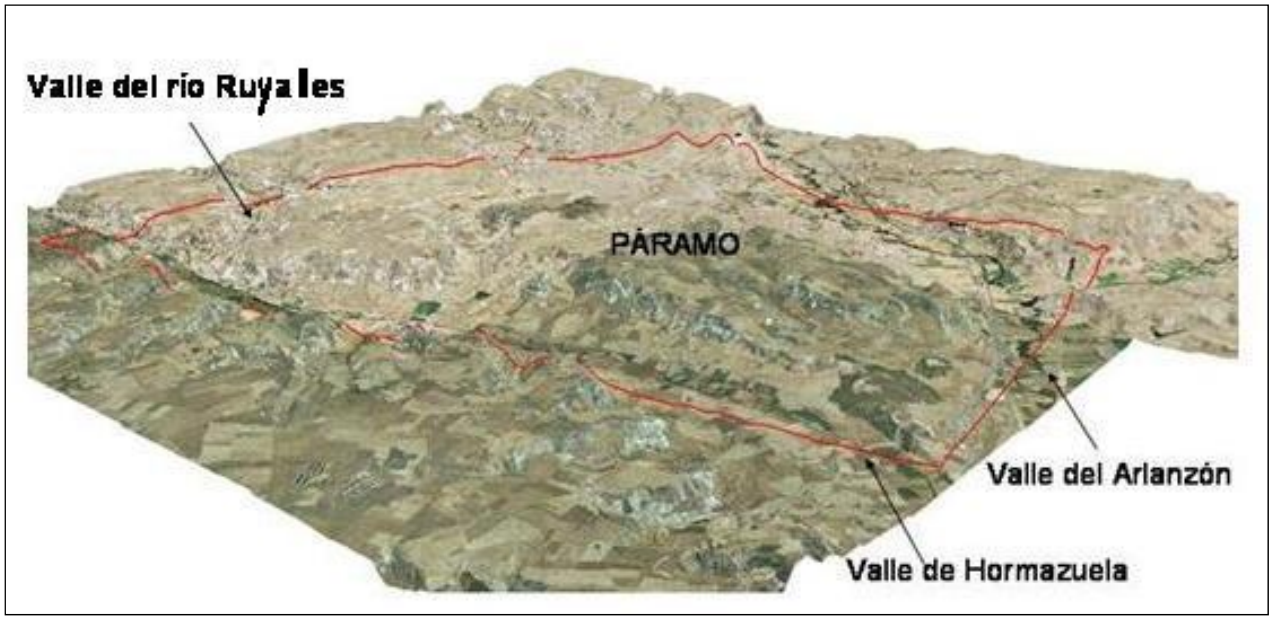


Figura 8-13. Orografía general de la zona (vista SO-NE)

8.2.3.1 Rango de altitudes

La zona concreta de estudio presenta un desnivel absoluto de 131 m. Las alturas abarcan desde la cota más baja de 805 m.s.n.m. que se localiza en los tramos más bajos de los ríos Arlanzón y Hormazuela, al sur de la zona, y los 936 m.s.n.m. correspondientes al alto del Rebollo, en el extremo noroccidental de los terrenos de páramo.

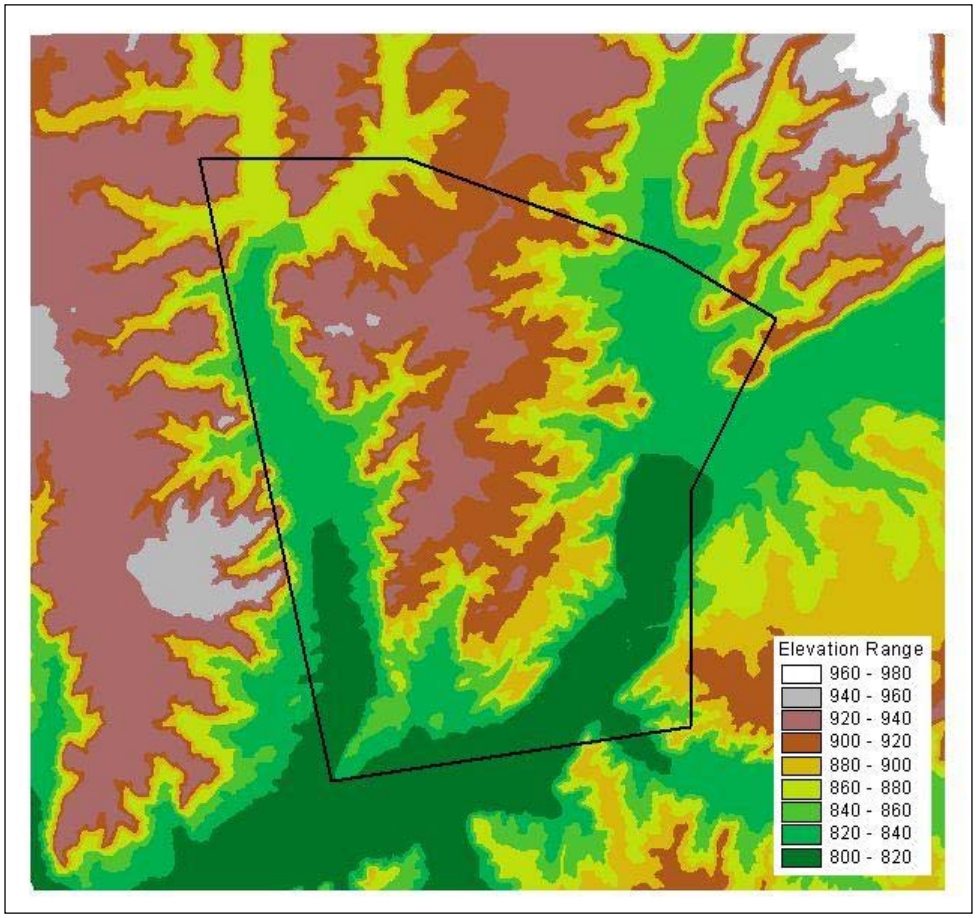


Figura 8-14. Rango de altitudes de la zona de estudio

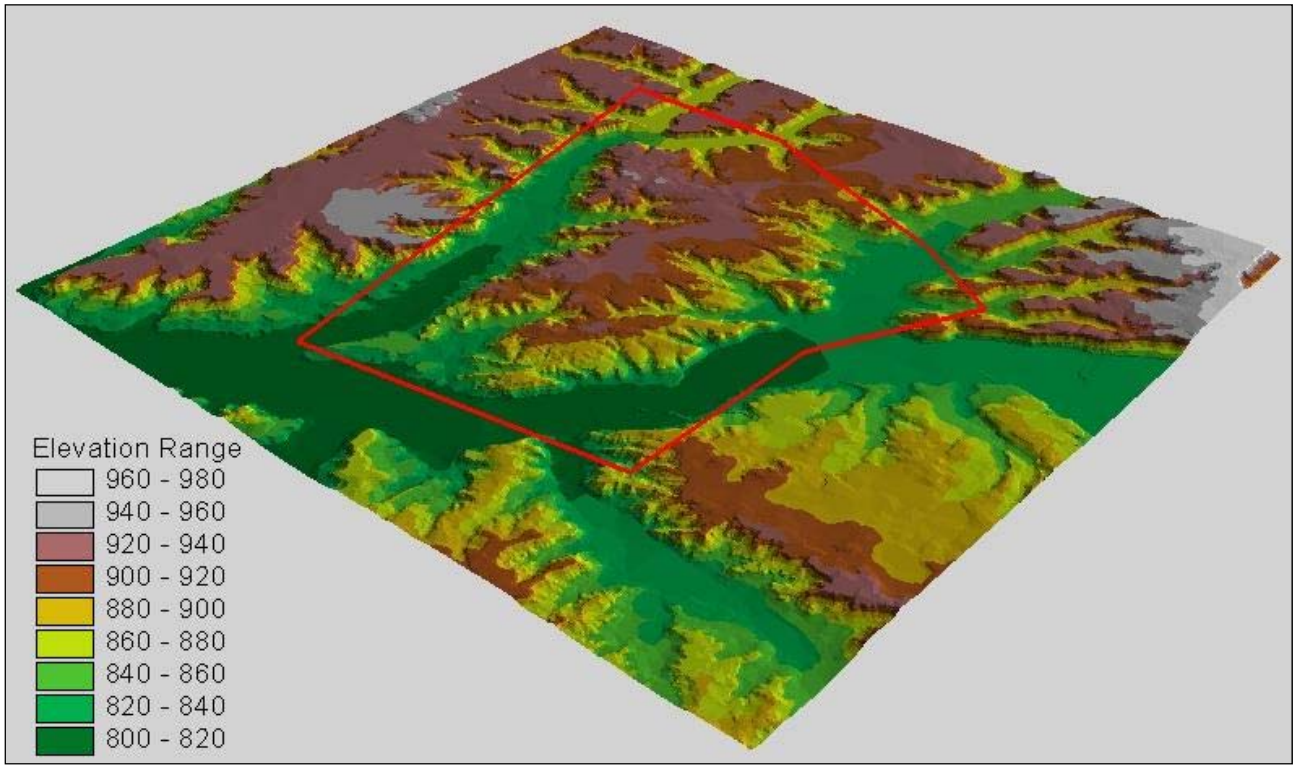


Figura 8-15. Rango de altitudes 3D (orientación SE-NO de la zona de estudio)

Tal y como se puede ver en el mapa hipsométrico correspondiente (Figura 8-14) la zona se caracteriza por la presencia de una zona central elevada (páramo o mesa) sobre el terreno circundante de menor cota por donde discurren los principales cursos de agua; el río Hormazuela al oeste con dirección N-S, el río Arlanzón al sur con dirección NE-SO y el río Urbel al este con dirección N-S.

8.2.3.2 Pendientes

Para el estudio de las pendientes de la zona se ha realizado el Mapa de Pendientes correspondiente (Ver Mapa 3 del Anexo 3). Para ello se han seguido los criterios que el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza establece en la metodología del cálculo de los estados erosivos de España. El cálculo de las pendientes se ha realizado sobre el Modelo Digital del Terreno con equidistancia de las curvas de nivel de 5 metros.

Nivel	Pendiente (%)
Baja	0 - 3
Suave	3 - 12
Media	12 - 20
Alta	20 – 35
Muy Alta	> 35

Tabla 8-11. Rangos de pendientes

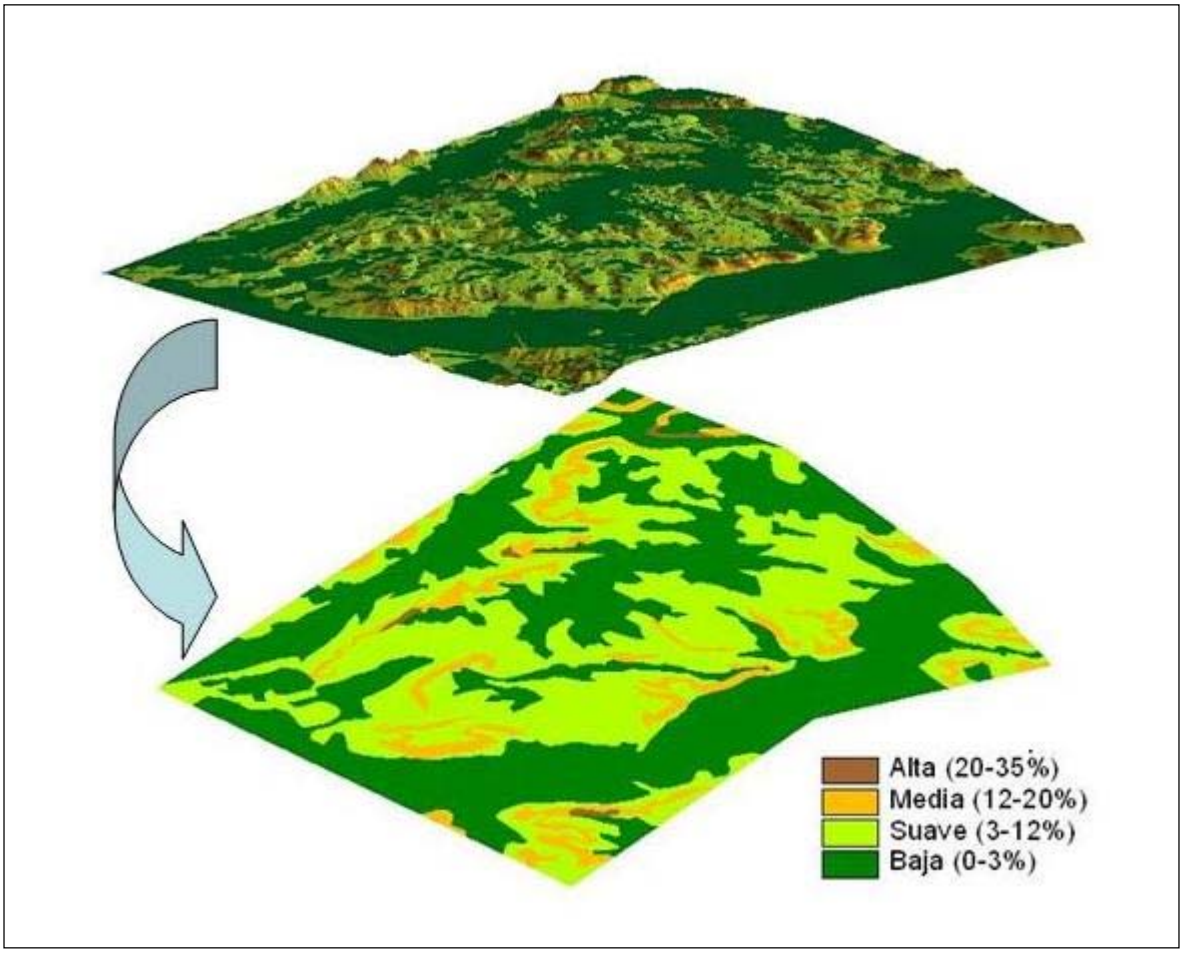


Figura 8-16. Elaboración de la cartografía de pendientes de la zona de estudio

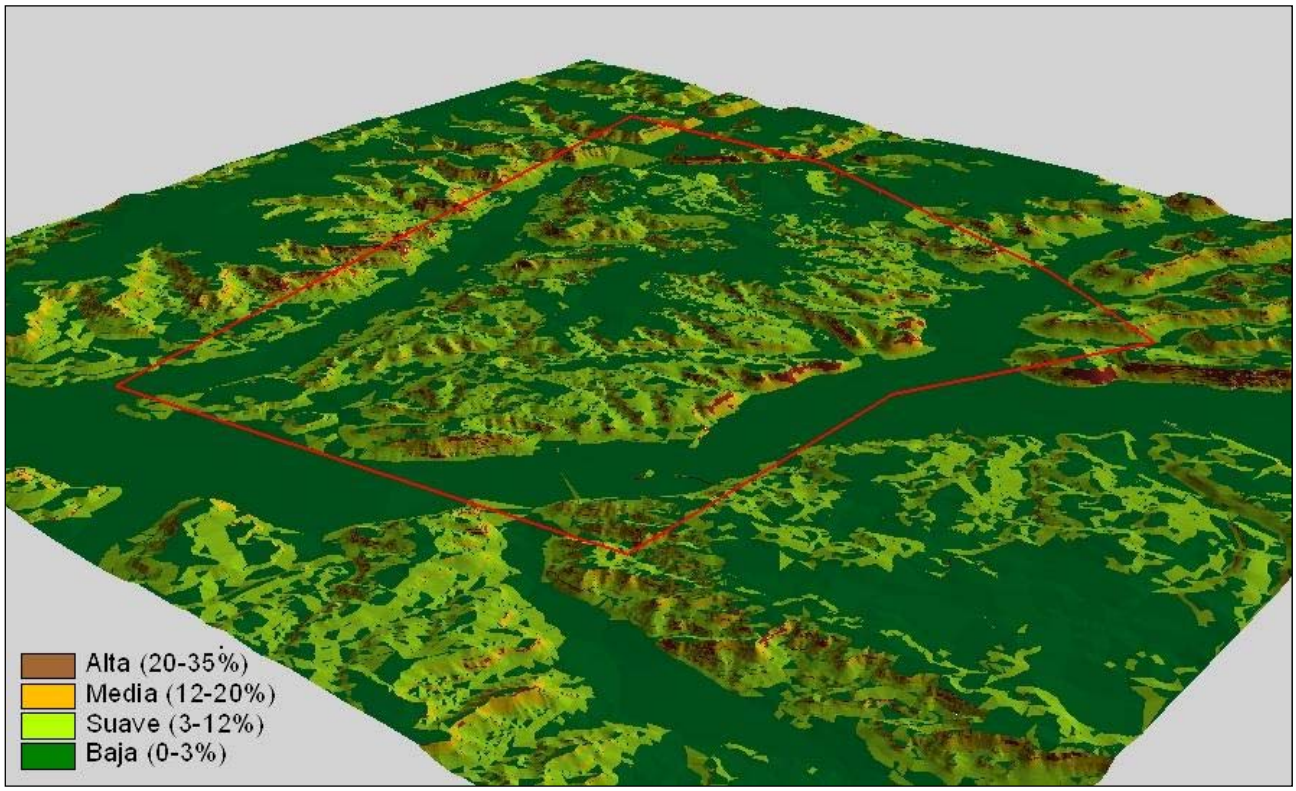


Figura 8-17. Rangos de pendientes de la zona de estudio (vista 3D- orientación SE-NO)

Del análisis de los resultados obtenidos (Figura 8-16 y Figura 8-17) se puede resumir que la zona presenta en términos generales un relieve suave caracterizado por la presencia de dos formaciones planas (páramo y llanuras aluviales) a cotas diferentes (100 m de desnivel entre ambas) y separadas por unas laderas de pendientes suaves mayoritariamente y medias-altas en zonas particulares.

Los terrenos de pendientes bajas (menores del 3%) ocupan el 50% de la zona, localizándose en las llanuras aluviales y en la plataforma de páramo. Las laderas que unen ambas formaciones se clasifican como con pendientes suaves (entre un 3 y un 12%) siendo el 40% del total analizado. Por lo tanto un 90% de los terrenos son de pendientes bajas lo cual caracteriza el relieve suave del paisaje.

Un 9% de las laderas son clasificadas como medias (12-20%) y un 1% como altas (20-35%), por lo que sólo un 10% de los terrenos se consideran con pendientes altas.

8.2.3.3 Formas de modelado

Una vez descritas las características morfoestructurales que condicionan la distribución de volúmenes del relieve, se describen las morfologías, tanto erosivas como de acumulación, derivadas de la actuación de los agentes externos. En el Mapa 4 del Anexo 3 se ha representado el conjunto de formas y elementos se agrupan y describen a continuación según el proceso generador.

las diferentes unidades geomorfológicas que se diferencian dentro del ámbito analizado y que se describen a continuación.

- Formas estructurales
  - Formas poligénicas; Páramos.

    Pertenecen a este grupo todas aquellas formas en cuya génesis han intervenido más de un proceso morfogenético. En la zona se reconoce dentro de estas formas las superficies de los páramos, de alteración-depósito.

    La superficie poligénica de los páramos es compleja. Representa el fin de la colmatación terciaria de la Cuenca del Duero, En su génesis han intervenido, como indica su nombre, varios procesos exógenos, como la karstificación, alteración, acumulación y erosión. En varias partes de la zona, la fuerte kastificación ha destruido los bancos de calizas, lo que dio lugar a la creación de una superficie rugosa. Las arcillas de descalcificación, que fueron producidas por la karstificación, posiblemente han sido afectados por procesos de erosión y acumulación, y rellenan, en la actualidad, los huecos de disolución de las calizas. Las alteraciones se manifiestan localmente como costras.

    Estructuralmente se trata de características formaciones planas o de muy poca pendiente, sobreelevadas sobre los valles fluviales que las circundan unos 100 m.

  - Laderas

    Son los terrenos que descienden desde las zonas altas de los páramos hasta los fondos de valle. En la zona que nos ocupa las pendientes de estas son mayoritariamente de carácter suave, entre el 3 y el 12%. Son materiales poco coherentes, pese a lo cual no se han detectado deslizamientos cartografiables a la

escala del presente proyecto. A pequeña escala se producen deslizamientos en los bordes de las laderas, donde la erosión fluvial puede provocar situaciones de inestabilidad.

- Coluviones.

  Los pies de las laderas suelen estar cubiertos por coluviones, que, morfológicamente, sirven de enlace entre los fondos de valle y las laderas. Se trata de depósitos comunes, pero poco importantes, ya que su potencia, generalmente, no supera los tres metros. Son materiales poco coherentes, cuya litología viene determinada por la ladera de donde proceden.

- Formas fluviales.
  - Llanuras aluviales.

    Se trata de los valles definidos por los ríos Arlanzón, Urbel, Ruyales y Hormazuelas. Se incluyen todos aquellos depósitos constituidos por gravas, limos y arcillas de origen aluvial que tapizan el fondo plano o de escasa pendiente de esos valles.

  - Fondos de valle.

    Se incluyen aquí todos aquellos depósitos constituidos por gravas, limos y arcillas que tapizan el fondo de la mayor parte de arroyos y barrancos. Están constituidos por aportes de procedencia longitudinal (fluvial) y lateral (laderas) dando fondos planos o en “u”, apuntándose para estos valles una génesis de solifluxión con concavidad de enlace en las vertientes y cuya alimentación principal procede de las vertientes regularizadas en las que los depósitos se han movido también por solifluxión.

  - Terrazas.

    Las terrazas son formas fluviales ligadas al río Arlanzón. La disposición de estas terrazas es asimétrica para el perfil transversal del río, mostrando la tendencia de este a desplazarse a su derecha. Los depósitos de terrazas muestran mayor rubefacción cuanto más altos (y antiguos) son. Los escarpes de terraza muestran una gran variedad en alturas, entre 0,5-3 m. en el caso de terrazas solapadas, y están mejor conservados en las bajas. Los escarpes de las terrazas colgadas, altas, suelen situarse a mayores alturas, pero están más degradados, originando coluviones ladera abajo.

8.2.4 Edafología

A partir del Atlas Digital de Comarcas de Suelos, escala 1:200.000 (IGN, 1992), del SEIS.net (Sistema Español de Información de Suelos sobre Internet) y en base a la información aportada por el Mapa Forestal 1:200.000 y por el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos 1:50.000 de la zona, contrastándola posteriormente sobre el terreno se han determinado los tipos de suelo presentes en la zona de estudio, según el sistema de clasificación de suelos Soil Taxonomy del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Nieves M. y Bienes R., 1988).

En base a esta información los suelos presentes en la zona de estudio son: Xerochrept, Xerorthent y Xerofluvent (ver Figura 8-18).

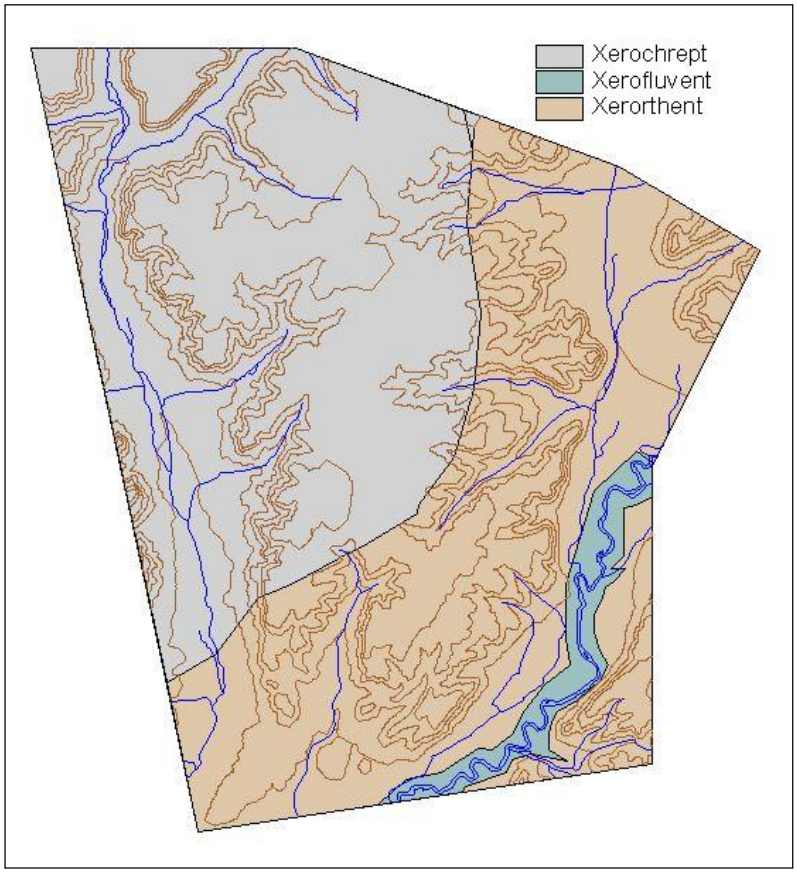


Figura 8-18. Edafología de la zona de estudio

a) Xerochrept

Los Xerochrept pertenecen al orden de los Inceptisoles, suborden Ochrept y grupo Xerochrept. El factor decisivo para la clasificación de estos suelos es el régimen de humedad al que están sometidos. El régimen xérico, según la clasificación anteriormente mencionada, es propio de áreas mediterráneas donde la precipitación caída durante el invierno es muy efectiva para el lavado del perfil del suelo, si la evapotranspiración es muy reducida. Este régimen de humedad del suelo se caracteriza porque la zona del perfil edáfico principalmente colonizada por las raíces de las plantas, permanece seca durante más de 45 días consecutivos en los 4 meses siguientes al solsticio de verano, y durante más de 45 días consecutivos en los 4 meses posteriores al solsticio de invierno. La temperatura media del suelo se mantiene inferior a los 22ºC, y la media de verano y la de invierno difieren en al menos 6 ºC a una profundidad de 50 cm desde la superficie.

Estos suelos, medianamente evolucionados, presentan un perfil tipo A/(B)/C correspondiente a un horizonte A óchrico en superficie, un horizonte (B) cámbico intermedio y, generalmente, un horizonte C cálcico en profundidad.

El horizonte superficial ochrico, por definición, presenta un contenido en carbonato cálcico en la fracción de tierra fina menor al 15 %.

El horizonte cámbico (B) subyacente al epipedión ochrico es el resultado de transformaciones físicas y alteraciones químicas de la roca madre. Por término general presenta textura arenosa y colores más claros que el epipedión.

En la zona de estudio estos suelos son los predominantes en la mitad noroccidental; plataforma de páramo y su vertiente occidental.

b) Xerorthent

Los Xerorthent pertenecen al orden de los Entisoles, suborden Orthent. Como en el caso anterior el régimen de humedad es igualmente xérico. Los entisoles son suelos muy jóvenes formados sobre materiales difíciles de alterar o depositados recientemente, sin apenas diferencia de horizontes en el perfil, que resulta del tipo A/C debido a su escasa evolución, que ha sido frenada por el continuo aporte de materiales. Están saturados por agua algún período del año.

Se caracterizan por no tener un contacto lítico en los primeros 50 cm del perfil del suelo, y por no estar los 1,5 m. superficiales saturados, por algún tiempo, la mayoría de los años. Se trata de suelos poco aptos para el cultivo, debido a la escasa profundidad de sus horizontes.

Se localizan en la mitad suroriental; laderas orientales del páramo.

c) Xerofluvent

Los Xerofluvent pertenecen al orden de los Entisoles, suborden Orthent, bajo un régimen de humedad xérico. Son suelos formados a partir de materiales flúvicos (de arrastre de ríos) recientes (o en ríos represados si todavía el material original no ha evolucionado). Se localizan cerca de los cursos de agua, los cuales han ido depositando los materiales que han originado dicho suelo. El perfil es de tipo estratificado. La presencia de materia orgánica decrece irregularmente o es abundante en zonas muy profundas. Son de baja evolución. Es el típico suelo de vega.

Este tipo de suelos se encuentran en la vega del río Arlanzón, al sureste de la zona de estudio.

8.2.5 Erosión

8.2.5.1 Estados erosivos actuales

Los estados erosivos que en la actualidad presenta la zona estudiada se han valorado con la información aportada por el Mapa de Estados Erosivos de la Cuenca Hidrográfica del Duero a escala 1:400.000 publicado por el Instituto Nacional de Conservación de la Naturaleza, sirviendo de apoyo gráfico la cartografía digital aportada por el Resumen Nacional.

La evaluación de la erosión se aborda mediante una evaluación cuantitativa indirecta según el modelo USLE (Ecuación Universal de Pérdidas de Suelos). Este modelo paramétrico permite la evaluación de las pérdidas de suelo por erosión laminar y en regueros mediante la expresión:

$$A = R * K * S * L * C * P$$

donde,

A es la pérdida de suelo por unidad de superficie, que se obtiene del resto de los factores

R, factor lluvia, el número de unidades del índice de erosión E * I30 en el período considerado, y mide la fuerza erosiva de una lluvia determinada

K, factor de erosionabilidad del suelo, valor de la erosión por unidad de índice de erosión pluvial para un suelo tipo (barbecho, pendiente del 9% y longitud de declive de 22,1 m.)

L, factor longitudinal de declive, la relación entre la pérdida para una longitud determinada y las pérdidas para una pendiente del 9% del mismo tipo de suelo

C, factor de cultivo y ordenación, la relación entre las pérdidas de suelo en un terreno cultivado en condiciones específicas y las correspondientes para ese suelo en barbecho continuo

P, factor de prácticas de conservación de suelo, la relación entre las pérdidas del suelo con cultivo a nivel, en fajas y en terrazas, y las pérdidas correspondientes a un cultivo en surcos según la pendiente.

Los estados erosivos estimados resultantes se clasifican en cinco niveles de pérdidas de suelos:

- Nivel 1: 0-5 Tm / ha y año (Muy bajas)
- Nivel 2: 5-12 Tm / ha y año (Bajas)
- Nivel 3: 12-25 Tm / ha y año (Moderadas)
- Nivel 4: 25-50 Tm / ha y año (Medias)
- Nivel 5: 50-100 Tm / ha y año (Altas)
- Nivel 6: 100-200 Tm / ha y año (Muy Altas)
- Nivel 7: >200 Tm / ha y año (Extremo)

Los resultados obtenidos para esta zona se han representado en la Figura 8-19.

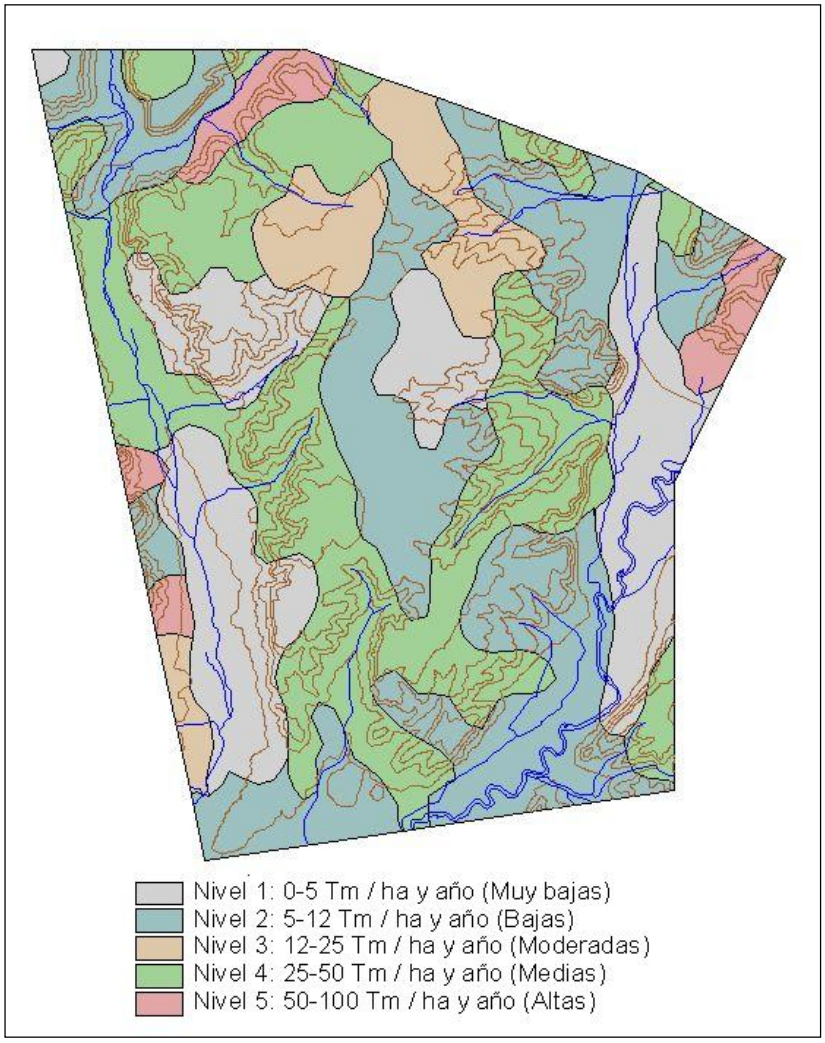


Figura 8-19. Estados erosivos actuales

Más de la mitad de los terrenos son clasificados por el Mapa de Estados Erosivos de la Cuenca Hidrográfica del Duero como con pérdidas Bajas o Muy Bajas (un 55% entre ambas). Se trata de los suelos localizados en las zonas de pendientes más suaves de las llanuras aluviales (valle del Arlanzón, del Hormazuela y Urbiel) y de la plataforma de páramos (, así como algunas de las laderas donde las suaves pendientes permiten que no se produzcan procesos erosivos. En estas zonas, pese a la escasa cohesión de la litología y a estar descubiertas de una cobertura vegetal protectora por tratarse de campos de cultivo, las pérdidas son tan bajas por las pendientes tan suaves.

Un 41% de la superficie se cataloga como con pérdidas Moderadas (un 8%) y Medias (un 33%) y se corresponden con las laderas que descienden desde la plataforma de páramo hasta los fondos de valle y en las que a la litología débil de margas, arenas y arcillas se une la presencia de unas pendientes suaves y medias con cubierta vegetal muy rala de cultivos de secano y eriales.

Un 4% de la zona presenta pérdidas altas y se debe a la presencia de terrenos de materiales inestables ligados laderas de pendientes medias desprovistas de vegetación; margen izquierda del río Ruyales, terrazas fluviales del Arlanzón en las cercanías de Tardajos y laderas entre Hornillos del Camino y Hormaza.

8.2.5.2 Riesgos de erosión

De cara a establecer los riesgos de erosión de una zona reducida se considera que estos son función de la erosionabilidad intrínseca del suelo, de la cubierta vegetal y de la pendiente, dado que la climatología no presenta diferencias en áreas de pequeña extensión. El grado de erosionabilidad intrínseca está relacionado con las características físicas y químicas del suelo. Con el fin de estimar los riesgos de erosión debidos a la intervención del proyecto se ha definido un Mapa de Riesgos de Erosión en base a los datos aportados por el Mapa de Vegetación, el Mapa Geológico y el Mapa de Pendientes. Los criterios utilizados para homogeneizar los datos han sido los utilizados por el Mapa de Estados Erosivos de España publicado por el Instituto Nacional de Conservación de la Naturaleza.

Los niveles establecidos se ordenan de forma creciente según su influencia en los posibles procesos erosivos.

- Factor Vegetación

Nivel	Estrato
1	Arbolado con cabida cubierta > 0,7
2	Arbolado con cabida cubierta entre 0,2 y 0,7
3	Arbustos y matorral
4	Pastizales permanentes
5	Erial a pastos, matorral disperso y arbolado con cubierta < 0,2
6	Cultivos herbáceos de secano
7	Cultivos arbóreos y viñedos de secano
8	Cultivos de regadío
9	Improductivos, cascos urbanos y superficies de agua

Tabla 8-12. Niveles para el factor vegetación

- Factor Litofacies

Nivel	Estrato
1	Rocas metamórficas; gneis y cuarcitas. Rocas ígneas intrusivas; granito, granodiaritas, sienitas, grabos, rocas filonianas, dioritas y rocas ígneas básicas. Rocas ígneas efusivas; riolitas, dacitas y otras rocas volcánicas no alterables.
2	Rocas sedimentarias; calizas masivas duras, dolomías, carniolas, areniscas cuarzosas y cristalinas, grauwacas, pizarras duras, filitas y conglomerados de cemento duro. Rocas metamórficas; esquistos bien consolidados, micacita y calizas cristalinas y mármoles.

	Rocas ígneas efusivas; basaltos y andesitas.
3	Rocas sedimentarias; Calizas, caliza duras en alternancia con sedimentos blandos, areniscas de cemento calcáreo margoso, areniscas duras en alternancia con sedimentos blandos, pizarras y conglomerados de cemento blando. Rocas metamórficas; esquistos, calcoesquistos y serpentinas.
4	Rocas sedimentarias; margas en general, yesos, margas yesíferas, argilitas, arcillas consolidadas, arenitas, arcosas, pizarras arcillosas, ampelitas, lutitas y launas. Formaciones de flysch arenoso, calcáreo e intermedio.
5	Aluviones en general, depósitos de terrazas, fondos de valle, glacis, laderas y conos de deyección. Dunas continentales y marítimas, arenales costeros y cordones litorales. Depósitos coluviales, graveras y rañas. Arcillas detríticas.

Tabla 8-13. Niveles para el factor litofacies

- Factor pendiente

Nivel	Pendiente (%)
1	0 - 3
2	3 - 12
3	12 - 20
4	20 - 35
5	> 35

Tabla 8-14. Niveles para el factor pendiente

Una vez establecidos estos tres mapas donde se cartografían los tres factores que definen el riesgo de erosión, se cruzan los datos según el siguiente criterio:

Riesgos de erosión = (Vegetación + Litofacies) * Pendiente

El resultado se clasifica en cuatro niveles de riesgos:

Nivel	Riesgo de Erosión
0 – 11	Bajo
12 – 23	Medio
24 – 36	Alto
> 36	Muy Alto

Tabla 8-15. Niveles de Riesgos de Erosión

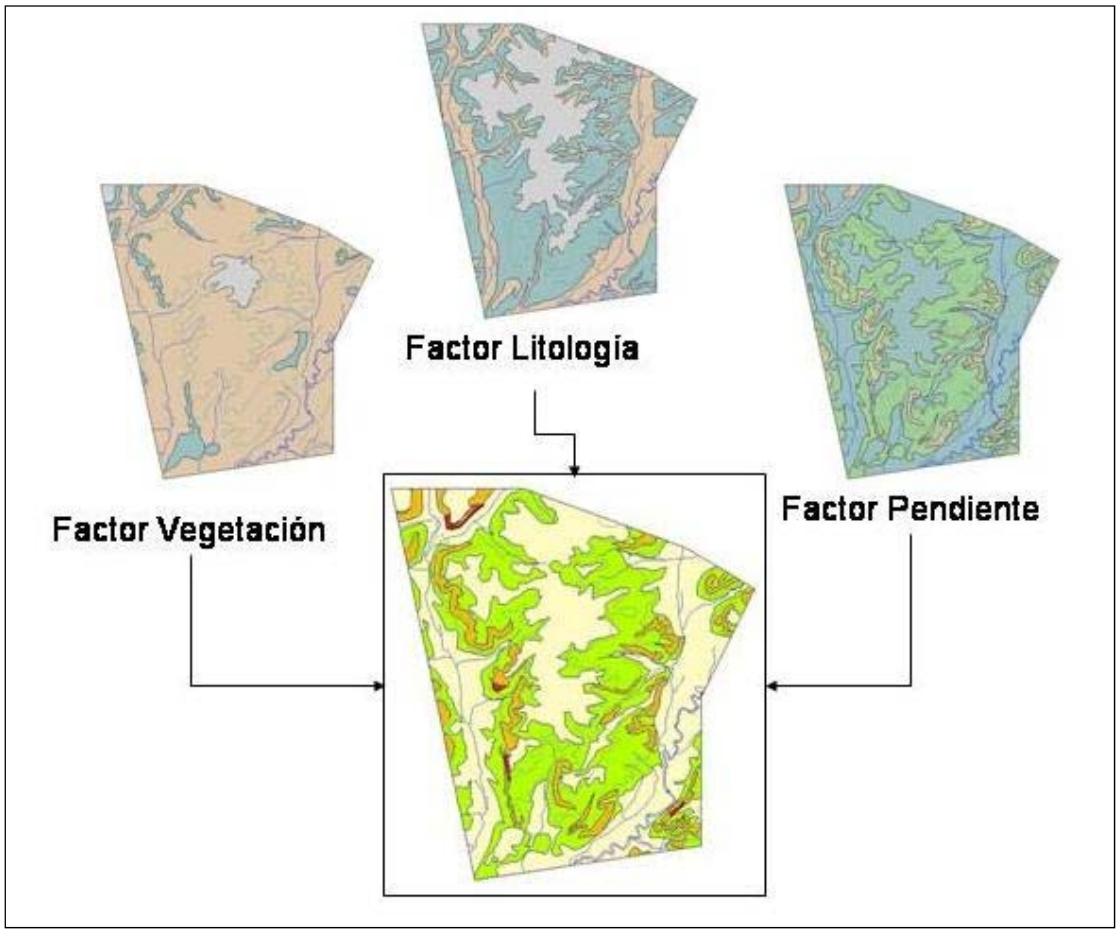


Figura 8-20. Metodología de estima de los Riesgos de Erosión

Como se puede observar en el correspondiente mapa de Riesgos de Erosión (ver Mapa 5 del Anexo 3), los riesgos de erosión ante cualquier intervención que afecte a los suelos de la zona se catalogan principalmente en Bajos y Medios, abarcando entre ambas categorías un 91% de la superficie total. La vegetación y la litología de toda la zona estudiada es bastante homogénea por lo que el factor que más va a influir en diferenciar los niveles de riesgo será la endiente. Si se compara la cartografía de riesgos con la de pendientes se observa rápidamente una estrecha similitud entre ambas.

De esta forma, el 40% de la superficie analizada se considera con riesgos medios. Tal y como se observa en la cartografía correspondiente se trata de los terrenos que bordean y definen la plataforma de páramo. La litología es inestable y la vegetación de poca cobertura, pero se trata de laderas de pendientes suaves por lo que el riesgo de provocar procesos de alteración del suelo se ve compensado.

Por otro lado, un 51% son terrenos con riesgos bajos, ya que pese a que están sobre litologías fácilmente erosionables y sin protección de la cubierta vegetal, la pendiente nula o casi nula permite contrarrestar estos factores siendo difícil que se den procesos erosivos de importancia.

Las zonas con principales problemas (un 9% con riesgos Altos y un 0,4% Muy Altos) se encuentran ligadas claramente a los escarpes que rodean y definen la mesa del páramo que ocupa toda la zona central del área de estudio. En estos terrenos los problemas aparecen ligados claramente a las pendientes medias y altas, unido a la presencia de una litología donde aparecen margas y arenas-arcillas de poca consistencia, así como una vegetación de escasa cobertura protectora donde predominan los cultivos de secano y eriales que no permiten una buena protección del suelo frente a los procesos erosivos.

8.3 HIDROLOGÍA

La zona de estudio se encuentra localizada dentro de la cuenca hidrográfica del Duero.

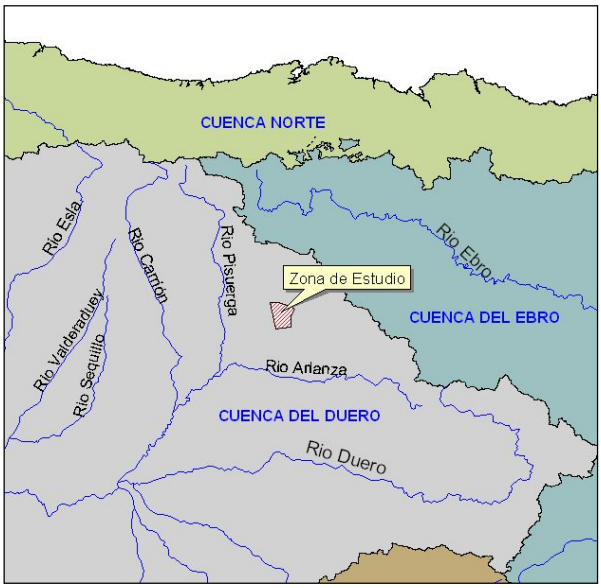


Figura 8-21. Cuencas hidrográficas

El río Duero es el primero en la Península Ibérica por la extensión superficial de su cuenca fluvial. La Cuenca del Duero, con una extensión de 77.500 km^2, tiene prácticamente el 100% de su superficie dentro de la Comunidad de Castilla y León. Es el segundo en longitud, 913 km, y en caudal, 570 m^3 /s. Constituye una red de grandes dimensiones evolucionada y de marcado carácter arboriforme.

La distribución de esta red es desigual a ambos márgenes; así en su margen derecha recibe prácticamente sólo dos afluentes, el Pisuerga y el Esla, que aportan grandes caudales. Por el contrario en la margen izquierda los afluentes son más numerosos y, en su conjunto, de menor caudal. El perfil longitudinal del río sigue su pendiente estructural marcando tres escalones bien diferenciados. La parte alta se encuentra encajada en la Cordillera Ibérica a una altitud aproximada de 1.400 m. El tramo medio, cruza las llanuras divagante sin

encajarse prácticamente en sus sedimentos y recogiendo las aguas de la mayoría de sus tributarios. En su último tramo cambia de morfología drásticamente al atravesar terrenos graníticos en los que se encaja.

La zona de estudio se encuentra en la margen derecha de la cuenca del Duero, en la zona de cabecera, y dentro, a su vez, de la subcuenca del Arlanzón.



Figura 8-22 Subcuencas hidrográficas del Duero

LONGITUD (km)	NACIMIENTO	PASA POR	CUENCA (Km2)	DESEMBOCA	AP.MEDIA (Hm3/año)	AP.ESPECÍFICA Hm3/Km2/año	AFLUENTE
122,4	Cercano al puerto del Manquillo, entre los T.M. de Ríocavado y Pineda de la Sierra.	- Burgos-Pampliega	2.636	Margen derecha del Arlanza , en el Puente de ferrocarril de los Ingleses. T.M. de Palenzuela.	351	0,13	- Ubierna- Urbel- Hormazuela (MD)- Cueva - Los Ausines (MI)

Tabla 8-16. Características de la subcuenca del Arlanzón

8.3.1 Hidrología superficial

Cuatro son los principales cursos de agua de la zona, los cuales caracterizan la orografía definiendo sus respectivos valles que definen un páramo central. Estos ríos son Ruyales, Hormaza, Urbel y Arlanzón.

El río Ruyales se encuentra en la zona norte del área de estudio, circulando con dirección NE-SO y desembocando en el río Hormazuela, el cual discurre con dirección N-S hasta desembocar en el río Arlanzón, a pocos kilómetros al suroeste.

Al este y con dirección N-S circula el río Urbel, el cual desemboca en el Arlanzón dentro del área de estudio. Este último se localiza al sur y circula con dirección NE-SO.

El resto de cursos de agua presentes son pequeños arroyos de carácter temporal (presentan sequía estival) y escasa longitud.

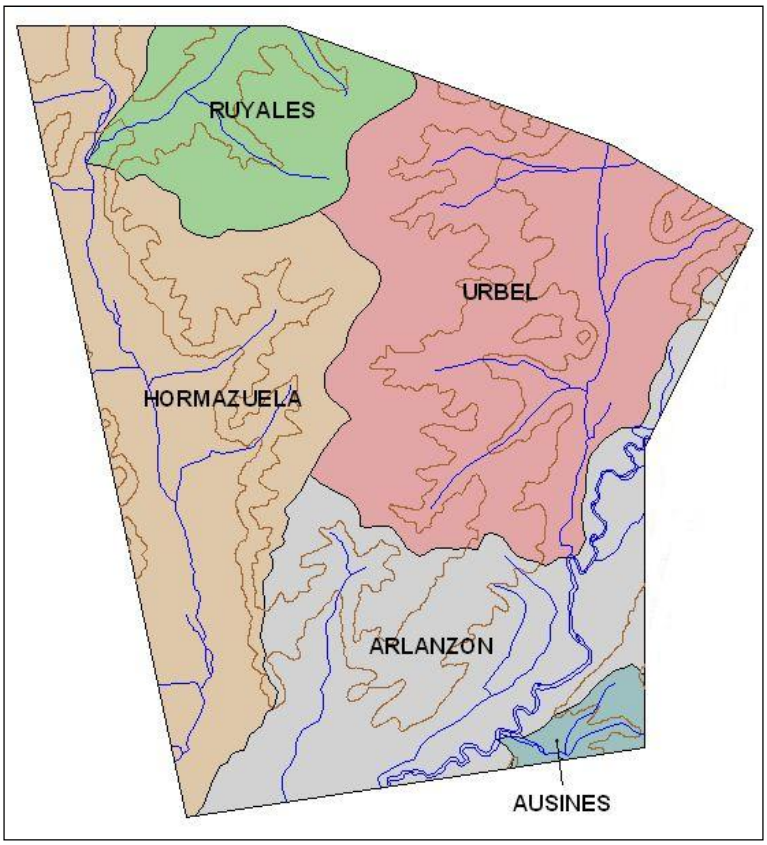


Figura 8-23. Denominación de las subcuencas hidrográficas de la zona

8.3.2 Hidrología subterránea.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona pertenece a la Unidad Hidrogeológica denominada “Región Central del Duero” (Unidad Nº 08).

Litológicamente está constituido por sedimentos terciarios donde los niveles productivos acuíferos se localizan en lentejones de arenas distribuidos aleatoriamente en una matriz arcillosa-limosa de carácter semipermeable. La heterogeneidad de la distribución de los lentejones de arenas, así como su potencia y longitud condicionan la variación de los parámetros hidráulicos y el funcionamiento del acuífero. Al encontrarse englobados en una matriz semipermeable se encuentran en régimen de confinamiento o semiconfinamiento, lo que explica el carácter surgente de algunos de los sondeos de la comarca. Dichos sondeos oscilan entre los 32 y los 300 m. de profundidad, presentando unos caudales de explotación muy bajos. Los datos litológicos disponibles parecen indicar que los niveles productivos se sitúan por encima de los 60 m. de profundidad. Estas explotaciones suelen destinarse a abastecimientos urbanos y regadíos de escasa importancia.

En cuanto a la calidad química del agua subterránea, no hay datos directos de la zona; no obstante, de los estudios regionales se deduce que las aguas pertenecen a la facies sulfatadas cálcicas, con contenido en SO_4 superior a los 400 mg/l.

Las características de esta unidad son:

Superficie aflorante: 6.634 km^2

Espesor medio: 600 – 1.000 m.

Comportamiento hidrogeológico: Multicapa / Confinado

Parámetros hidráulicos:

Transmisividad: 20 – 40 m^2 / día

Caudal: 0,02 – 1,3

Recursos: 6 hm^3 / año

Usos: 5 hm^3 / año

Los materiales cuaternarios (aluviales y terrazas) ligados al curso del Arlanzón vienen siendo explotados tradicionalmente por pozos de gran diámetro y escasa profundidad, utilizándose fundamentalmente para regadíos de escasa importancia.

8.4 FLORA, VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

El estudio de la cubierta vegetal tiene gran importancia en una Evaluación de Impacto Ambiental, tanto por constituir una parte integrante fundamental del medio como por sus interacciones con los demás componentes del mismo: la vegetación es elemento definitorio de los ecosistemas, es parte indispensable del hábitat de las especies animales que existen en la zona, es elemento fundamental del paisaje, es indicador de la actividad humana y es componente primario del medio socioeconómico.

La vegetación se estudia a partir de las formaciones vegetales naturales, establecidas originariamente de acuerdo con las características climáticas, litológicas y edafológicas particulares de la zona, y el paisaje vegetal resultado de los cambios inducidos a lo largo de la historia por la actividad humana.

8.4.1 Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el estudio de este elemento del medio son los siguientes:

- Enmarcar fitogeográficamente el área de estudio y describir su vegetación potencial.
- Clasificar, describir, valorar y ubicar la vegetación actual y los usos del suelo del ámbito de estudio en unidades homogéneas.
- Localizar y describir los enclaves de mayor valor o sensibilidad desde el punto de vista botánico.
- Localizar y definir los hábitats catalogados en el Inventario Nacional de Hábitats, recogidos en la Directiva Hábitat (Directiva 97/62/CE) y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Localizar la presencia de taxones recogidos en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (R. D. 139/2011) y en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (D. 63/2007).
- Localizar la presencia de ejemplares de interés incluidos en el Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de Castilla y León y recogidos en la Orden MAM/1156/2006.

8.4.2 Metodología

El inventario ha sido realizado fundamentalmente mediante una revisión bibliográfica, apoyada en trabajos de campo que permiten perfilar las unidades de vegetación, su composición y estructura. Previamente se ha definido un área marco que engloba todos los elementos del proyecto y que permite situar la vegetación directamente afectada en un entorno suficientemente amplio. Sobre este área de estudio se han definido las principales unidades de vegetación.

En una primera fase de gabinete se ha montado la información cartográfica digital disponible en un Sistema de Información Geográfica (ver bibliografía: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 2000a y b, 2001, 2002-2004, 2003; RUIZ DE LA TORRE, 1996) tomando como base de partida el Mapa Forestal de España MFE50 a escala 1:50.000 del Ministerio de Medio Ambiente (año 2003).

Con esta información se obtiene un primer mapa de vegetación muy preciso, que es comprobado y corregido en una segunda fase durante los trabajos de campo, apoyándose en las ortofotos procedentes de la Administración Pública. Los trabajos de campo permiten igualmente valorar el estado de conservación de las manchas de vegetación.

Finalmente, en una tercera fase de gabinete, se revisan y valoran las unidades de vegetación predefinidas y los usos del suelo, a partir de la recopilación de las dos fases anteriores.

Las unidades de vegetación se definen de acuerdo a los siguientes criterios:

- Componente(s) florístico(s) principal(es) que la conforma.
- La estructura dominante de la cubierta vegetal, considerando los siguientes tipos (adaptado de RUIZ DE LA TORRE, 1996):
  - Bosque o arboleda (altura media de la vegetación generalmente superior a los 7 m)
  - Arbustedo o matorral arbustivo (altura media entre 3 y 7 m)
  - Matorral alto o subarbustivo (talla inferior a los 2,5 m)
  - Matorral medio (altura entre 0,5 y 1,5 m)
  - Matorral bajo (entre 5 y 50 cm)
  - Herbazal (vasto conjunto donde se incluyen numerosas formaciones particulares, concretamente herbazales vivaces de ladera, lastonares, estepas leñosas, herbazales terofíticos, carrizales y junqueras)
  - Combinaciones de los anteriores
  - Mosaicos de cultivos y herbazales
  - Cultivo con o sin inclusión de rodales, setos o pequeñas manchas de los anteriores
  - Repoblaciones forestales
- Estado de conservación o de desarrollo.

La información disponible en la bibliografía ha sido amplia. De especial interés han resultado las revisiones de un estudio florístico que cubre específicamente el sur de la zona de estudio (FONT QUER, 1924), y otros realizados en el entorno próximo al área (FUENTES CABRERA, 1979; ROMERO ABELLÓ, 1991), aparte de varias obras generales (CASTROVIEJO (COORD.), 1986-; KRAUSE LAMEIRAS *et al.*, 1992-93).

Con el fin de establecer la presencia de elementos botánicos de interés se ha revisado la obra de BAÑARÉS *et al.*, EDS. (2003), el programa *Anthos* (en línea) en las cuadrículas UTM que abarcan el área de estudio (30VM29, 30VM39, 30VM28 y 30VM38), el Atlas de la Flora Vascular Silvestre de Burgos (ALEJANDRE SÁENZ, 2006) y la Base de Datos del Catálogo de la Flora Silvestre de Castilla y León (JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 2005).

Con el fin de valorar la presencia de elementos de interés se han considerado:

- Catálogo Nacional: 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 que desarrolla algunos de los contenidos de los Capítulos I y II del Título III de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Catálogo Regional: Decreto 63/2007, de 14 de junio, (BOCyL de 20-06-2007; Orden MAM/542/2008) por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, en el cual, y de acuerdo con lo previsto en los artículos 29 y 32 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, se establecen las especies incluidas en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León.

En cuanto a la presencia de ejemplares de interés se ha considerado el Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de Castilla y León, recogidos en el B.O.C.y L. nº 138 de 18 de julio de 2006 por el que se cumplimenta la Orden MAM/1156/2006, de 6 de junio, por la que se acuerda la inclusión de determinados ejemplares de especímenes vegetales en el «Catálogo de especímenes vegetales de singular relevancia de Castilla y León».

8.4.3 Valoración de la vegetación.

Para tal fin se han tenido en cuenta tres argumentos independientes. Los dos primeros son de carácter legal, y por tanto, determinan ineludiblemente las posibilidades de gestión y el *modus operandi* en las diferentes unidades, y un tercero se refiere a su estatus calidad y fragilidad:

a) Clasificación de hábitat.

- **V1. Directiva Hábitat.** Se considera la presencia de alguna formación incluida en el anexo de la Directiva 1997/62/CE. Para tal fin se ha consultado la cartografía del Inventario Nacional de Hábitat (VV.AA., 2007) y del Atlas de Hábitat, disponibles en cuadrículas UTM 10x10 (MORILLO (DIR.), 2003). Las teselas del Inventario pueden contener varios hábitat, repartidos en diferentes estratos. Existen dos categorías de hábitat: *prioritarios* y *no prioritarios* en función del interés de su conservación.

b) Presencia de taxones amenazados.

- **V2. Presencia de taxones amenazados y/o protegidos**. Se han tenido en cuenta a tal efecto dos obras que contienen mapas de presencia en cuadrículas UTM 10x10 (BAÑARÉS et al., EDS., 2003 y PROGRAMA ANTHOS, en línea), en la Base de Datos del Catálogo de la Flora Silvestre de Castilla y León (Junta de Castilla y León, 2005), en los catálogos florísticos que cubren específicamente la zona de estudio o su entorno inmediato (FONT QUER, 1924; ROMERO ABELLÓ, 1991), así como el Catálogo Español de Especies Amenazadas (R.D. 139/2011),

en el Catálogo Regional (D. 63/2007) y la Lista Roja (VV.AA., 2007). En caso de detectar la presencia de un taxón amenazado en las cuadrículas UTM 10x10 del área de estudio, se analiza la descripción bibliográfica de su hábitat y, si éste existe en el área, se realiza consulta a especialistas, indicando de forma preventiva su presencia potencial en el área si no se dispone de datos concretos, y requiriendo estudios de detalle en caso de que tal hábitat se vea afectado por el proyecto.

c) Estatus de calidad y fragilidad de las unidades de vegetación:

- **V3. Nivel de evolución o madurez**. Se tiene en cuenta el nivel evolutivo que representa la formación vegetal, bien sea dentro de la serie climática, bien de la serie edafófila (debida a peculiaridades del sustrato). En este último caso, se refiere concretamente a comunidades hidrófilas, acuáticas, gipsófilas y halófilas. Se ha recurrido a la valoración asignada por RUIZ DE LA TORRE, 1996 y VV.AA., 1997. Este parámetro da una idea del estado de conservación de la formación. Se ha considerado una escala con 4 intervalos: alto (valor 3), medio (valor 2), bajo (valor 1), y sin valoración (valor 0).
- **V4. Singularidad**. Se considera el carácter raro o único de la formación vegetal que define la unidad dentro de un espacio determinado. Viene dada por distintos niveles espaciales, siendo mayor su valor según se vaya ampliando el área y la formación mantenga el carácter. Para establecer este carácter se ha recurrido a fuentes bibliográficas (COSTA TENORIO et al., 1998; PEINADO LORCA et al., 1987). De esta forma se han considerado 4 intervalos: alta (Península Ibérica, valor 3); media (Comunidad Autónoma, valor 2); baja (provincial, valor 1); y sin singularidad (valor 0).
- **V5. Ubicación de la formación vegetal en el límite de su área de distribución**. Esta circunstancia incrementa la fragilidad de la comunidad vegetal y favorece la riqueza florística, al tratarse de situaciones de transición. Se ha de indicar que debido a la problemática derivada del cambio climático, todas las comunidades de alta montaña de la Península Ibérica adquieren esta valoración. Igualmente, para establecer el valor se ha recurrido a fuentes bibliográficas (RIVAS MARTÍNEZ, 1987; COSTA TENORIO et al., 1998). Se han considerado las valoraciones se halla (valor 1) o no se halla (valor 0).

El valor de calidad y fragilidad global de la formación vegetal se obtiene por la suma de los tres criterios, definiéndose los siguientes intervalos:

Valor global	Intervalo
Bajo	0-2
Medio	3-5
Alto	6-7

Tabla 8-17. Intervalos de valoración de las unidades de vegetación

8.4.4 Resultados

8.4.4.1 Ubicación bioclimática del área de estudio

Las diferentes clasificaciones bioclimáticas de la zona de estudio son, según el Mapa Forestal de España (RUIZ DE LA TORRE, 1996):

- Climas de Gaussen, en Mapa UNESCO–FAO: Transición de *Submediterráneo*, con menos de 40 DFS (Días Fisiológicamente Secos) a *Mesomediterráneo atenuado* (40-75 DFS).
- Pisos fitoclimáticos de Emberger: El área se ubica entre el piso *Subhúmedo frío* (estación meteorológica de Burgos) y el *Semiárido frío* (estación meteorológica de Castrojeriz).
- Climas Lautensach-Mayer: *Semiárido*.
- Climas de Allué:
  - Tipología morfogenésica: La zona corresponde al tipo IV_1 (bosques planiperennifolios esclerófilos, subtropicales y frescos, de fórmula B.Pp.e.), que es el más extendido en la Península Ibérica.
  - Corografía Morfogenésica: Corresponde al tipo *Continental Occidental*, de fórmula n_1 *1b* n_3. La curva termométrica presenta mínimo invernal y máximo estival, estando siempre por debajo de 0º C al comienzo del año. La curva pluviométrica tiene un mínimo estival, y distribución más o menos uniforme de otoño a primavera.
  - Tipologías fitoclimáticas: El único tipo presente en el área es el $VI(IV)_1$, correspondiente a bosques nemorales transicionales, nemoromediterráneos con planicaducifolia obligada marcescente subesclerófila.
- Climas de Holdridge: Según los datos de la estación más próximas al área de estudio (Burgos y Castrojeriz) se obtiene la siguiente caracterización: Clima: *Subhúmedo*. Vegetación (Holdridge): Transición entre *Bosque seco* (Burgos) y *Estepa* (Castrojeriz). Vegetación óptima natural/real: *Bosque subesclerófilo*.
- Climas de Debrach: *Semicontinental frío.*

8.4.4.2 Ubicación fitogeográfica del área de estudio. Vegetación potencial

La zona de estudio se localiza en la unidad natural denominada *Páramos del Arlanzón*, en el centro-oeste de la provincia de Burgos. Esta comarca de la meseta norte se caracteriza por la presencia importante de la vega del río Arlanzón, presente al este y sur de la zona de estudio, y los valles más discretos de los ríos tributarios Úrbel (que discurre de norte a sur por el extremo oriental hasta desembocar en el Arlanzón), Hormazuela (también de norte a sur, por el extremo occidental), y el tramo final del Ruyales, afluente de éste último. Estos cauces recortan el terreno encajándose en los materiales terciarios, dejando entre sí una serie de interfluvios más altos, que dan lugar a los páramos, las unidades fisionómicas más características de la comarca. El espacio comprendido entre el fondo de los valles y los páramos lo constituyen las cuestas, laderas margosas, más o menos yesosas, escasamente pobladas por vegetación.

El clima, atendiendo a las precipitaciones, es *seco*, según el gradiente existente de este (Burgos, 544 mm) a oeste (Castrojeriz, 425 mm). Se aprecia *continentalidad* (inviernos frescos y veranos moderadamente cálidos y secos).

La altitud del área seleccionada está entre los 800 m de la salida del río Arlanzón por el suroeste de la zona de estudio y los 941 m del hito Castillete, en lo alto del páramo al este de Isar. Los desniveles entre valles y páramos se salvan generalmente mediante cuestas moderadas, aunque en ocasiones pueden superar el 30%, como es el caso del páramo que delimitan los ríos Hormazuela y Ruyales, antes de unirse.

Según la clasificación biogeográfica más reciente (RIVAS MARTÍNEZ *et al.,* 2002), nos encontramos en la *Región Mediterránea*, *Subregión Mediterránea Occidental*, *Provincia Mediterránea Ibérica Central*, *Subprovincia Castellana*, *Sector Castellano-Duriense*. La Figura 8-24 representa la vegetación potencial *zonal* (emplazada según las características climáticas y edafológicas del área de estudio), que estaría dominada por los quejigares de *Quercus faginea*, pero que realmente han sido casi eliminados de la zona de estudio por el uso humano. Corresponde a la *Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila de Quercus faginea o quejigo (Cephalanthero-Querceto fagineae sigmetum)*, VP, quejigares, en su faciación típica o supramediterránea. Como especies indicadoras de esta serie, en la zona se pueden encontrar, aparte del quejigo, *Rosa agrestis*, *Brachypodium phoenicoides* y *Bromus erectus*. La vocación de estos terrenos es principalmente agrícola.

Las etapas de regresión de esta formación la constituyen en primer lugar matorrales propios de la orla espinosa (*Crataegus monogyna, Rosa canina, Rubus ulmifolius, Rosa agrestis*, etc.), y en etapas más degradadas, matorrales de jara estepa (*Cistus laurifolius*). La especie principal en los pastizales densos es el fenal (*Brachypodium phoenicoides*), acompañado de aulaga (*Genista scorpius*) y tomillo (*Thymus mumbyanus* subsp. *mastigophorus*).

Las riberas de los ríos que atraviesan la zona albergan vegetación *azonal* (vinculada a singularidades del medio), perteneciente a las *Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos (R)*. Estos suelos no presentan vocación de usos.

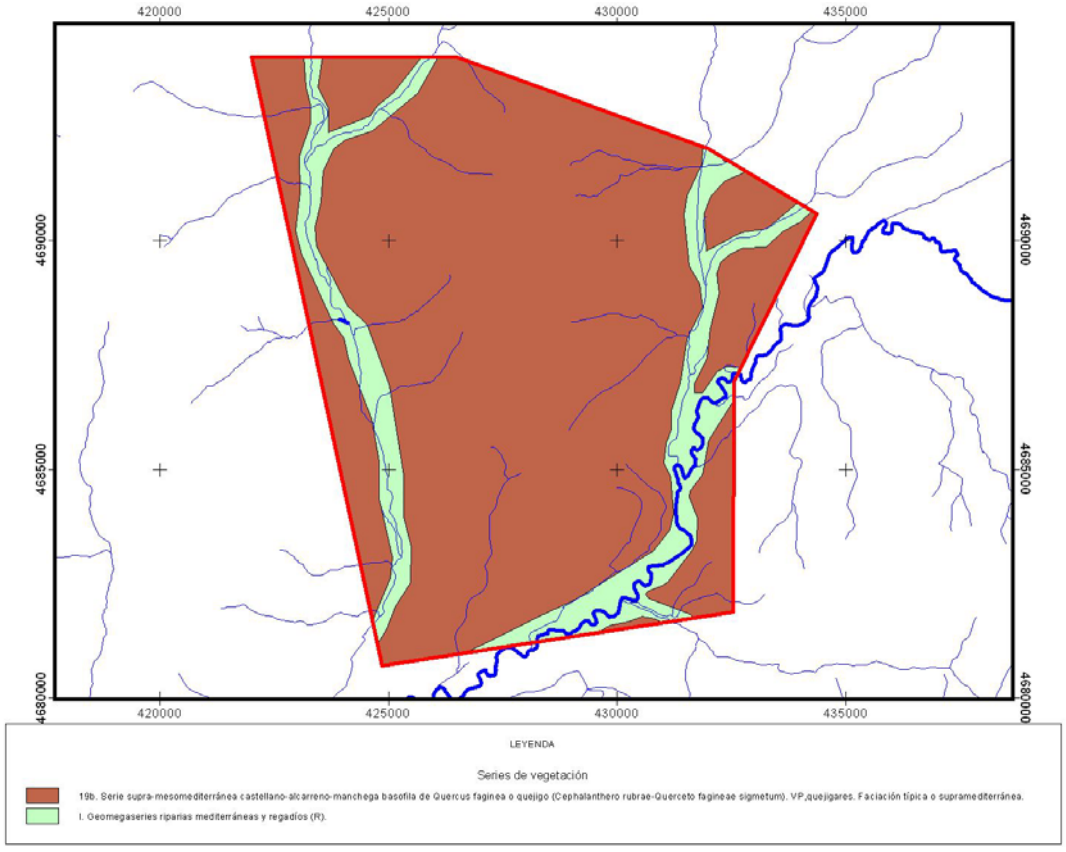


Figura 8-24. Series de vegetación potencial de la zona de estudio (RIVAS MARTÍNEZ, 1987)

8.4.4.3 Vegetación actual

En general se puede afirmar que la vegetación natural de la zona de estudio se encuentra bastante o muy degradada.

Las zonas llanas (vegas, valles y páramos) se ocupan prácticamente por cultivos, generalmente de secano, quedando la vegetación natural relegada a las cuestas, riberas y manantiales, así como a dos pequeñas manchas aisladas de los bosques de quejigo originales, localizadas en lo alto del páramo. De cualquier forma, tanto los quejigares como las riberas arboladas, que constituyen las formaciones más maduras, presentan un estado de conservación bastante deficiente.

Se aprecian numerosos intentos aislados de repoblación especialmente en las partes altas de las cuestas margosas, realizados con *Pinus halepensis*, pero la pobreza y aridez del suelo dificulta su desarrollo, levantando los ejemplares supervivientes apenas un palmo del suelo. Igualmente existe una pequeña repoblación con *Pinus pinea* adjunta al quejigar situado en el centro de la zona de estudio, con tamaños de pino que oscilan entre 1,5 y 3 m de altura.

Para definir las unidades de vegetación se ha considerado la estructura dominante de la cubierta vegetal, de acuerdo a la nomenclatura del Mapa Forestal de España (RUIZ DE LA TORRE, 1996), y la especie o especies principales. Igualmente, se ha establecido la relación con las asociaciones definidas en el Inventario Nacional de Hábitat.

Se han distinguido las siguientes unidades de vegetación:

a) Quejigares de *Quercus faginea* (QF).

Se trata de la formación que potencialmente debería estar ocupando toda la extensión del área de estudio (con excepción de riberas). Su dominio se extiende por los mejores terrenos de la comarca, que son utilizados para el cultivo, por lo que casi ha desaparecido.

Su representación queda reducida a dos masas pequeñas y degradadas de unos 2 km^2 cada una, localizadas en el páramo, la primera en la zona central del área de estudio y la segunda en las proximidades de Estépar, al suroeste de la misma.

Son arbustedos densos (3-7 m de altura media), con quejigos jóvenes y setos espinosos, matas y herbáceas propias de las etapas de sustitución. A veces aparecen salpicados algunos ejemplares viejos, de mayor porte, supervivientes del bosque original. Su estado de conservación se considera *medio* por tratarse de bosques en regeneración. Representan las formaciones de mayor madurez de la zona de estudio.

Al quejigo le acompañan en el estrato superior (en este caso, el arbustivo) la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), el fresno (*Fraxinus angustifolius*), el majuelo (*Crataegus monogyna*) e incluso el melojo (*Quercus pyrenaica*). Otras especies abundantes, ya en estratos inferiores, son *Cistus laurifolius*, *Rosa agrestis*, *Erica vagans*, *Lathyrus filiformis, Bupleurum rigidum, Silene nutans, Rubia peregrina, Thalictrum tuberosum, Vicia onobrychoides, Rhamnus saxatilis, Phleum pratense*, etc. Llama la atención que su cortejo florístico se aproxima mucho más al de los encinares mesomediterráneos que al propio del quejigar supra-mesomediterráneo castellano-alcarreño-manchego basófilo típico.

La unidad contiene los siguientes hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitat (INH):

- *Cephalantero rubrae-Quercetum fagineae* (Quejigar basófilo castellano-duriense, celtibérico-alcarreño y manchego). Cód. UE 9240.

- *Trachynion distachyae* (Pastizales anuales calcícolas). Cód. UE 6220. PRIORITARIO.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituye una formación singular.
- No se encuentra en el límite de su distribución.
- Según el INH, contiene 2 hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, uno de ellos prioritario.
- En función de su madurez, se trata de un bosque próximo a su regeneración (arbustedo), por lo que se considera *alto*.

Por tanto, se le asigna un valor MEDIO.

b) Encinar de *Quercus ilex subsp. ballota* (QI)

Una mancha propia de esta formación aparece parcialmente contenida en la esquina noroccidental del área de estudio, sobre el páramo situado al noroeste de Villanueva de Argaño. Se caracteriza por el dominio de la encina frente al quejigo, en terrenos potenciales de éste último, pero con presencia de suelos de menor profundidad, más rocosos y menos arcillosos.

Se trata de un encinar abierto, de estructura arbustiva, con pastizal denso en los claros. El estado de conservación de esta mancha es medio, se encuentra en proceso de regeneración.

Las especies dominantes indican una mezcla de características entre los encinares castellano-maestrazgo-manchegos basófilos supramediterráneos (*Junipero-Quercetum*) y mesomediterráneos (*Bupleuro rigidi-Quercetum*), aunque con mayor similitud con éstos últimos. En el estrato superior (arbustivo), junto a la encina se encuentran el quejigo y el majuelo. El seto de espinosas comprende *Rosa agrestis, R. micrantha,* etc. Algunas especies abundantes del cortejo florístico son *Lavandula latifolia, Dorycnium pentaphyllum, Arctostaphyllos uva-ursi, Rhamnus saxatilis, Bupleurum rigidum, Jasminum fruticans, Brachypodium dystachion*, y especies propias del fenalar.

La unidad contiene los siguientes hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitat (INH):

- *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* (Encinares basófilos castellano-maestrazgo-manchegos, celtibérico-alcarreños y castellano-durienses). Cód. UE 9340.
- *Trachynion distachyae* (Pastizales anuales calcícolas). Cód. UE 6220. PRIORITARIO.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituye una formación singular.

- No se encuentra en el límite de su distribución.
- Según el INH, contiene 2 hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, uno de ellos prioritario.
- En función de la madurez de las manchas, su estado es próximo al de bosque (arbustedo), por lo que se considera *alto*.

En conclusión, se le asigna un valor MEDIO.

c) Bosques de galería (BG).

Los bosques de galería mejor conservados se hallan ligados a los cursos de los ríos presentes en el área de estudio: Arlanzón, Úrbel, Hormazuela, Ruyales y de los Ausines. En ningún caso constituyen formaciones continuas, ya que las riberas se encuentran habitualmente muy alteradas y degradadas por las quemas continuas para mantener los cultivos que las rodean. Por ello, solo aparecen arboledas naturales en tramos cortos, existiendo en el resto del recorrido espinosas, herbazales hidrófilos o repoblaciones de chopos híbridos (ver unidades RB y RP). En los arroyos temporales la conservación de la galería arbórea es todavía más deficiente. En estos lugares, junto con manantiales y afloramientos del nivel freático, se suelen encontrar sólo formaciones herbáceas (juncales, praderas húmedas) y algún pie aislado arbóreo o arbustivo espinoso.

Las principales especies arbóreas de las riberas son: sauce blanco (*Salix alba*), chopo negro (*Populus nigra*), fresno (*Fraxinus angustifolius*), aliso (*Alnus glutinosa*) y olmo (*Ulmus minor*). En el estrato arbustivo existen diversos sauces (*Salix purpurea, S. eleagnos, S. salviifolia, S. triandra*). En estratos inferiores destaca el seto de espinosas (*Rubus caesius, R. ulmifolius, Bryonia dioica, Crataegus monogyna, Rosa canina*, etc.). Otras especies comunes son *Sambucus nigra, Humulus lupulus, Althaea officinalis,* etc.

La unidad contiene los siguientes hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitat:

- *Salici neotrichae-Populetum nigrae* (Alamedas). Cód. UE 92A0.
- *Salicetum angustifolio-salviifoliae* (Saucedas arbustivas). Cód. UE 92A0.
- *Lactuco chondrilliflorae-Andryaletum ragusinae* (Vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas berciano-sanabrienses, leonesas y castellano-durienses). Cód. UE 3250.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituye una formación singular.
- No se encuentra en el límite de su distribución.
- Según el INH, contiene 3 hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, ninguno de ellos prioritario.
- La madurez de las manchas se considera *alta*.

En conclusión, la valoración asignada es MEDIA.

d) Riberas degradadas y humedales (RH)

En esta unidad se van a agrupar las formaciones peor conservadas de las riberas fluviales, los manantiales y humedales (afloramientos del nivel freático) existentes al pie de las cuestas. Se caracterizan por la ausencia o baja cobertura del estrato arbóreo.

Las especies propias de riberas desforestadas son, entre otras, *Scirpus lacustris, Typha dominguensis, Phragmites australis, Typha latifolia, Epilobium hirsutum, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris, Sparganium erectum, Equisetum palustre*, etc.

Los juncales de afloramientos freáticos y manantiales, zonas encharcadizas y praderas húmedas están dominados por *Scirpoides holoschoenus* subsp*. australis,* junto a diversas especies de *Carex*, etc.

En las aguas corrientes con mayores caudales se encuentran comunidades de *Ranunculus penicillatus* y *R. peltatus* subsp. *peltatus*, que forman la Alianza *Ranunculion fluitantis*, con otras especies acompañantes como *Potamogeton crispus, Ranunculus trychophyllus, Myriophyllum spicatum*, etc.

La unidad contiene los siguientes hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitat:

- *Holoschoenetum vulgaris* (Juncal churrero ibérico oriental). Cód. UE 6420.
- *Ranunculetum baudotii* (Comunidades de *Ranunculus baudotii*). Cód. UE 1150. PRIORITARIO.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- Presencia de la especie *Butomus umbellatus*, incluida en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (Decreto 63/2007) bajo la categoría "De atención preferente".
- No constituye una formación singular.
- No se encuentra en el límite de su distribución.
- Según el INH, contiene 2 hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, uno de ellos prioritario.
- En función de la madurez de las manchas, se les asigna un valor *bajo*.

En conclusión, la valoración asignada es BAJA.

e) Pastizales y matorral (PM).

En esta unidad se agrupan los pastizales y matorrales propios de etapas de sustitución del quejigar. El pastizal es la estructura vegetal dominante, alternando el predominio entre herbáceas vivaces y terofíticas (anuales). Es una formación abundante en la zona de estudio, localizada en las cuestas, alternando con los cultivos.

El predominio de uno u otro tipo de pastizal depende del sustrato: mientras que en zonas de suelos margo-calizos, más profundos, se desarrollan pastizales vivaces que tapizan densamente el suelo, en estratos margo-yesíferos la cobertura vegetal es escasa y se constituye por comunidades terofíticas. Junto con las herbáceas suelen aparecer matorrales aislados. Representan las primeras etapas seriales de los quejigares originales, con lo que su estado de conservación se considera *bajo*.

Los pastizales vivaces están constituidos principalmente por fenalares de *Brachypodium phoenicoides*. Acompañando a esta especie son comunes *Mantisalca salmantina, Scabiosa atropurpurea, Achillea odorata, Hypericum perforatum, Medicago sativa, Dactylis glomerata, Daucus carota*, etc. Se asocian al ganado, frecuentando cunetas y bordes de caminos.

Los pastizales anuales son comunidades tempranas, vernales y primaverales, de escasa cobertura y biomasa, carácter pionero, que se agostan pronto. Pertenecen a las Alianzas *Sedo-Ctenopsion* y *Thero-Brachypodion*. Entre las especies destacables por su frecuencia aparecen *Campanula fastigiata, Neatostema apulum, Alyssum alysoides, Bupleurum baldense, Thlaspi perfoliatum, Helianthemum salicifolium, Bombycilaena erecta, Euphorbia exigua, Asterolinon linum-stellatum, Evax carpetana, Valerianella discoidea*, etc.

Entre las especies de matorral, escaso en estas formaciones, destacan por su frecuencia *Genista scorpius, Thymus munbyanus* subsp. *mastigophorus, Lepidium subulatum, Ononis tridentata, Linum suffruticosum, Salvia lavandulifolia, Helianthemum cinereum, Lithodora fruticosa*, etc.

La unidad contiene los siguientes hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitat (INH):

- *Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae* (Salviares y esplegares meso-supramediterráneos secos castellanos). Cód. UE 4090.
- *Poo bulbosae-Astragalion sesamei* (Majadales basófilos). Cód. UE 6220. PRIORITARIO.
- *Helianthemo italici-Aphyllanthion monspeliensis* (Matorrales basófilos meso-supramediterráneos y submediterráneos valenciano-catalanes y pirenaico). Cód. UE 4090.
- *Trachynion distachyae* (Pastizales anuales calcícolas). Cód. UE 6220. PRIORITARIO.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituye una formación singular.
- No se encuentra en el límite de su distribución.
- Según el INH, contiene 4 hábitats catalogados en la Directiva Hábitat, dos de ellos prioritarios.
- La madurez es mínima, por lo que se considera un valor *bajo*.

En conclusión, la valoración asignada es BAJA para todas las formaciones englobadas en esta unidad.

f) Repoblación de *Pinus pinea* (PP)

Se trata de una mancha de unas 60 ha anexa al quejigar ubicado en la zona central del páramo. La altura media no sobrepasa los 3 m. El estrato arbustivo ha sido eliminado, por lo que la pobreza de esta formación es patente.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituye una formación singular.
- No se encuentra en el límite de su distribución.
- No contiene hábitats catalogados, según el INH.
- La madurez es *media-baja*.

En conclusión, la valoración asignada es BAJA.

g) Repoblaciones de chopo (RP)

En numerosos tramos de los ríos, especialmente en el Arlanzón, se han repoblado las márgenes con chopos clónicos (*Populus x canadiensis*). Estos ejemplares conviven con la vegetación de ribera natural (ver unidad RB), constituyendo el dosel arbóreo superior.

La importancia de estas formaciones no se debe al estrato superior, que al fin y al cabo es un cultivo, sino a los estratos inferiores, donde se puede encontrar la vegetación natural de ribera en proceso de recuperación al abrigo de los chopos híbridos.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituyen formaciones singulares.
- No se encuentran en el límite de su distribución.
- No contiene hábitats catalogados, según el INH.
- La madurez es *media-baja*.

En conclusión, la valoración asignada es BAJA.

h) Mosaicos de cultivos y vegetación natural (MS)

En zonas donde la pendiente impide el laboreo existen huecos donde permanece refugiada la vegetación natural, aunque en normalmente en estados muy alterados por el fuego y la ganadería. La complejidad de formas de ocupación del espacio ha determinado que se cree una unidad propia para representar esta circunstancia. Los elementos vegetales que la componen son variables, pueden ser los propios del quejigar o de los pastizales y matorrales de su entorno.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituyen formaciones singulares.
- No se encuentran en el límite de su distribución.
- Según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitats, la unidad no contiene hábitats catalogados en la Directiva Hábitat.
- Los parches de vegetación natural se ven a menudo muy castigados por el fuego, por lo que su madurez en conjunto es más bien baja.

En conclusión, la valoración asignada es BAJA.

i) Cultivos (C)

Claramente son la dominante del área de estudio, ubicados en las zonas llanas tanto de los valles como del páramo, y en las cuestas con menor pendiente. Prácticamente están constituidos por cereal de secano, aunque existen algunas pequeñas parcelas con árboles frutales. Esta formación igualmente se extiende en la unidad mosaico.

Las especies de vegetación natural quedan arrinconadas en las cunetas, lindes y barbechos. Pertenecen a las Clases fitosociológicas *Ruderali-Secalietea, Artemisietea vulgaris y Onopordetea acanthi*. Las especies presentes son muy numerosas y de bajo interés, todas ellas oportunistas y pioneras. Se pueden consultar en el catálogo florístico.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituye formaciones singulares.
- No se encuentran en el límite de su distribución.
- Según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitats, la unidad no contiene hábitats catalogados en la Directiva Hábitat.
- La madurez de las manchas se considera nula.

En conclusión, la valoración asignada es MUY BAJA.

j) Improductivo

Esta unidad se caracteriza por la práctica ausencia de formaciones vegetales naturales. Comprende las áreas urbanas, -con sus parques y jardines, arbolado ornamental, herbazales anuales y comunidades nitrófilas-.

Valoración:

Los argumentos que se utilizan son:

- No se ha detectado presencia de taxones amenazados en la bibliografía consultada.
- No constituye formaciones singulares.
- No se encuentran en el límite de su distribución.
- Según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitats, la unidad no contiene hábitats catalogados en la Directiva Hábitat.
- La madurez de las manchas se considera nula.

En conclusión, la valoración asignada es MUY BAJA.

8.4.4.4 Singularidades florísticas

Se ha revisado el Atlas de la Flora Vascular Silvestre de Burgos (ALEJANDRE SÁENZ, 2006), la obra de BAÑARÉS *et al.*, EDS. (2003), la Base de Datos del Catálogo de la Flora Silvestre de Castilla y León (Junta de Castilla y León, 2005) y el programa *Anthos* (en línea) en las cuadrículas UTM que abarcan el área de estudio (30TVM28, 29, 38 y 39), y no aparece ningún taxón endémico, raro o amenazado incluido en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España, ninguno en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (R.D. 139/2011), uno (*Butomus umbellatus*) en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (D. 63/2007), y ninguno en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitat.

Igualmente, se ha revisado la documentación disponible sobre especímenes vegetales de singular relevancia regulados por el Decreto 63/2003 de Castilla y León (TECNEMA, 2004, ÁLVAREZ GÓMEZ *et al.*, 2002, BOCyL de 18 de julio de 2006), no existiendo ningún ejemplar catalogado en el área de estudio.

- *Butomus umbellatus* L.

Según el Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (B.O.C. y L. - Nº 119, de 20 de junio de 2007), esta especie se encuentra catalogada como "De atención preferente" según se recoge en el Anexo III de dicha norma.

Citado en las márgenes del río Arlanzón, a su paso por el término municipal de Tardajos, ámbito que se corresponde con el extremo nororiental de la zona de estudio (Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 23. Fernández Casas, J., Gamarra, R. & Morales Abad, M.J. - Ed. 1995).

También llamado "junco de flor", se trata de una hierba perenne, rizomatosa, de hojas lineales e inflorescencia solitaria, que se encuentran en los terrenos húmedos de márgenes de arroyos y lagunas. Su área de distribución es Eurasia y Norte de África. En la Península Ibérica se encuentra dispersa por toda ella, estando citada en Castilla y León en todas sus provincias.

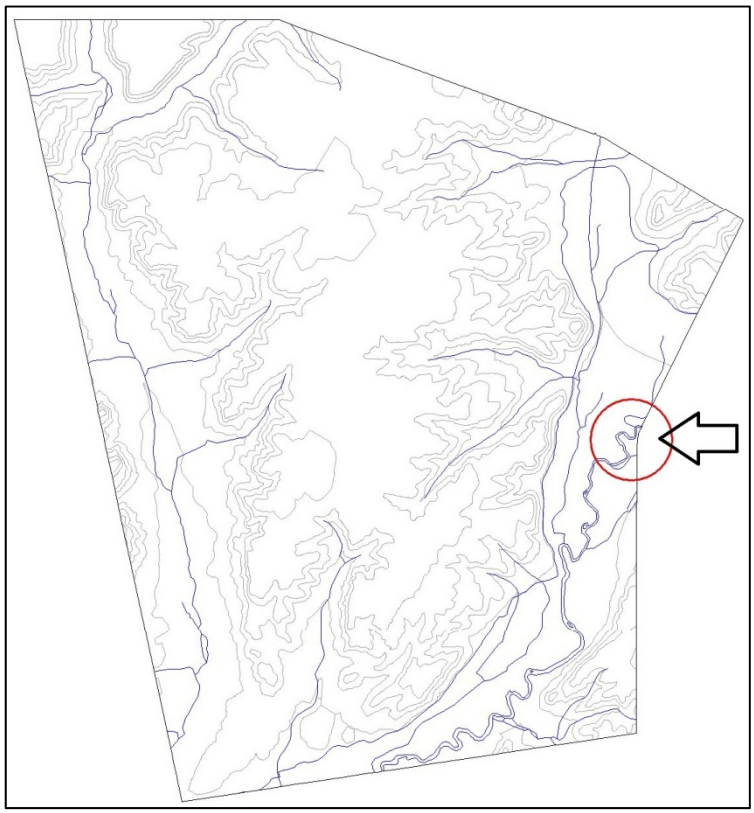


Figura 8-25. Cita de la presencia de la especie Butomus umbellatus, "De Atención Preferente" según el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León

8.4.4.5 Hábitat de interés.

Como se ha indicado anteriormente, dentro del territorio de estudio existen varias unidades de vegetación que incluyen formaciones vegetales consideradas como Hábitat de Interés en las normativas específicas de protección (Directiva 97/62/CE de 27 de octubre de 1.997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitat naturales y de fauna y flora silvestres y Real Decreto 1.193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestre).

Los tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación quedan recogidos en el Anexo 1 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Seguidamente se indican las formaciones vegetales consideradas de interés según el Inventario Nacional de Hábitat, indicando el código UE correspondiente de la norma legal y las unidades de vegetación que incluyen esas formaciones.

La cartografía que se ha utilizado como referencia ha sido la aportada por el Ministerio de Medio Ambiente en el correspondiente Inventario Nacional de Hábitats (año 2007). Las teselas de este mapa pueden contener varios hábitats en su interior, repartidos en diferentes estratos o localizaciones concretas.

En el siguiente cuadro se indican las formaciones vegetales consideradas de interés según el Inventario Nacional de Hábitat, indicando el código UE correspondiente de la norma legal,

su clasificación fitosociológica, las unidades de vegetación que incluyen esas formaciones y la clasificación como “Prioritarios”.

COD HAB	NOM_HABITAT	NOM_COMUN	COD UE	PRIO.	DESCRIPCION COD UE	UNIDAD DE VEG.
542015	*Holoschoenetum vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948	Juncal churrero ibérico oriental	6420		Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	RH
82A054	*Salicetum angustifolio-salviifoliae* T.E. Díaz & Penas 1987	Saucedas arbustivas	92A0		Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	BG
82A033	*Salici neotrichae-Populetum nigrae* T.E. Díaz & Penas in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002	Alamedas	92A0		Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	BG
309094	*Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	Salviares y esplegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090		Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	PM
522040	*Trachynion distachyae* Rivas-Martínez 1978	Pastizales anuales calcícolas	6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	QF - QL - PM
834033	*Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1987	Encinares basófilos castellano-maestrazgo-manchegos, celtibérico-alcarreños y castellano-durienses con sabinas	9340		Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	QL
309090	*Helianthemo italici-Aphyllanthion monspeliensis* Díez-Garretas, Fernández-González & Asensi 1998	Matorrales basófilos meso-supramediterráneos y submediterráneos valenciano-catalanes y pirenaico orientales	4090		Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	PM
522060	*Poo bulbosae-Astragalion sesamei* Rivas Goday & Ladero 1970	Majadales basófilos	6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	PM
824011	*Cephalanthero rubrae-Quercetum fagineae* Rivas-Martínez in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960 corr. Rivas-Martínez 1972	Quejigar basóilo castellano-duriense, celtibérico-alcarreño y manchego	9240		Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*	QF
115022	*Ranunculetum baudotii* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952	Comunidades de *Ranunculus baudotii*	1150	*	Lagunas costeras	RH

215011	*Lemnetum gibbae* Miyawaki & J. Tüxen 1960	Comunidades de lenteja de agua gibosa	3150		Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	RH
225012	*Lactuco chondrilliflorae-Andryaletum ragusinae* Penas, T.E. Díaz, López Pacheco & M.E. García 1987	Vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas berciano-sanabrienses, leonesas y castellano-durienses	3250		Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*	BG

Tabla 8-18. Relación de Hábitats Catalogados por la Directiva Hábitat (Directiva 97/62CE)

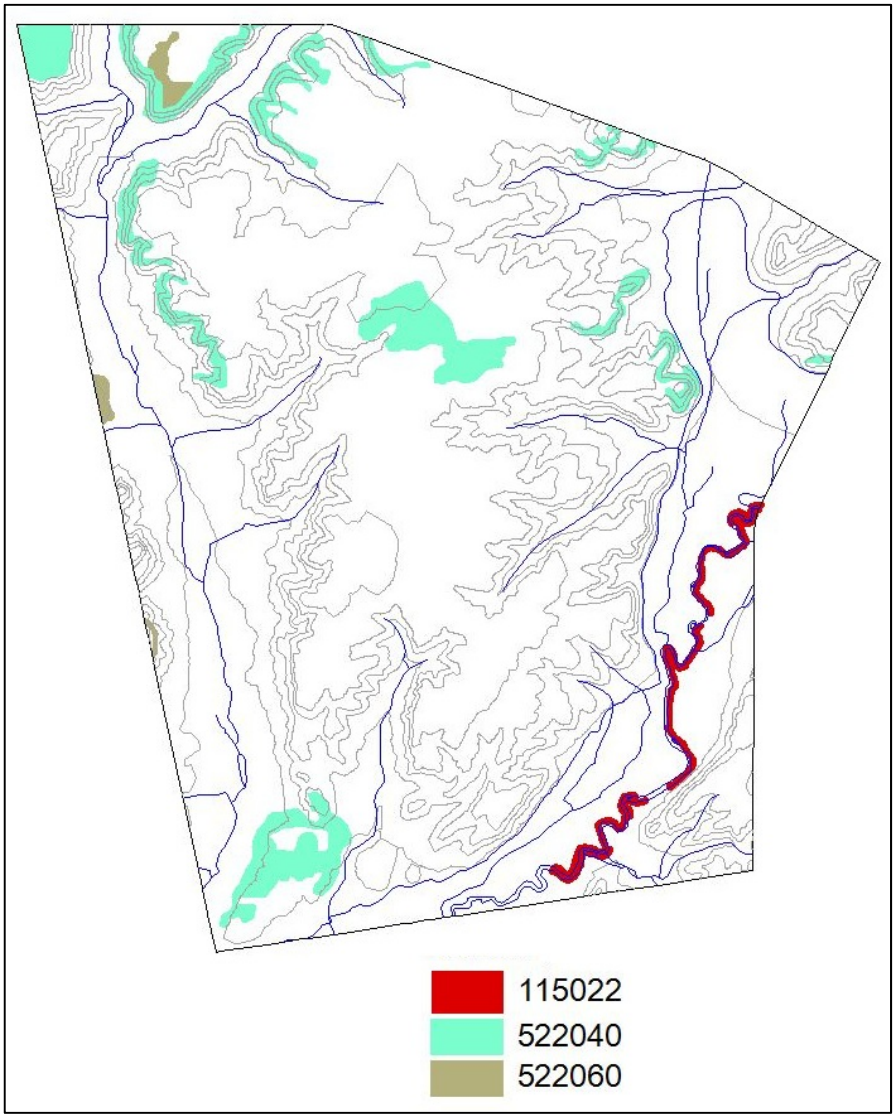


Figura 8-26. Hábitats Prioritarios presentes en la zona de estudio (Inventario Nacional de Hábitats, 2007)

Seguidamente se describen los Hábitats catalogados como Prioritarios presentes en la zona de estudio, por tratarse de aquellos de mayor importancia desde el punto de vista de su conservación.

- *Trachynion distachyae* Rivas-Martínez 1978

  6. Formaciones herbosas naturales y seminaturales

  62. Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral

  6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*

  Cód. Hábitat 522040

Pastizales anuales efímeros de desarrollo primaveral o estival temprano, que colonizan suelos bien drenados, incipientes y a menudo someros, pobres en materia orgánica y bien iluminados, sobre sustratos calcáreos duros o arcillosos ricos en carbonato cálcico. De amplia distribución mediterránea, en la península Ibérica se hallan más extendidos en las provincias ibéricas orientales y meridionales (Ibérica central, Catalanoprovenzal-balear y Bética), aunque aparecen también en territorios calcáreos del occidente peninsular y de las provincias cántabro-atlántica y pirenaica. Son propios de los pisos termo-supramediterráneo secohúmedo y termo-supratemplado submediterráneo subhúmedo-húmedo.

En la zona de estudio se encuentran formando parte de la unidad denominada "Pastizal y Matorral" que se encuentran repartidas por las laderas donde la orografía han impedido su transformación y puesta en cultivo. Su presencia es escasa, con valores de cobertura del 5-10% de estas formaciones de las que forman parte.

Este hábitat es frecuente en todo el ámbito mediterráneo de Castilla y León. En ocasiones es el único elemento con un cierto grado de naturalidad que se encuentran en las zonas intensamente transformadas por su vocación agraria, como así ocurre en la zona de estudio. Buena parte de las lindes dominadas por pastos anuales de muchas parcelas agrícolas corresponden precisamente a fragmentos de este hábitat.

- *Poo bulbosae-Astragalion sesamei* Rivas Goday & Ladero 1970

  6. Formaciones herbosas naturales y seminaturales

  62. Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral

  6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*

  Cód. Hábitat 522060

Pastizales basófilos termo-supramediterráneos semiárido-subhúmedos de distribución principalmente iberolevantina y bética, en los que son comunes muchas especies de *Astragalus sp.* y *Medicago sp.*.

Como en el caso anterior, este hábitat se encuentra dentro de la unidad de "Pastizal y Matorral", pero su presencia se restringe a dos pequeñas manchas en el extremo septentrional (Cerro de Costambre junto a la localidad de Villanueva de Argaño) y en el occidental (laderas junto a las localidades Hornillos del Camino y Hormaza), donde aparece con una cobertura del 10% de las teselas.

- *Ranunculetum baudotii* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

  1. Hábitats costeros y halófilos

  11. Aguas marinas y zonas continentales

  1150 Lagunas, albuferas, lagunazos y estanques costeros

  Cód. Hábitat 115022

Comunidades de aguas estancadas ligeramente salobres dominadas por *Ranunculus baudotti*. Se encuentran en ríos y arroyos de aguas permanentes, aunque con caudal variable, con diferentes niveles de oxigenación, dependiendo del tramo, caracterizados por la presencia de cormófitos adaptados a vivir sumergidos, pero también de briófitos acuáticos.

Estas formaciones se localizan a lo largo del curso del río Arlanzón, donde aparece de manera puntual (cobertura del 5%) en aquellos tramos del río de curso más lento.

8.4.4.6 Cuadro resumen de la valoración de las Unidades de Vegetación

En la siguiente tabla se indican los valores que presentan las distintas unidades de vegetación definidas en el ámbito para los parámetros de valoración descritos.

UNIDADES DE VEGETACIÓN	PARÁMETROS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD O MÉRITO DE CONSERVACIÓN						
	V1	V2	V3	V4	V5	V3+V4+V5	VALOR
Arbustedo de quejigo	Sí	No	3	0	0	3	Medio
Arbustedo de encina	Sí	No	3	0	0	3	Medio
Bosques de galería	Sí	No	3	0	0	3	Medio
Riberas degradadas y humedales	Sí (*)	Si	1	0	0	1	Bajo
Pastizales y matorral	Sí (*)	No	1	0	0	1	Bajo
Repoblación de *Pinus pinea*	No	No	1	0	0	1	Bajo
Repoblaciones de chopo	No	No	1	0	0	1	Bajo
Mosaico	No	No	1	0	0	1	Bajo
Cultivos	No	No	0	0	0	0	Muy bajo
Improductivo	No	No	0	0	0	0	Muy bajo

Tabla 8-19. Valoración de las unidades de vegetación

(*) Presencia de Hábitats catalogados como Prioritarios.

8.4.4.7 Catálogo florístico

El catálogo contempla las especies citadas en la bibliografía (FONT QUER, 1924, ROMERO ABELLÓ, 1991, ALEJANDRE SÁEZ ET AL, 2006, programa *Anthos*, en línea), en la Base de Datos del Catálogo de la Flora Vascular Silvestre de Castilla y León (J.C.yL. 2005) y los detectados en la visita de campo.

Los códigos de interpretación seleccionados para el catálogo son los siguientes:

Unidades de vegetación del área de estudio (UD):

BG: Bosques de galería
C: Cultivos
PM: Pastizales y matorral
PP: Repoblación de *Pinus pinea*
QF: Quejigares de *Quercus faginea*
QI: Encinares de *Quercus ilex* subsp. *ballota*
RP: Repoblaciones de chopo
RH: Riberas degradadas y humedales

UD	Género	Especie	Subespecie
QF	*Achillea*	*millefolium*	
QF, QI, PM	*Achillea*	*odorata*	
C	*Adonis*	*flammea*	
PM	*Aira*	*caryophyllea*	
BG	*Alnus*	*glutinosa*	
RH, C	*Alopecurus*	*brachystachyus*	
BG	*Althaea*	*officinalis*	
PM, C	*Alyssum*	*alyssoides*	
PM	*Alyssum*	*serpyllifolium*	
C	*Anacyclus*	*clavatus*	
PM, C	*Androsace*	*maxima*	
RH	*Aphanes*	*cornucopioides*	
QI	*Arctostaphyllos*	*uva-ursi*	
PM	*Asterolinon*	*linum-stellatum*	
PM, C	*Biscutella*	*auriculata*	
PM, C	*Biscutella*	*valentina*	*valentina*
PM	*Bombycilaena*	*erecta*	
QI	*Brachypodium*	*dystachion*	
QF, QI, PM	*Brachypodium*	*phoenicoides*	
C	*Brassica*	*napus*	
QF	*Bromus*	*erectus*	
BG	*Bryonia*	*dioica*	
PM	*Bupleurum*	*baldense*	
QF, QI	*Bupleurum*	*rigidum*	
RH	*Butomus*	*umbellatus*	
C	*Camelina*	*microcarpa*	
PM	*Campanula*	*fastigiata*	
RH, C	*Cardamine*	*hirsuta*	
PM	*Carduncellus*	*mitissimus*	
RH	*Carex*	*cuprina*	
RH	*Carex*	*flava*	
RH	*Carex*	*hirta*	
PM,C	*Carlina*	*vulgaris*	
RH	*Catabrosa*	*aquatica*	
C	*Centaurea*	*cyanus*	
C	*Centaurea*	*ornata*	
C	*Cerastium*	*dichotomum*	
C	*Cerastium*	*glomeratum*	

UD	Género	Especie	Subespecie
C	*Cerastium*	*perfoliatum*	
QF	*Cistus*	*laurifolius*	
C	*Conringia*	*orientalis*	
C	*Corrigiola*	*telephiifolia*	
QF, QI, BG	*Crataegus*	*monogyna*	
C	*Cynoglossum*	*cheirifolium*	
QF, QI, PM	*Dactylis*	*glomerata*	
QF, QI, PM	*Daucus*	*carota*	
C	*Descurainia*	*sophia*	
C	*Diplotaxis*	*erucoides*	
C	*Diplotaxis*	*viminea*	
QI	*Dorycnium*	*pentaphyllum*	
RH	*Epilobium*	*hirsutum*	
RH	*Equisetum*	*palustre*	
QF	*Erica*	*vagans*	
C	*Erophila*	*verna*	
C	*Eruca*	*vesicaria*	
C	*Erucastrum*	*nasturtiifolium*	*nasturtiifolium*
PM, C	*Euphorbia*	*sulcata*	
PM	*Euphorbia*	*exigua*	
PM	*Evax*	*carpetana*	
QF, BG	*Fraxinus*	*angustifolius*	
PM	*Fumaria*	*parviflora*	
QF, PM	*Genista*	*scorpius*	
PM	*Helianthemum*	*nummularium*	
PM	*Helianthemum*	*salicifolium*	
PM	*Helianthemum*	*cinereum*	
PM	*Heliotropium*	*europaeum*	
BG	*Humulus*	*lupulus*	
QF, QI, PM	*Hypericum*	*perforatum*	
QI	*Jasminum*	*fruticans*	
PM	*Jasonia*	*tuberosa*	
PM	*Lathyrus*	*cicera*	
QF	*Lathyrus*	*filiformis*	
QI	*Lavandula*	*latifolia*	
PM	*Lepidium*	*subulatum*	
PM	*Linaria*	*caesia*	
PM	*Linum*	*suffruticosum*	
PM	*Lithodora*	*fruticosa*	
PM	*Lithospermum*	*officinale*	
RH	*Lysimachia*	*vulgaris*	
RH	*Lythrum*	*salicaria*	
C	*Malva*	*sylvestris*	
QF, QI, PM	*Mantisalca*	*salmantina*	
QF, QI, PM	*Medicago*	*sativa*	
PM	*Mercurialis*	*tomentosa*	
QF, PM	*Merendera*	*pyrenaica*	
C	*Molineriella*	*laevis*	
PM, C	*Muscari*	*comosum*	
RH	*Myriophyllum*	*spicatum*	
PM	*Neatostema*	*apulum*	
PM	*Ononis*	*tridentata*	
PP	*Ophrys*	*tenthredinifera*	
QF, QI	*Ophrys*	*sphegodes*	
PM	*Orchis*	*morio*	
PM	*Paronychia*	*argentea*	
QF	*Phleum*	*pratense*	
RH	*Phragmites*	*australis*	
PM	*Pinus*	*halepensis*	
PP	*Pinus*	*pinea*	
BG	*Populus*	*nigra*	
RH	*Potamogeton*	*crispus*	
QF	*Quercus*	*lusitanica*	

UD	Género	Especie	Subespecie
QF	*Quercus*	*pyrenaica*	
QF, QI	*Quercus*	*faginea*	
QI, QF	*Quercus*	*ilex*	*ballota*
RH	*Ranunculus*	*penicillatus*	
RH	*Ranunculus*	*peltatus*	*peltatus*
RH	*Ranunculus*	*trychophyllus*	
C	*Reseda*	*lutea*	*lutea*
QF, QI	*Rhamnus*	*saxatilis*	
PM	*Rosa*	*rubiginosa*	
QI	*Rosa*	*micrantha*	
QF, BG	*Rosa*	*canina*	
QF, QI, BG, RH	*Rosa*	*agrestis*	
QF, BG	*Rubia*	*peregrina*	
BG	*Rubus*	*caesius*	
QF, BG, RH	*Rubus*	*ulmifolius*	
BG	*Salix*	*alba*	
BG	*Salix*	*purpurea*	
BG	*Salix*	*eleagnos*	
BG	*Salix*	*salviifolia*	
BG	*Salix*	*triandra*	
PM	*Salvia*	*lavandulifolia*	
BG	*Sambucus*	*nigra*	
C	*Sanguisorba*	*verrucosa*	
PM	*Sarcocapnos*	*enneaphylla*	
C	*Satureja*	*acinos*	
QF, QI, PM	*Scabiosa*	*atropurpurea*	
QF	*Scilla*	*autumnalis*	
RH	*Scirpoides*	*holoschoenus*	*australis*
RH	*Scirpus*	*lacustris*	
C	*Scorzonera*	*laciniata*	
RH	*Senecio*	*carpetanus*	
C	*Sinapis*	*arvensis*	
C, RH	*Sisymbrium*	*austriacum*	
C	*Sisymbrium*	*irio*	
C	*Sisymbrium*	*officinale*	
C	*Sisymbrium*	*orientale*	
C	*Sisymbrium*	*runcinatum*	
RH	*Sparganium*	*erectum*	
RH	*Succisa*	*pratensis*	
RH	*Tetragonolobus*	*maritimus*	
QF	*Thalictrum*	*tuberosum*	
PM	*Thlaspi*	*perfoliatum*	
QF, PM	*Thymus*	*munbyanus*	*mastigophorus*
C, RH	*Trifolium*	*scabrum*	
RH	*Typha*	*dominguensis*	
RH	*Typha*	*latifolia*	
BG	*Ulmus*	*minor*	
C, PM	*Valerianella*	*echinata*	
PM	*Valerianella*	*discoidea*	
C	*Veronica*	*praecox*	
C	*Vicia*	*pannonica*	
QF	*Vicia*	*onobrychoides*	

Tabla 8-20. Catálogo florístico con taxones presentes en el área de estudio

8.4.4.8 Conclusiones

A modo de resumen, se extraen los siguientes puntos de interés sobre la vegetación del área de estudio:

- La zona de estudio está dominada por cultivos, tanto en los valles como en páramos elevados y cuestas con poca pendiente.
- La vegetación potencial es el quejigar basófilo supramediterráneo castellano-, prácticamente inexistente por el uso agrícola.
- En el contexto de los cultivos, la vegetación natural existente se reduce a dos manchas aisladas del quejigar original, un encinar, pastizales en las cuestas de mayor pendiente, vegetación de ribera y afloramientos freáticos. También existen repoblaciones de chopos y una pequeña repoblación de *Pinus pinea*.
- Se han distinguido 10 unidades de vegetación en función de sus componentes florísticos dominantes y de su estructura. La unidad de mayor valor es el bosque de galería, le sigue el quejigar, que representa la vegetación potencial, y el encinar.
- Según la cartografía del Inventario Nacional de Hábitats (1997), en la zona de estudio aparecen representados 12 hábitats catalogados, de los que 3 son prioritarios. Su localización coincide con las unidades de vegetación natural.
- Como elemento de interés sólo aparece uno, recogido en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (D. 63/2007) bajo la categoría "De atención preferente", si bien se localiza en las márgenes del río Arlanzón a su paso por el término municipal de Tardajos, por lo tanto en el límite nororiental de la zona de estudio.

8.5 FAUNA

8.5.1 Introducción zoogeográfica

El entorno biogeográfico y paisajístico donde se encuentra el área de estudio es una zona de Páramos y Campiñas, situadas en la zona centro-oeste de la provincia de Burgos, una zona fuertemente condicionada por la acción secular del hombre y con fuertes connotaciones agrarias, y en especial cerealistas, pues no en balde puede considerarse a este espacio el extremo burgalés de la tierra de campos castellana. Esta influencia ha condicionado la vegetación existente, y por tanto también la distribución de la fauna que se encuentra en la actualidad.

Estos páramos pertenecen a la cuenca hidrográfica del Duero, que por mediación de diversos subafluentes forman un paisaje de valles e interfluvios. Estas cuencas fluviales las que permiten la presencia en el ámbito de especies de distribución principalmente septentrional en Iberia, y que se adentran hasta la tierra de campos caste llana por estos pasillos ecológico, como pueden ser el Armiño (*Mustela erminea*), la Rata Topera (*Arvicola terrestris*) o el Tritón Palmeado (*Triturus helveticus*). Son precisamente en estos tramos fluviales donde se encuentra la fauna más exclusiva y amenazada en cuanto a vertebrados terrestres se refiere.

El carácter supramediterráneo del ámbito también es un condicionante a tener en cuenta la distribución de la fauna. La altitud, y su situación en el interior de la meseta castellana hacen que las condiciones climáticas dominantes sean extremas. Lejos de la influencia de la costa, los inviernos son largos y secos y sus veranos calurosos. Este rigor climático se ve reflejado en las comunidades faunísticas que habitan. La continentalidad de su clima, es decir, las bajas temperaturas invernales, junto con la escasa capacidad de sus suelos para retener agua, determina en buena medida la vegetación que puede crecer en dicha zona. De este modo, donde los suelos son poco profundos y las pendientes son más acusadas domina una vegetación caracterizada por los pequeños arbustos, como tomillos, y plantas vivaces y anuales. Esto hace que no se encuentren especies comunes fundamentalmente asociados a

ambientes mesomediterráneos (P. ej. *Alytes cisternasii*), pero que aparezcan especies supremediterráneas análogas (*Alytes obstetricans*), o con menor área de distribución a nivel peninsular, y que están restringidas a ambientes supramediterráneos como puede ser el Lagarto Verde (*Lacerta bilineata*).

En el contexto provincial, Burgos presenta un gradiente zoogeográfico relativamente significativo, aunque siempre marcado por su carácter continental. En general, se puede apreciar una mayor riqueza de taxones de vertebrados terrestres en las áreas montañosas burgalesas, concretamente en las zonas de las Merindades en el norte provincial, y en la comarca de la Demanda, al este de Burgos. Sin haber una pérdida brusca de especies, disminuye el número de taxones a medida que nos vamos desplazando hacia el valle del Duero, concretamente a los dominios de la Tierra de Campos castellana, siendo aún más evidente hacia las parameras del sur de la provincia. De este modo, y como se puede apreciar en la Figura 8-27, se puede interpretar un cierto y discreto gradiente decreciente de riqueza de vertebrados terrestres, desde el norte de la provincia hacia el sur.

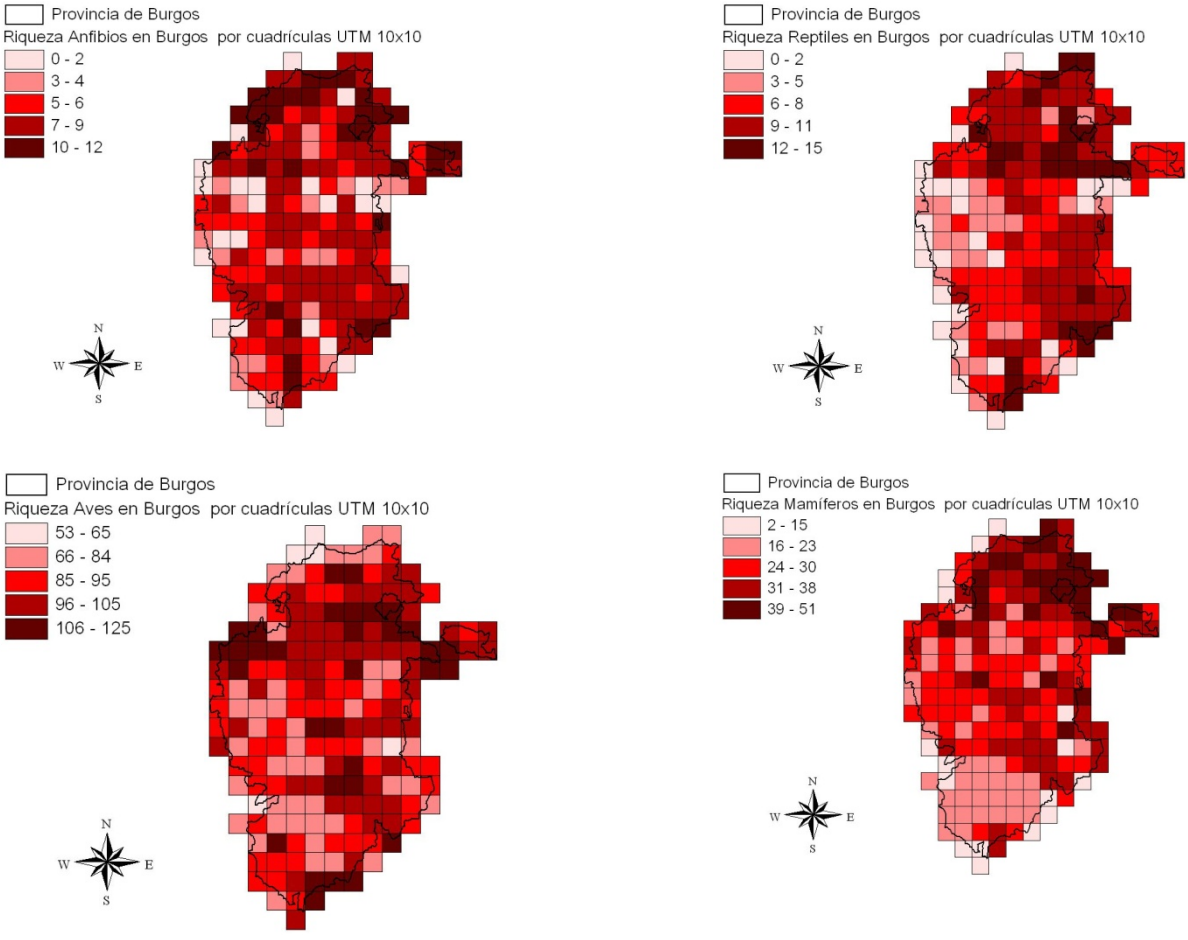


Figura 8-27. Riqueza de anfibios, reptiles, aves y mamíferos (de izquierda a derecha y de arriba a abajo) en la provincia de Burgos por cuadrícula UTM 10x10

Esta situación se hace especialmente evidente en la distribución de la riqueza de los Reptiles en el ámbito provincial, donde su gradiente de riqueza, tiene su máximo en las zonas montañosas de la provincia, dibujando esta riqueza las áreas montanas burgalesas. En el caso de los Anfibios, cuya riqueza está muy marcada por la disponibilidad de masas de aguas, queda más difuminada por el discurrir de ríos que nacidos en la sierra de la Demanda, y que discurren de oeste a este la mitad sur de la provincia de Burgos, como son

el río Arlanzón y Arlanza. En el caso de Aves y Mamíferos, también muestran la tendencia de una mayor riqueza en la mitad norte respecto al sur de la provincia, sin duda influenciado por la mayor diversidad ambiental, heterogeneidad espacial y grado de naturalidad que ofrece Las Merindades respecto a otras comarcas burgalesas.

Todos estos aspectos se hacen más evidentes si observamos la riqueza acumulada del conjunto de especies de vertebrados terrestres en la provincia (Figura 8-28).

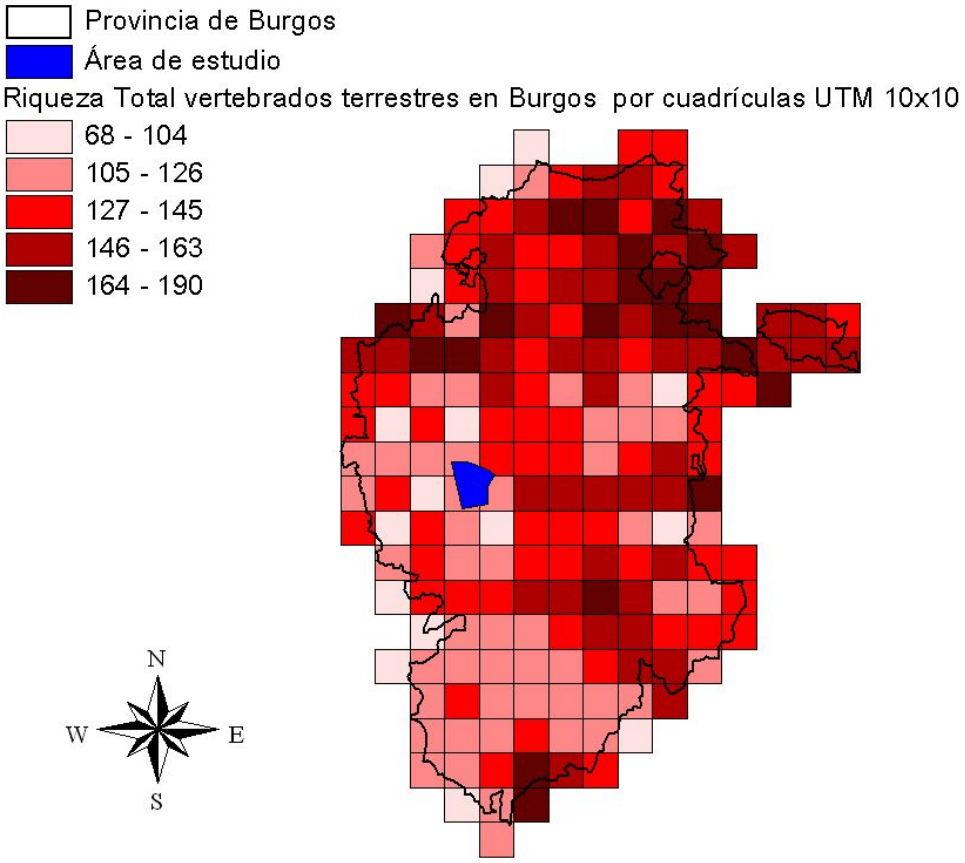


Figura 8-28. Riqueza acumulada (suma de especies) de vertebrados terrestres en cuadrículas UTM 10x10 en la provincia de Burgos

El área de estudio se ubica en un área de riqueza media-baja en el contexto provincial. Prueba de ello, es que no hay descritas ninguna zona de interés para los vertebrados terrestres en el ámbito: ninguna Área Importante para las Aves (IBA), Zona de Importancia para los Mamíferos (ZIM) o Área importante para la herpetofauna española (AIHE) está descrita en el ámbito de trabajo.

8.5.2 Inventario

Hay que hacer una serie de consideraciones previas a este estudio de fauna. En primer lugar, la época poco propicia para desarrollar el trabajo de detección de especies de fauna presentes, así como sus lugares de cría y/o nidificación. Esta situación nos lleva a ser prudentes en determinadas conclusiones a las que podemos llegar en este inventario ya que son claras las necesidades de estudios más detallados y dilatados en el tiempo para poder hacer una valoración real de la comunidad de fauna que habita en el área de estudio.

Los grupos de fauna sobre los que se ha efectuado el inventario y valoración en este proyecto se han ajustado a los vertebrados terrestres. El motivo de utilizar estos grupos de especies animales es el hecho de ser indicadores y con información accesible en la actualidad. El estado de conocimiento sobre los vertebrados permite utilizarlos como buenos indicadores de calidad ambiental.

No obstante, se realizó una consulta al Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta Castilla y León en referencia a la presencia de alguna especie catalogada de invertebrado. Dicho Servicio Territorial contestó que no se tenía constancia de ningún taxón relevante de invertebrado. Sin embargo, en la bibliografía consultada se ha podido obtener la información que en el ámbito está citado el Odonato catalogado como de Interés Especial, *Coeonagrion mercuriale*, siendo el río Urbel una de las localizaciones más importantes de la Península (DGCN-MIMAM 2003).

Para la realización del inventario, se ha recogido información de la fauna existente proporcionada por los atlas y nacionales publicados por el Ministerio de Medio Ambiente, así como sus respectivas Bases de Datos, cuyos datos están referidos a la cuadrícula UTM de 10x10. Dado que la unidad básica de estos estudios de fauna es la cuadrícula UTM 10x10 kilómetros, se han incluido todos los vertebrados terrestres descritos en las cuadrículas UTM 10x10 en las que se ubica el área de estudio: VM2090, VM2080, VM3080 y VM3090. Por lo tanto, las especies que van ser citadas en este informe, utilizan el ámbito de estudio ya sea para nidificar, reproducirse, campear y/o alimentarse.

En el caso concreto de las aves, dado que en el Atlas de Aves Reproductoras de España del Ministerio de Medio Ambiente solamente recoge información de las especies que son reproductoras en cada cuadrícula, pero no dan información de las especies que están presentes en un área con un uso diferente del espacio al de reproducción (campeo, alimentación, invernada, descanso…), en el apartado de *Especies Amenazadas y singularidades faunísticas*, se ha incluido adicionalmente aquella información pública o inédita que se ha podido obtener de determinadas especies, y que resulta interesante desde el punto de vista faunístico para el conocimiento de la fauna del área de estudio.

Hay que tomar con las mayores reservas la valoración de los mamíferos ya que la información sobre este grupo es muy fragmentaria, con especial incidencia en los murciélagos. Los murciélagos son sin duda el grupo de mamíferos con menor información disponible a nivel nacional, siendo por otro lado el grupo de mamíferos con mayor número de especies tradicionalmente incluidas en diferentes categorías de conservación (SECEMU, 2001; PALOMO y GISBERT, 2002). Por ello, en el caso de los quirópteros, además del Atlas de Mamíferos de España, se ha utilizado el Atlas de distribución y tamaños de las poblaciones de Castilla y León (FERNÁNDEZ, 2002).

En conclusión, para confeccionar este inventario de fauna se ha recogido principalmente la información (estudios provinciales y regionales inéditos, anuarios ornitológicos, atlas faunísticos de distribución de vertebrados) sobre el ámbito de estudio. Además, se ha realizado un estudio de campo para definir los hábitats faunísticos. La bibliografía básica consultada es la siguiente:

- Atlas de las Aves Reproductoras de España, realizado por: SEO/BirdLife. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 2003.
- Atlas de las Aves Invernantes de España (en elaboración), realizado por: SEO/BirdLife. Consulta de datos preliminares on-line, año 2011 (www.seo.org / www.seguimientodeaves.org).

- Atlas de los mamíferos terrestres de España, realizado por la SECEM, SECEMU. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SECEM, SECEMU, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 2002.
- Los Murciélagos en Castilla y León. Atlas de la distribución y tamaño de las poblaciones. J. Fernández. 2002. Junta de Castilla y León. Consejería de M. Ambiente. Náyade producciones, s.l.
- Atlas y libro Rojo de los anfibios y reptiles de España, realizado por la AHE. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, 2002.

Hay que indicar que los datos que se presentan se corresponden con los obtenidos de la información disponible de la zona. Estos datos se ajustarán más en detalle una vez completado el Estudio Anual de Avifauna, que se está llevando a cabo desde junio de 2011 y cuyos resultados hasta el momento se incluyen en el Anexo 6. Una vez obtenidos los resultados, las especies presentes en la zona se habrán determinado con mayor precisión, siendo necesario, en su caso, eliminar del Inventario algunas de las mismas o, por el contrario, se añadirán otras no consideradas.

8.5.2.1 Resultados del inventario

En total, se han identificado 160 taxones de vertebrados terrestres en la zona de estudio: 9 de anfibios, 8 de reptiles, 104 de aves y 41 de mamíferos. En la tabla se puede ver la distribución del número de especies en las distintas clases taxonómicas y su comparación con respecto al total provincial y nacional.

NÚMERO DE VERTEBRADOS TERRESTRES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO, BURGOS Y ESPAÑA. % RESPECTO AL TOTAL PROVINCIAL Y NACIONAL					
	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS	TOTAL
Área de estudio	**9**	**8**	**104**	**41**	**162**
BURGOS	18	25	178	77	298
España	26	63	285	88	462
% provincial	50%	32%	58,4%	53,2%	54,4%
% nacional	34,6%	12,7%	36,5%	46,6%	35,1%

Tabla 8-21. Número de vertebrados terrestres en el área de estudio, en la provincia de Burgos y España peninsular

Las cuadrículas UTM 10x10 donde se localiza el ámbito de trabajo albergan más de la mitad de los vertebrados terrestres que se reproducen en la provincia de Burgos (el 53,7% de las especies que se reproducen en Burgos), y algo más de un tercio de los que lo hacen en la España peninsular (34,6%). Desde el punto de vista de la riqueza de especies, el grupo más numeroso son las aves, como es previsible. Las Aves a escala provincial, y los Mamíferos a escala peninsular, son las Clases mejor representadas si tenemos en cuenta la riqueza relativa. En el caso opuesto se encuentran los Reptiles, que es la Clase de vertebrados terrestres más pobremente representados a nivel específico en el ámbito de trabajo. Tan solo 3 de cada 10 especies de reptiles que se encuentran en Burgos están representados en el área, y esta cifra desciende a 1 de cada 10 a escala peninsular.

En una situación intermedia de representatividad en cuanto al número de especies se encuentran los anfibios. En el ámbito se hallan la mitad de las especies presentes en tierras burgalesas, que traducido al contexto de la Península Ibérica española, es algo más de un tercio de las especies de anfibios existentes.

La representación gráfica de la riqueza comparativa del área de estudio con la riqueza provincial y de España peninsular, se muestra en la Figura 8-29:

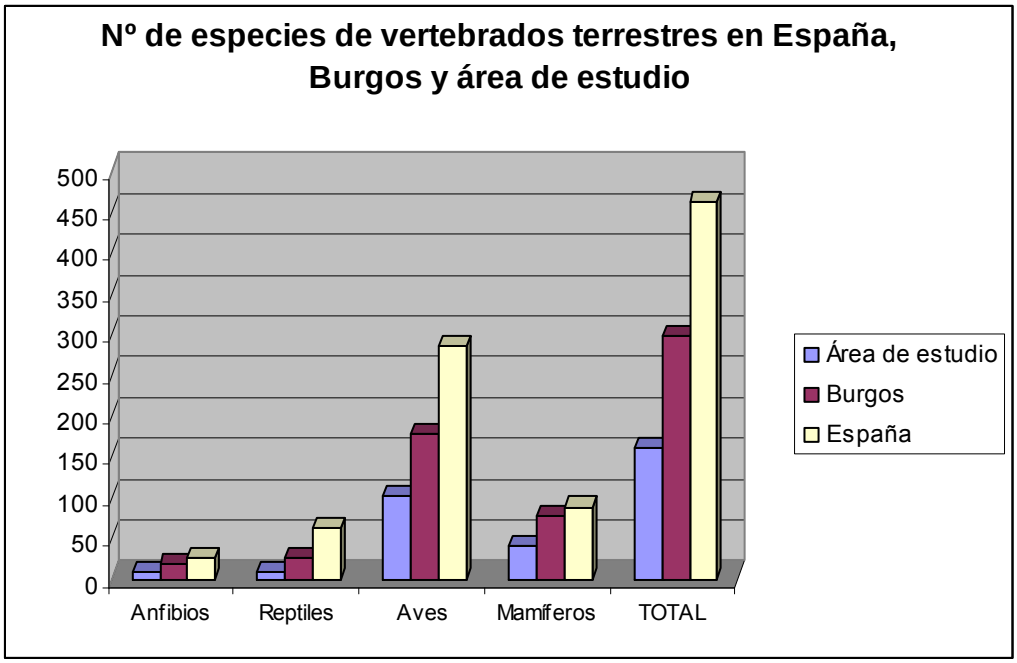


Figura 8-29. Número de vertebrados terrestres en el área de estudio, en la provincia de Burgos y España peninsular

A continuación, se expone el listado de especies presentes en la zona en función de los Atlas, indicando en cada una de ellas su estatus de conservación según las diversas catalogaciones, directivas y convenios aplicables, así como el hábitat donde se reproducen, nidifican, campean y se alimentan.

Los códigos empleados en las siguientes tablas son los que se indican a continuación:

Categoría de amenaza en el ámbito nacional según los Libros Rojos y Atlas de vertebrados terrestres de España, según criterios de UICN (UICN, 2001):

CR: Peligro Crítico
EN: En Peligro
VU: Vulnerable
NT: Casi Amenazado
DD: Datos Insuficientes
LC: Preocupación Menor
NE: No Evaluado

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) según Ley 42/2007 y R.D. 139/2011:
PE: En Peligro de Extinción.
VU: Vulnerable
RPE: En Régimen de Protección Especial

Convenio de Berna (Conservación de la Vida Silvestre y el Medio Natural en Europa):
II: Estrictamente protegidas.
III: Se adoptan medidas legislativas y reglamentarias apropiadas y necesarias para protegerlas.

Convenio de Bonn (Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres):
I: Los estados miembros se esforzarán por conservar las especies y sus hábitats.
II: Los estados miembros concluirán acuerdos en beneficio de las especies.

Directiva Hábitat (92/43/CE):
II: Deben ser objeto de medidas de especial conservación del hábitat (con *, especies prioritarias).
IV: Estrictamente protegidas.
V: Deben ser objeto de medidas de gestión.

Directiva Europea para la Conservación de las Aves Silvestres (2009/147/CE)):
I: Deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
II: Cazables.
III: Comerciables.

Hábitats faunísticos:
Rip: Ripario
Cul: Cultivos
PA: Pastizal-matorral
For: Forestal

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	D. AVES	BERNA	BONN
Cul; PA; For	Azor Común	*Accipiter gentilis*	RPE			II	II
Cul; PA; For	Gavilán Común	*Accipiter nisus*	RPE		I	II	II
Rip	Carricero Tordal	*Acrocephalus arundinaceus*	RPE			II	II
Rip	Carricero Común	*Acrocephalus scirpaceus*	RPE			II	II
Rip	Andarríos Chico	*Actitis hypoleucos*	RPE			II	II
Todos	Mito	*Aegithalos caudatus*	RPE			III	
Cul; PA	Alondra Común	*Alauda arvensis*			II	III	
Rip	Martín Pescador Común	*Alcedo atthis*	RPE	NT	I	II	
Cul; PA; For	Perdiz Roja	*Alectoris rufa*		DD	II,III	III	
Rip	Anade Azulón	*Anas platyrhynchos*			II,III	III	II
Cul; PA	Bisbita Campestre	*Anthus campestris*	RPE		I	II	
PA; For	Bisbita Arbóreo	*Anthus trivialis*	RPE			II	
Todos	Vencejo Común	*Apus apus*	RPE			III	
Cul; PA; For	Aguila Real	*Aquila chrysaetos*	RPE	NT	I	II	II
Cul; PA; For	Búho Chico	*Asio otus*	RPE			II	
Cul; PA; For	Mochuelo Europeo	*Athene noctua*	RPE			II	
Cul; PA	Alcaraván Común	*Burhinus oedicnemus*	RPE	NT	I	II	II
Cul; PA; For	Busardo Ratonero	*Buteo buteo*	RPE			II	II
Cul; PA	Terrera Común	*Calandrella brachydactyla*	RPE		I	II	
Cul; PA;	Chotacabras Europeo	*Caprimulgus europaeus*	RPE		I	II	
Todos	Pardillo Común	*Carduelis cannabina*				II	
Todos	Jilguero	*Carduelis carduelis*				III	

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	D. AVES	BERNA	BONN
Todos	Verderón Común	*Carduelis chloris*				II	
For	Agateador Común	*Certhia brachydactyla*	RPE			II	
Rip	Ruiseñor Bastardo	*Cettia cetti*	RPE			II	II
Rip; Cul; PA	Cigüeña Blanca	*Ciconia ciconia*	RPE		I	II	II
Cul; PA;	Aguilucho Pálido	*Circus cyaneus*	RPE		I	II	II
Cul; PA;	Aguilucho Cenizo	*Circus pygargus*	VU	VU	I	II	II
Cul; PA	Buitrón	*Cisticola juncidis*	RPE			II	II
Cul; PA; For	Paloma Zurita	*Columba oenas*	RPE	DD	II	III	
Cul; PA; For	Paloma Torcaz	*Columba palumbus*			I,II,III		
Todos	Cuervo	*Corvus corax*				III	
Todos	Corneja Negra	*Corvus corone*			II		
Todos	Grajilla	*Corvus monedula*			II		
Cul; PA	Codorniz Común	*Coturnix coturnix*		DD	II	III	II
Cul; PA; For	Cuco Común	*Cuculus canorus*	RPE			III	
Rip	Chorlitejo Chico	*Charadrius dubius*	RPE			II	II
Rip; Cul; PA	Avión Común	*Delichon urbica*	RPE			II	
Rip; For	Pico Picapinos	*Dendrocopos major*	RPE		I	II	
Rip; For	Escribano Montesino	*Emberiza cia*	RPE			II	
Rip; For	Escribano Soteño	*Emberiza cirlus*	RPE			II	
Rip; For	Escribano Hortelano	*Emberiza hortulana*	RPE		I	III	
Todos	Petirrojo	*Erithacus rubecula*	RPE			II	II
Cul; PA; For	Alcotán Europeo	*Falco subbuteo*	RPE	NT		II	II
Cul; PA; For	Cernícalo Vulgar	*Falco tinnunculus*	RPE			II	II
Todos	Pinzón Vulgar	*Fringilla coelebs*	RPE		I	III	
Rip	Focha Común	*Fulica atra*			II, III	III	II
Cul; PA	Cogujada Común	*Galerida cristata*	RPE			III	
Cul; PA	Cogujada Montesina	*Galerida theklae*	RPE		I	II	
Rip	Gallineta Común	*Gallinula chloropus*			II	III	
Todos	Arrendajo	*Garrulus glandarius*			II		
Cul; PA	Buitre Leonado	*Gyps fulvus*	RPE		I	II	II
Cul; PA; For	Aguililla Calzada	*Hieraaetus pennatus*	RPE		I	II	II
Rip; For	Zarcero Común	*Hippolais polyglotta*	RPE			II	II

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	D. AVES	BERNA	BONN
Rip; Cul; PA	Golondrina Común	*Hirundo rustica*	RPE			II	
Rip; For	Torcecuello Euroasiático	*Jynx torquilla*	RPE	DD		II	
Todos	Alcaudón Meridional	*Lanius Meridionalis*	RPE	NT		II	
Todos	Alcaudón Común	*Lanius senator*	RPE	NT		II	
Cul; PA; For	Totovía	*Lullula arborea*	RPE		I	III	
Rip; For	Ruiseñor Común	*Luscinia megarhynchos*	RPE			II	II
Cul; PA	Calandria	*Melanocorypha calandra*	RPE		I	II	
Todos	Abejaruco Europeo	*Merops apiaster*	RPE			II	II
Cul; PA	Triguero	*Miliaria calandra*				III	
Cul; PA; For	Milano Negro	*Milvus migrans*	RPE	NT	I	II	II
Cul; PA; For	Milano Real	*Milvus milvus*	PE	EN	I	II	II
Todos	Lavandera Blanca	*Motacilla alba*	RPE			II	
Todos	Lavandera Boyera	*Motacilla flava*	RPE			II	
Cul; PA	Collalba Gris	*Oenanthe oenanthe*	RPE			II	II
Todos	Oropéndola	*Oriolus oriolus*	RPE			II	
Cul; PA; For	Autillo Europeo	*Otus scops*	RPE			II	
Todos	Herrerillo Común	*Parus caeruleus*				II	
Todos	Carbonero Común	*Parus major*	RPE			II	
Todos	Gorrión Común	*Passer domesticus*					
Todos	Gorrión Molinero	*Passer montanus*				III	
Todos	Gorrión Chillón	*Petronia petronia*	RPE			II	
Todos	Colirrojo Tizón	*Phoenicurus ochruros*	RPE			II	II
For	Mosquitero Papialbo	*Phylloscopus bonelli*	RPE			II	II
For	Mosquitero Común	*Phylloscopus collybita*	RPE			II	II
Todos	Urraca	*Pica pica*			II		
Rip; For	Pito Real	*Picus viridis*	RPE			II	
Cul; PA	Ganga Ortega	*Pterocles orientalis*	VU	VU	I	II	
Rip	Rascón Europeo	*Rallus aquaticus*			II	III	
For	Reyezuelo Listado	*Regulus ignicapillus*	RPE			II	II
	Pájaro Moscón	*Remiz pendulinus*	RPE			III	
	Avión Zapador	*Riparia riparia*	RPE			II	

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	D. AVES	BERNA	BONN
Cul; PA	Tarabilla Norteña	*Saxicola rubetra*	RPE			II	II
Cul; PA	Tarabilla Común	*Saxicola torquata*	RPE			II	II
Todos	Verdecillo	*Serinus serinus*				II	
Todos	Tórtola Turca	*Streptopelia decaocto*			II	III	
Cul; PA; For	Tórtola Común	*Streptopelia turtur*		VU	II	III	
Cul; PA; For	Cárabo Común	*Strix aluco*	RPE			II	
Todos	Estornino Negro	*Sturnus unicolor*				II	
Rip; For	Curruca Capirotada	*Sylvia atricapilla*	RPE			II	II
Rip; For	Curruca Mosquitera	*Sylvia borin*	RPE			II	II
Rip; For	Curruca Carrasqueña	*Sylvia cantillans*	RPE			II	II
Rip; For	Curruca Zarcera	*Sylvia communis*	RPE			II	II
PA	Curruca Tomillera	*Sylvia conspicillata*	RPE			II	II
PA; For	Curruca Rabilarga	*Sylvia undata*	RPE		I	II	II
Rip	Zampullín Común	*Tachybaptus ruficollis*	RPE			II	
Rip; For	Chochín	*Troglodytes troglodytes*	RPE			II	
Todos	Mirlo Común	*Turdus merula*			II	III	II
Todos	Zorzal Charlo	*Turdus viscivorus*			II	III	II
Cul; PA; For	Lechuza Común	*Tyto alba*	RPE			II	
Todos	Abubilla	*Upupa epops*	RPE			II	

Tabla 8-22. Especies de Aves presentes en el área de estudio

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	BERNA	BONN
Todos	Ratón de campo	*Apodemus sylvaticus*		LC		
Rip	Rata de agua	*Arvicola sapidus*		VU		
Todos	Rata topera	*Arvicola terrestris*		LC		
Todos	Lobo	*Canis lupus*	RPE	NT	III	
Todos	Corzo	*Capreolus capreolus*		LC	III	
Todos	Ciervo rojo	*Cervus elaphus*		VU	III	
Cul; PA; For	Musaraña gris	*Crocidura russula*		LC	III	

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	BERNA	BONN
Todos	Lirón careto	*Eliomys quercinus*		LC	III	
Todos	Erizo europeo	*Erinaceus europaeus*		DD	III	
Todos	Gato montés europeo	*Felis silvestris*	RPE	VU	II	
Rip	Desmán ibérico	*Galemys pyrenaicus*	VU	EN	II	
Todos	Gineta	*Genetta genetta*		LC	III	
Todos	Liebre ibérica	*Lepus granatensis*		LC	III	
Rip	Nutria paleártica	*Lutra lutra*	RPE	NT	II	
Todos	Garduña	*Martes foina*		LC	III	
Todos	Tejón	*Meles meles*		LC	III	
PA; For	Topillo agreste	*Microtus agrestis*		LC		
Todos	Topillo campesino	*Microtus arvalis*		LC		
Todos	Topillo mediterráneo	*Microtus duodecimcostatus*		LC		
Todos	Topillo lusitano	*Microtus lusitanicus*		LC		
Todos	Ratón casero	*Mus domesticus*		LC		
Todos	Ratón moruno	*Mus spretus*		LC		
Rip; For	Armiño	*Mustela erminea*	RPE	VU	III	
Todos	Comadreja	*Mustela nivalis*		DD	III	
Todos	Turón	*Mustela putorius*		NT	III	
Rip	Visón americano	*Mustela vison*		NE		
Rip	Murciélago ratonero ribereño	*Myotis daubentonii*	RPE		II	II
Todos	Murciélago ratonero gris	*Myotis nattereri*			II	II
Rip; Cul	Musgaño de Cabrera	*Neomys anomalus*		LC	III	
Rip; Cul; PA	Musgaño patiblanco	*Neomys fodiens*		LC	III	

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	BERNA	BONN
Todos	Conejo	*Oryctolagus cuniculus*		LC		
Todos	Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	RPE		II	III
Todos	Rata parda	*Rattus norvegicus*		NE		
Todos	Rata negra	*Rattus rattus*		DD		
For	Ardilla roja	*Sciurus vulgaris*		LC	III	
Cul; PA; For	Musaraña tricolor	*Sorex coronatus*		LC	III	
Cul; PA; For	Musgaño enano	*Suncus etruscus*		LC	III	
Todos	Jabalí	*Sus scrofa*		LC		
Cul; PA;	Topo europeo	*Talpa europaea*		DD		
Cul; PA;	Topo ibérico	*Talpa occidentalis*		DD		
Todos	Zorro	*Vulpes vulpes*		LC		

Tabla 8-23. Especies de Mamíferos en el área de estudio

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	HABITAT	BERNA
Cul; PA	Lución	*Anguis fragilis*	RPE	LC	IV	III
Todos	Culebra Lisa Meridional	*Coronella girondica*	RPE	LC		III
Cul; PA	Eslizón Tridáctilo Ibérico	*Chalcides striatus*	RPE	LC		III
Todos	Lagarto Verde	*Lacerta bilineata*	RPE	LC		
Cul; PA; For	Lagarto Ocelado	*Lacerta lepida*		LC		III
Rip; Cul; PA	Culebra Viperina	*Natrix maura*	RPE	LC		III
Rip; Cul; PA	Culebra de Collar	*Natrix natrix*	RPE	LC		III
Cul; PA	Lagartija Ibérica	*Podarcis vaucheri*	RPE	LC		III

Tabla 8-24. Especies de Reptiles en el área de estudio

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	Libro Rojo	HABITAT	BERNA
Todos	Sapo Partero Común	*Alytes obstetricans*	RPE	NT	IV	II
Todos	Sapo Común	*Bufo bufo*		LC		III
Todos	Sapo Corredor	*Bufo calamita*	RPE	LC	IV	II
Rip;For	Sapillo Pintojo Meridional	*Discoglossus jeanneae*	RPE	NT	II,IV	II
Rip	Ranita de San Antón	*Hyla arborea*	RPE	LC	IV	II
Rip; Cul	Sapillo Moteado Común	*Pelodytes punctatus*	RPE	LC		III
Rip	Rana Común	*Rana perezi*		LC		
Rip	Tritón Palmeado	*Triturus helveticus*		LC		III
Rip	Tritón Jaspeado	*Triturus marmoratus*	RPE	LC	IV	III

Tabla 8-25. Especies de Anfibios presentes en el área de estudio

Para determinar la importancia de la fauna presente en la zona en relación al ámbito provincial, se ha calculado un *índice de rareza específica*, el cual informa sobre la amplitud de la distribución de una especie en la provincia de Burgos. Este índice se obtiene en función del número de cuadrículas UTM donde está presente cada especie en la provincia y el número total de cuadrículas existente en ella.

Se han descrito tres categorías según el grado de ocupación provincial:

- Abundante: Si ocupan el 67-100% de cuadrículas provinciales (índice entre 0,67-1).
- Común: Si ocupan el 34-66% de cuadrículas provinciales (índice entre 0,34-66).
- Rara: Si ocupan el 0-33% de cuadrículas provinciales (índice entre 0,00-0,33).

En la Tabla 8-26 se expresan el número y porcentaje de especies de cada categoría presentes en el área de estudio según cada clase de vertebrados terrestres:

DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DE VERTEBRADOS PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO EN FUNCIÓN DE SU NIVEL DE RAREZA								
	ABUNDANTE		COMÚN		RARA		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Anfibios	5	55,5%	3	33,3%	1	12,2%	9	100%
Reptiles	4	50%	4	50%	-	-	8	100%

Aves	70	67,3	23	22,1%	11	10,6%	104	100%
Mamíferos	21	51,2%	10	24,4%	10	24,4%	41	100%
Total	**100**	**62,5%**	**40**	**25%**	**20**	**12,5%**	**160**	**100%**

Tabla 8-26. Índice de rareza específica de los taxones presentes en el área de estudio

Según estos resultados, la mayor parte de las especies de vertebrados terrestres del área de estudio son abundantes en la provincia de Burgos (6 de cada 10), y un cuarto son comunes, por lo que la proporción de especies raras a nivel provincial presentes en el área de estudio se considera pequeña. Por clases taxonómicas, los mamíferos, son el grupo de vertebrados terrestres con una mayor representación de taxones raros a escala provincial y que están presentes en el ámbito; casi la cuarta parte de los mamíferos que se localizan en el área de estudio son raros en Burgos. Sin embargo, ninguna de las especies raras presentes en el ámbito tienen un índice de rarefacción es menor a 0,10 (coeficiente que indicaría que su distribución en Burgos fuera igual o inferior al 10% de las cuadrículas UTM 10x10 de la provincia).

Analizando la fauna del área de estudio en función de los parámetros de conservación según los criterios establecidos por la UICN (UICN, 2001), y que están recogidos en los distintos *Atlas y Libros Rojos de vertebrados terrestres* (ver Anexo 12, Bibliografía) se comprueba que en la zona no se encuentra ninguna especie catalogada como *En peligro Crítico* (CR), pero sí existen dos especies *En Peligro* (EN), el Desmán Ibérico y el Milano Real. El Desmán Ibérico es un pequeño mamífero endémico de Iberia, ligado a los ambientes acuáticos, que ha sufrido una fuerte rarefacción en España durante las últimas décadas. En el ámbito de estudio se ha citado en la cuadrícula VM39, ligado al curso del río Arlanzón (Servicio Territorial de la Junta de Castilla y León en Burgos, *com. pers.*). El Milano Real es un ave rapaz que ha sufrido un fuerte declive en España como ave reproductora en los últimos años (VIÑUELA, 2003). En el área de estudio se encuentra como una especie invernante ampliamente distribuida por el ámbito durante el otoño e invierno.

Además se hallan en el ámbito de estudio 7 especies vulnerables: 3 aves (Aguilucho Cenizo, Ganga Ortega y Tórtola Común) y 4 taxones de mamíferos (Armiño, Gato Montés Europeo, Ciervo Rojo y Rata de Agua). En el apartado de *Especies Amenazadas y singularidades faunísticas* se trata cada uno de estos taxones.

En la Tabla 8-22, Tabla 8-23, Tabla 8-24 y Tabla 8-25 se puede observar la catalogación para cada especie presente en el área de estudio:

Categoría\Clase	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total Área de estudio
NE	-	-	89	2	**91**
DD	-	-	4	5	**9**
LC	7	7	-	23	**37**
NT	2	-	7	3	**12**
VU	-	-	3	4	**7**
EN	**-**	**-**	**1***	**1**	**2**

VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazado, DD: Datos Insuficientes , LC: Preocupación Menor; NE: No Evaluado

Tabla 8-27. Especies presentes en el área de estudio y catalogadas en los distintos Libros Rojos por Clases de vertebrados terrestres.* La especie ornitológica En Peligro se corresponde con el Milano Real, invernante en el área de estudio, y que no está reflejado en el Atlas de las Aves Reproductoras de España en el área de estudio.

Teniendo en cuenta los datos de la Tabla 8-27, en el ámbito de trabajo se localizan 67 especies evaluadas en los distintos libros rojos a nivel estatal, lo que supone prácticamente el 42% del total de las especies, 4 de cada 10 taxones existentes en el área.

A excepción del Milano Real y el Desmán Ibérico, y las especies catalogadas como vulnerables, la mayor parte de los taxones catalogados y evaluados están considerados como de Preocupación Menor (LC) (más de la mitad de las evaluadas), aunque hay que tener en cuenta que 12 especies están Casi Amenazadas (NT).

En el caso de los anfibios y Reptiles, ninguno de ellos se encuentra considerado en un grado máximo de amenaza (todos son considerados como de Preocupación Menor o Casi Amenazados). En el caso contrario se encuentran los Mamíferos, donde 5 de las especies de aves evaluadas en el ámbito, lo están como "*vulnerables*" o "*En Peligro*", y 4 de las especies de aves.

Si se considera el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas regulados según el Real Decreto 139/2011, en la zona de estudio aparecen un total de 97 especies catalogadas, de las cuales 93 están incluidas en el listado de especies en régimen de protección especial y 4 en el catálogo de especies amenazadas. Las especies presentes en la zona incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y por tanto incluidas en los máximos niveles de protección son el Milano Real catalogado En Peligro de Extinción (EP) y la Ganga Ortega, el Aguilucho Cenizo y el Desmán Ibérico, catalogados como Vulnerables (VU).

8.5.3 Hábitat faunísticos

Siguiendo la definición de Hábitat del Real Decreto 1997/1995, en la que considera «Hábitats naturales»: aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales, se han determinado en el área de estudio 4 grandes hábitat desde el punto de vista de la fauna: cultivos (y baldíos), Forestal, Matorrales y Afloramientos.

- Cultivos

Es la unidad faunística con mayor extensión en el área de estudio, ocupando la mayor parte del ámbito, tanto las zonas llanas (en valles y altos), vaguadas, y en aquellas laderas donde la pendiente permite la agricultura. Este hábitat constituye el hábitat matriz en el cual se localizan de manera parcheada el resto de unidades de fauna. A pesar de ser uno de los medios más humanizados debido a la continua intervención del agricultor, es un hábitat de interés desde el punto de vista faunístico. Estos ambientes se consideran herbazales, manteniendo una fauna típica y propia de gran interés. Esto ha llevado a considerar a los cultivos de cereales como estepas cerealistas desde el punto de vista de la gestión ambiental (ver el Programa de Estepas Cerealistas de la Junta de Castilla y León). Las especies que más destacan en estos ambientes y presentes en el ámbito son el Aguilucho Cenizo (especie considerada como *vulnerable* en España), la Perdiz Roja (de gran interés cinegético en esta comarca), y el Alcaraván Común. Por otro lado, estos parajes, especialmente los barbechos, juegan un especial papel en el mantenimiento de las Gangas Ortegas (también especie rara en la provincia, con presencia como reproductora en el área de estudio). Otro motivo que hace que este hábitat tenga un alto valor de acogida de fauna es su distribución espacial. Su disposición fragmentada, con numerosas lindes y formas sinuosas en el área de estudio, favorece a la fauna al incrementar los lugares de alimentación, de refugio y de nidificación, con una incidencia especialmente positiva para especies cinegéticas como la Perdiz Roja (LUCIO 1992).

- Forestal (manchas de quejigar)

Se considera como hábitat forestal a las manchas de quejigos (*Quercus faginea*) localizados en el área de estudio, y que se restringen a manchas más o menos amplias entre Medina de la Dehesa y Estepar, y otro de mayor extensión en Rabe de las Calzadas. Además, existe una pequeña mancha de encinar (*Quercus ilex*) en el vértice noroeste del área de estudio, que ocupa una superficie muy pequeña dentro del ámbito. Es el único hábitat natural propiamente forestal del área de estudio. Su distribución se encuentra parcheada, y se encuentra en regeneración. Estas manchas, en general, suelen ser muy importantes porque actúan como zonas de refugio para la fauna, existiendo una máxima riqueza de especies en la zona ecotónica en el borde entre el hábitat forestal y el de cultivo. La fauna asociada a este hábitat es la que requiere un grado de humedad mayor. Entre los anfibios que podríamos encontrar en los bosques destacan el Sapillo Moteado Común, el Sapo Partero Común o el Sapo corredor. Entre los reptiles más frecuentes de medios forestales y que podríamos encontrar en estos quejigares son de destacar el Lución, el Lagarto Verde, especialmente donde la vegetación herbácea esté algo más desarrollada, y la Culebra Lisa Meridional.

Al considerar las aves que habitan estos bosques hay que tener en cuenta que su relativa extensión en una comarca donde los paisajes dominantes son los deforestados puede mantener comunidades de aves forestales muy ricas e interesantes (SANTOS y TELLERÍA, 1998). Habría que destacar el papel como área de cría, descanso o alimentación del Milano Negro, del Milano Real, del Busardo Ratonero, del Azor Común o del Águila Real que

potencialmente aprovecha toda la zona de estudio al encontrarse ésta cerca de territorios de Águilas Reales. Esta circunstancia hace de la zona de estudio el área de campeo de las parejas reproductoras y de los jóvenes. Los árboles de los márgenes de estos bosques, constituyen puntos de atracción como lugares de descanso para estas grandes rapaces. Además es el hábitat propicio para el gremio de las pequeñas aves forestales, pudiendo detectarse la presencia del Petirrojo, Agateador Común, Pito Real, Pico Picapinos o Mosquitero Papialbo.

También esta unidad de fauna constituye un lugar predilecto para mamíferos, que encuentran refugio en la protección que ofrece la masa forestal.

- Pastizales y Matorrales

Los pastizales y matorrales están formados fundamentalmente por plantas vivaces (fenalares), vegetación anual y algún caméfito de escaso porte, con lo cual, una parte importante del suelo queda desnudo o cubierto por pastos anuales. Se encuentran distribuidas de manera parcheada por toda el área de estudio, cubriendo las laderas de pronunciada pendiente y que no son roturadas. El mantenimiento de estas unidades es debido en gran medida al pastoreo sistemático al que se ven sometidos. A pesar del aspecto desolado que pueden tener estos hábitats, son uno de los medios de mayor interés de los páramos del interior ibérico al mantener en su seno alguno de los representantes de la fauna europea mejor adaptada a los medios estepáricos (SUÁREZ *et al.* 1991). Estos son la Ganga Ortega o el Alcaraván Común. Los matorrales y pastizales constituyen hábitats ocupados en la actualidad o potenciales para estas especies. Por otro lado hay que destacar la presencia en estos hábitats de especies de alto interés cinegético como la Perdiz Roja, especie observada en este hábitat de manera asidua durante el trabajo de campo.

Las zonas de matorral son ampliamente utilizados por el Águila Real, las dos especies de milanos y el Busardo Ratonero en su actividad diaria al encontrarse dentro del área de campeo de las parejas nidificantes.

- Ripario

Se han considerado hábitat ripario aquellos cursos de arroyos y ríos, con o sin ribera o sotos fluviales. Es un Hábitat faunístico que representa una escasa superficie en el área de estudio, pero que tiene una importancia faunística relevante. Por un lado suponen corredores ecológicos comarcales, especialmente los cursos de los ríos Arlanzón (sureste del área de estudio), Urbel (tercio oriental del ámbito) y Hormazuela (sector occidental ámbito), y que permiten el trasiego de la fauna local. También en estos corredores se localizan los refugios de quirópteros conocidos en la zona, y las arboledas riparias asociadas a los mayores cursos de agua del área de trabajo proporcionan descanso y refugio a la fauna de la comarca, en una comarca dominada por la escasa cobertura arbórea. Por último, este hábitat sustenta una fauna exclusiva de vertebrados e invertebrados, entre los que destacan el Odonato *Coeonagrion mercuriale* y el Desmán Ibérico.

8.5.3.1 Valoración de los hábitats

En este apartado se ofrece una valoración de los hábitat en función de su fauna más singular. Para ello se valoran las especies presentes en la zona de estudio siguiendo determinados criterios que se definen y explican a continuación:

– **Exclusividad**, es decir, especies que sólo las encontraríamos en dicho hábitat (valor=1).

- **Rareza a escala provincial.** Este índice se calcula como superficie ocupada por una especie entre la superficie provincial. Se tomará como muestra de territorio ocupado el tamaño de malla de los atlas de distribución de fauna utilizados. Se clasificaran las especies en Abundantes, Comunes y Raras siendo valoradas entre 0 y 2.
- **Categoría de amenaza** en el ámbito nacional según los Libros Rojos y Atlas de vertebrados terrestres de España: CR: Peligro Crítico (7), EN: En Peligro (5), VU: Vulnerable (3), NT: Casi Amenazado (1), DD: Datos Insuficientes (0) y LC: Preocupación Menor (0). Para los murciélagos se ha utilizado además, las categorías de SAH: Sensible a la Alteración del Hábitat (1), IE: Interés Especial (0).
- El **estatus legal de conservación** se refiere a la valoración del Catálogo Español de Especies Amenazadas, con la siguiente valoración: RPE: Régimen de Protección Especial (0), VU: Vulnerable (3); En Peligro (5).

Con estos cuatro criterios se obtiene un valor para cada especie según cuatro niveles de interés: a nivel local (exclusividad), provincial (rareza), del grado de amenaza a nivel estatal, y del estatus legal de conservación a nivel español (categoría de amenaza a escala nacional).

Con el objeto de valorar los distintos hábitats presentes en la zona de estudio, se clasifican las distintas especies por su hábitat, tanto si lo utilizan para criar, como para alimentarse, buscar refugio o descanso. El valor faunístico de cada hábitat será igual al sumatorio de los valores individuales de las especies que utilizan dicho hábitat.

Uno de los principales problemas a la hora de evaluar el valor faunístico de los hábitats es la falta de criterios de referencia de modo que puede quedar sujeto, en cierto grado, a la subjetividad del técnico evaluador. Con el objeto de disminuir dicha subjetividad se calculan unos valores de referencia provinciales para cada tipo de hábitat. Los valores de referencia para cada hábitat son calculados mediante la suma de los valores individuales de todas las especies presentes en la provincia de Burgos. Los resultados obtenidos para los hábitats de estudio se estandarizarán en función del hábitat tipo provincial que tendrá valor 10. De este modo los hábitats quedarán valorados, entre cero y diez, en cinco categorías:

- Valoración de biotopos en función del valor de sus especies y del valor del hábitat tipo provincial.

Valor del hábitat	Valor estandarizado
Muy Bajo	0,0 - 2,0
Bajo	2,1 - 4,0
Medio	4,1 - 6,0
Alto	6,1 - 8,0
Muy Alto	8,1 - 10

Tabla 8-28. Valoración estandarizada de hábitat en función del valor de las especies que alberga.

	Ripario	Cultivos	Pastizal-Matorral	Forestal
Mamíferos	48 (108)	29 (78)	29 (93)	31 (148)
Aves	23(59)	47 (136)	48 (137)	26 (94)
Reptiles	2 (19)	4 (23)	4 (26)	2 (17)
Anfibios	11 (51)	3(3)	1 (1)	3 (16)
Totales área de estudio	84	83	82	62
Totales provincia Burgos	237	240	257	275
Valoración	BAJO (3,5)	BAJO (3,5)	BAJO (3,2)	BAJO (2,2)

Tabla 8-29. Valor faunístico de cada grupo en cada hábitat, del conjunto de todos los vertebrados, del valor de referencia obtenido para Burgos y la valoración final de cada uno de los hábitat.

Como se puede comprobar, la valoración de los hábitats faunísticos es BAJA para todos ellos. En un análisis detallado de los resultados obtenidos, existe una explicación zoogeográfica, aunque también puede haber un sesgo en los resultados debido a la falta de datos sobre la presencia de algunos grupos taxonómicos que tienen una importancia significativa en la valoración de los hábitats, como pueden ser los quirópteros.

La razón zoogeográfica no es otra que los hábitats existentes en el ámbito presentan una importancia poco destacable en el contexto provincial, y esa diferencia se refleja perfectamente en los resultados obtenidos, especialmente si se tiene en cuenta el resultado numérico. El hábitat que obtiene un mayor valor dentro de su valoración baja, es el hábitat Ripario. Su valor bajo se debe fundamentalmente a la ausencia de especies de murciélagos, cuyo estatus de conservación otorgaría una mayor valoración, que usan riberas como zonas de alimentación, otros mamíferos con valores altos (no hay Nutria Paleártica ni Visón Europeo, por ejemplo), ciertas especies de aves acuáticas, y algunas especies de herpetos de alto valor presentes en otras zonas riparias de Burgos (Galápago Europeo *Emys orbicularis*, Galápago Leproso *Mauremys leprosa*, Rana Ágil *Rana dalmantina* o *Rana Patilarga* Rana iberica). Sin embargo, la presencia de algunos taxones como el Desmán Ibérico o la Rata de Agua, hace que el hábitat ripario del área de estudio se acerque a valores casi medios (se queda a dos décimas de tener un valor medio en el contexto provincial). En cuanto a los cultivos y pastizales-matorrales, efectivamente los del área de estudio no son las mejores representaciones burgalesas de estos hábitats, ya que no hay especies de alto valor típicas de estos medios como serían las Avutardas Comunes, Sisones Comunes o Alondra Ricotí, presentes en otras áreas cultivadas y de pastizal-matorral en Burgos. En el caso del hábitat forestal, la representación de esta unidad en el área de trabajo, se limita a dos manchas de quejigares, muy pobres faunísticamente en comparación con las amplias áreas boscosas de Las Merindades o la Sierra de la Demanda.

8.5.4 Especies amenazadas y singularidades faunísticas

A continuación se describen con mayor profundidad las especies amenazadas y de mayor singularidad presentes en la zona de estudio.

- Milano Real (*Milvus milvus*)

En el Atlas de las Aves Reproductoras de España se considera la subespecie que nidifica en la Península y Baleares como En Peligro (EN) (VIÑUELA 2003). En el reciente Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD139/2011) su nivel de protección se ha elevado al máximo rango dado el declive poblacional que experimenta en las últimas décadas, pasando a estar catalogado como En Peligro de Extinción.

Distribuido irregularmente por toda la Península y Baleares, con efectivos escasos o incluso ausente en Galicia, noroeste de Portugal, Cataluña, País Valenciano, Murcia y Mallorca. La población reproductora se estimó para España en 1900-2700 parejas en el último Atlas de Aves Reproductoras (VIÑUELA 2003), lo que supone una drástica disminución de la población nidificante en los últimos años, ya que en el censo realizado en 1994, se obtenían unas cifras que oscilaban entre las 3328-4044 parejas (VIÑUELA *et al* 1999). Ocupa generalmente bordes de bosques o bosquetes aislados entre pastizales y eriales, evitando las zonas demasiado áridas.

La población reproductora burgalesa a inicios del siglo XXI se estimó en 15 parejas (IBERIS 2002), considerándose que la especie tiene una presencia discreta en la provincia, siendo una especie rara como reproductora. En el último censo regional (IBERIS, 2008) se ha estimado una población reproductora para Castilla y León de 877 parejas de las cuales sólo 3 se encuentran en la provincia de Burgos. Esto supone un claro descenso de la especie en la provincia que parece abocada a su desaparición.

La población reproductora de Milano real en la provincia de Burgos sólo se ha detectado durante el último censo regional del año 2008 en la zona norte y sur de la provincia, y en concreto en dos cuadrículas de las comarcas de Valles del Norte y Sierra de la Demanda respectivamente. En el resto de las comarcas de la provincia de Burgos no se han observado individuos de la especie durante los trabajos de censo.

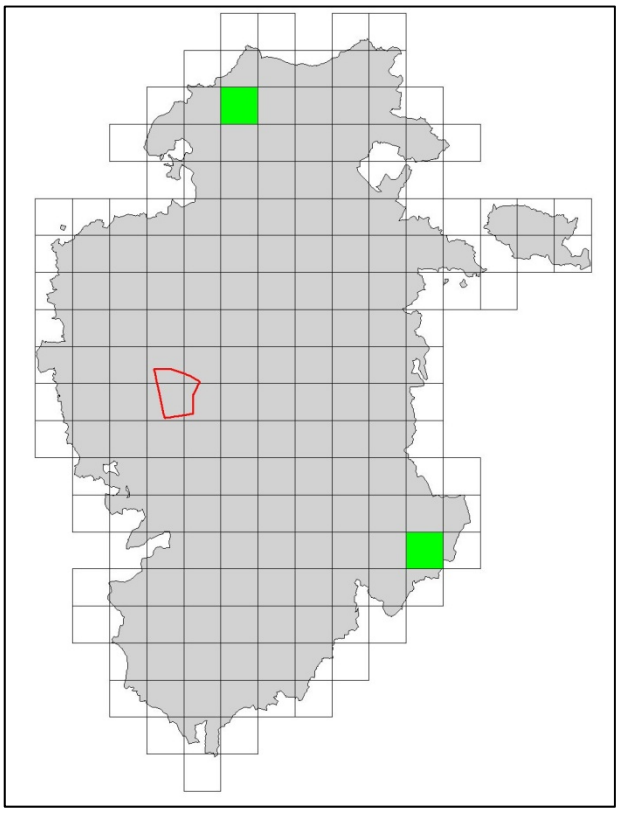


Figura 8-30. Cuadrículas UTM 10x10 en la provincia de Burgos con presencia del Milano Real como reproductor según el Censo Regional del 2008

A esta población reproductora se le sumaría un número no determinado de invernantes. La Meseta Norte es el principal cuartel de invernada de las aves procedentes del centro y norte de Europa, estimándose la población en más de 40.000 ejemplares (CARDIEL, 2006). Burgos tiene una relevancia como área de invernada, al igual que otras provincias castellano y leonesas.

En la provincia de Burgos, se han estimado (CARDIEL, 2006) 3.095 invernantes en el censo del año 2004 frente a los 5.351 estimados en 1994, lo que supone un descenso de 41,6%. Pero este proceso no ha sido homogéneo en toda la provincia, ya que en las comarcas afectadas por la presente zona de estudio se observa que en los Llanos de Villadiego mantienen su población con 574 milanos, e incluso en los llanos del suroeste se observa un ligero aumento hasta 1.212 individuos. Las cuadrículas UTM 10x10 km afectadas por la zona de estudio presentan las más altas densidades de milanos reales durante la época de invernada a nivel provincial con densidades de 0,485 milanos/1 km^2 en la comarca de los Llanos del Suroeste (sur del ámbito de estudio) y de 0,383 milanos/1 km^2 en los Llanos de Villadiego (norte del ámbito de estudio).

Las densidades concretas de invernantes para la zona afectada según el último censo de invernantes (año 2004) son:

30TVM29: 0,4 - 0,749 milanos/km^2

30TVM39: 0,2 - 0,399 milanos/km^2

30TVM28: 0,2 - 0,399 milanos/km^2

30TVM38: 0,4 - 0,749 milanos/km^2

En la comarca donde se localiza el área de estudio no se reproduce, pero su presencia se hace evidente durante el invierno, con un número de efectivos considerable. Durante los trabajos de campo se observaron 4 individuos que usaron como dormidero un chopo situado a las afueras de la localidad de Medinilla de la Dehesa.

El veneno puesto en cebos, la electrocución con tendidos eléctricos, la muerte por disparo o el envenenamiento por rodenticidas en Castilla y León, son algunas de las razones por las cuales este ave se encuentra en franco declive (VIÑUELA 2003).

- Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*)

Tanto en el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (GARCÍA y ARROYO 2003) como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD139/2011) está considerada como especie Vulnerable.

El Aguilucho Cenizo presenta en Castilla y León una amplia distribución, aunque principalmente ocupa los espacios abiertos, deforestados y cerealistas de las llanuras sedimentarias (campiñas y páramos) del interior. Más dispersa e irregularmente distribuida en el resto del territorio. Ausente o muy escasa en amplios sectores de las montañas y sus estribaciones (Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sistema Central), en las penillanuras del oeste de la región (dehesas de Salamanca y Zamora) y en las vegas y tierras pinariegas. Los resultados obtenidos en el Censo Nacional del 2006 (ARROYO Y GARCÍA, 2007) estima una población de 1.990-2.500 parejas. Eso supone que esta región constituye la comunidad autónoma con mayor número de cenizos de España. Las provincias con poblaciones más importantes son León, Burgos y Zamora, y secundariamente Soria, Palencia y Salamanca.

En la provincia de Burgos es una especie común, que ocupa el 71,4% de las cuadrículas UTM 10x10 del territorio burgalés como especie reproductora con una densidad media de 4,66-5,17 parejas por cuadrícula. Su población se estimó en este último censo del año 2006 en 414 (355-483) parejas que se localizan principalmente en la campiña de la Bureba al noreste, las parameras serranas al norte y la depresión del Duero y los páramos calcáreos del oeste. Está prácticamente ausente de la Montaña Burgalesa, en las Serranías de la Demanda y en la depresión del Duero en su límite más meridional de la provincia.

En la zona de estudio, según los datos del censo nacional para esta especie realizado en el año 2006, se estima su presencia en todas las cuadrículas UTM 10x10 afectadas con densidades medias de 4 a 10 parejas por 100 km^2. Su presencia estará ligada a los medios abiertos (campos agrícolas principalmente y eriales) que en esta zona dominan claramente el paisaje.

La destrucción directa de nidos y polladas constituye la mayor amenaza para la especie, tanto a nivel nacional, como provincial (GARCÍA y ARROYO 2003).

- Ganga Ortega (*Pterocles orientalis*)

Tanto en el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD139/2011) está considerada como especie Vulnerable.

La cifra total de aves en España peninsular, estimada en el Censo Nacional realizado en el año 2005 (SUÁREZ, F., ET AL. 2006), es de unos 4.630 individuos, concentrados principalmente en Aragón (32%), Castilla y León (19%), y en menor medida Extremadura (14%), Andalucía (12%) y Castilla-La Mancha (11%).

La población total estimada media Castilla y León es de 2.600 individuos, mientras que la estima realizada por Sanz-Zuasti y García Fernández (2002) sugiere 1.690-2.250 aves. En Burgos la estima arroja una cifra de 56 individuos, mientras que la del año 1996 es de 100-200 individuos, con una tendencia claramente regresiva (ROMÁN ET AL., 1996) y la del censo regional de Sanz-Zuasti y García Fernández (2002), 80-100 individuos. Considerando que desde la primera estima transcurrieron casi 10 años y la disminución de la especie, no es aventurado considerar que la población actual (año 2005) estuviese comprendida entre 50-100 individuos.

La especie como máximo se distribuye en el 10% de las cuadrículas UTM 10x10 burgalesas, por lo que es una especie rara en Burgos, casi extinta. Su presencia estaría ligada a manchas de vegetación constituida por formaciones de caméfitos bajos y con poca cobertura alternada con el suelo desnudo natural.

Los datos obtenidos en el “Estudio de las poblaciones esteparias no avutarda en Castilla y León” (LINEA, 2002) no se cita como presente en la zona. En el Atlas de las Aves Reproductoras de España se cita como reproductora en la cuadrícula VM28 (MARTÍ y Del MORAL, 2003), hecho que se pone en duda en la actualidad. Sin embargo se considera una zona potencial para futura recolonizaciones por parte de la especie si las causas de su declive dejaran de actuar.

Los factores de amenaza de la especie más importantes para la especie son la intensificación de la agricultura con la desaparición del barbecho y los baldíos, así como la regeneración forestal en el páramo por la disminución de la cabaña ganadera.

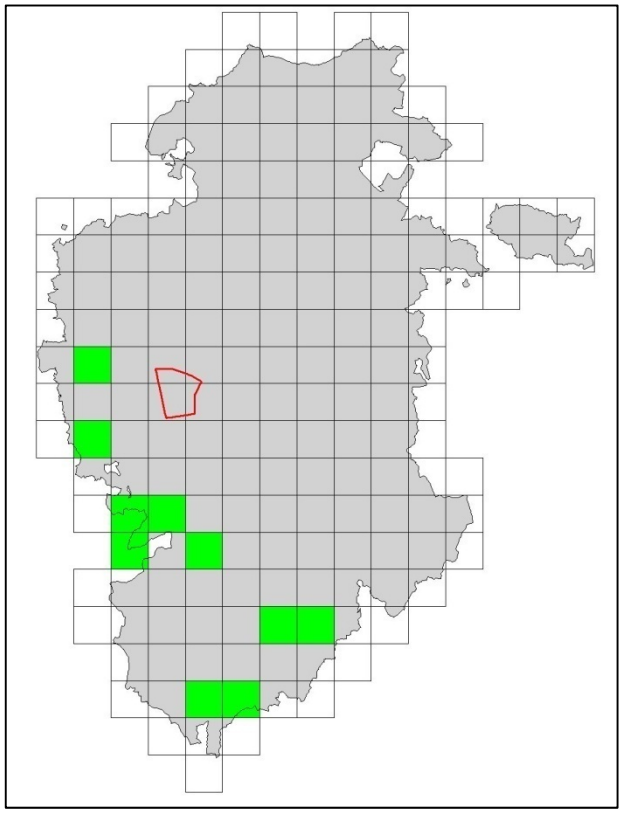


Figura 8-31. Cuadrículas UTM 10x10 en la provincia de Burgos con presencia del Ganga Ortega según el Censo Regional del 2002

- Tórtola Común (*Streptopelia turtur*)

En el Atlas de las Aves Reproductoras de España (BALMORI, 2003) está catalogado como Vulnerable, no estando catalogada ni en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ni en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD139/2011). Se trata de una especie cinegética, cuya caza está extendida por toda la Comunidad.

La especie se distribuye ampliamente por la provincia de Burgos (152 cuadrículas UTM 10x10) (BALMORI, 2003), se distribuye en las cuatro cuadrículas del área de estudio.

Ocupa una amplia variedad de medios abiertos con cierta cobertura arbórea, con charcas y arroyos en sus proximidades que usan como bebederos (BALMORI, 2003). Evita áreas montañosas. En el ámbito, habita en zonas arboladas en contacto con áreas agrícolas.

La principal amenaza para la especie es la presión cinegética, además del cambio en el manejo de los paisajes abiertos por la concentración parcelaria (BALMORI, 2003).

- Desmán Ibérico (*Galemys pyrenaicus*)

En el Atlas de los Mamíferos Terrestres de España (BALMORI, 2003) está catalogado como En Peligro, estando catalogada en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD139/2011) como de Vulnerable (para las poblaciones localizadas fuera del Sistema Central, como es el caso de la zona de estudio).

El Desmán Ibérico es una especie de mamífero endémico de la Península Ibérica asociada a los cursos de agua, cuya situación se desconoce en general en sus poblaciones ibéricas, aunque se tiene la certeza que es una especie que está En Peligro, y que ha sufrido un fuerte declive en las últimas décadas en nuestro país.

Parte del desconocimiento se ve reflejado en los distintos datos existentes de esta especie en la provincia de Burgos. En el Atlas de los Mamíferos terrestres de España cita la especie en 48 cuadrículas burgalesas UTM 10x10 (PALOMO y GISBERT, 2002), siendo una especie rara en esta provincia. Los datos más o menos recientes que se disponen de presencia de la especie en Burgos, se limitan a datos dispersos obtenidos a partir de trabajos realizados de muestreo con pesca eléctrica para detectar otras especies, por lo que no se disponen de datos a partir de muestreos específicos para el Desmán Ibérico. El río Arlanzón es uno de los ríos donde se ha detectado su presencia.

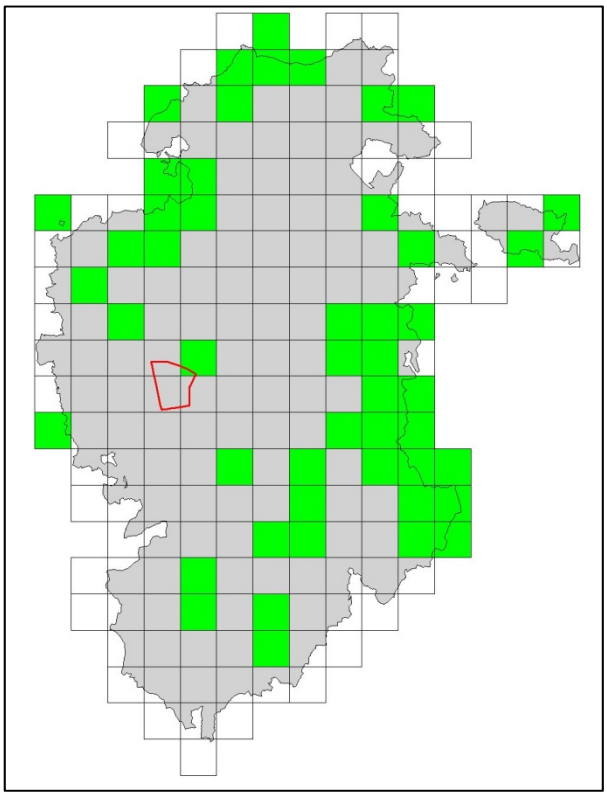


Figura 8-32. Cuadrículas UTM 10x10 en la provincia de Burgos con presencia del Desmán Ibérico según el Atlas de Mamíferos de España

Existe una batería de factores que han determinado su fuerte declive. Pero sobre todo se achaca a numerosas alteraciones del hábitat: contaminación de las aguas, aislamiento de las poblaciones por construcción de presas, embalses y centrales hidroeléctricas, pérdida de hábitat.

- Armiño (*Mustela erminea*)

En el Atlas de los Mamíferos Terrestres de España (PALOMO y GISBERT, 2002) está catalogado como Vulnerable, estando incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (RD139/2011).

Según datos del Atlas de Mamíferos de España, el Armiño es un mustélido raro en Burgos (solo 30 cuadrículas UTM 10x10 de Burgos albergan la especie), especialmente en la mitad norte de la provincia.

Su distribución en la Península se limita al norte del Duero, ocupando numerosos hábitat en la cordillera cantábrica, estando asociado en la zona de la cuenca del Duero preferentemente a los ríos. No se han hecho estudios específicos de la especie, pero parece que es un mamífero bien distribuido por la cuenca del Arlanzón (Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos, *com. pers.*, CEÑA 1997). La presencia de la Rata de Agua (presa preferente para este mustélido), podría favorecer su presencia. En el área de estudio está presenten en las cuadrículas VM 39, VM 38 (ambas ocupadas por el río Arlanzón), y la VM 29. Por tanto, se puede decir que presenta una buena distribución en esta zona de Burgos, más teniendo en cuenta que es una especie rara en la provincia.

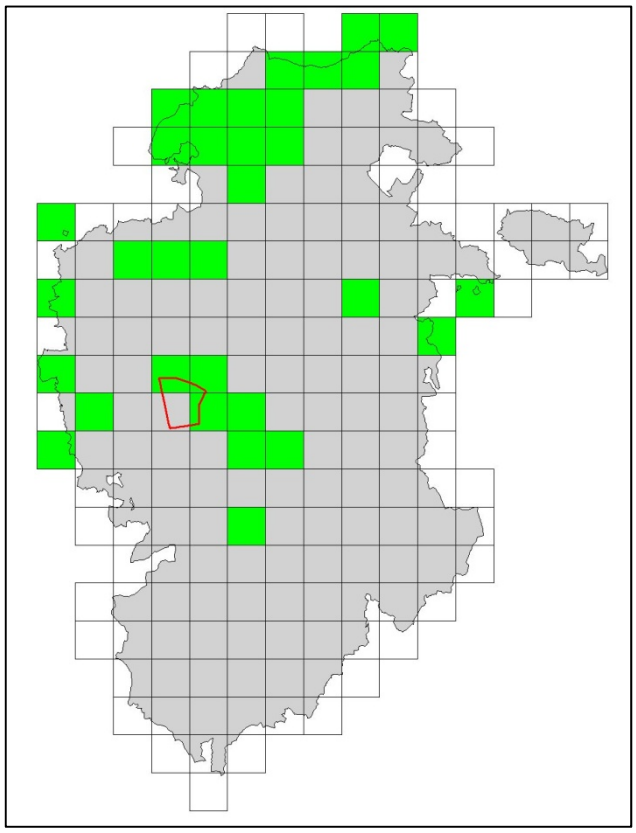


Figura 8-33. Cuadrículas UTM 10x10 en la provincia de Burgos con presencia del Armiño según el Atlas de Mamíferos de España

Al igual que otras especies ligadas de manera más o menos laxa a cursos de agua, el hábitat es un problema, aunque parece que su mayor amenaza es la vertiginosa disminución de su presa preferente, la Rata de Agua (GISBERT y GARCÍA-PEREA 2002).

- Gato Montés Europeo (*Felis silvestris*)

El Gato Montés según criterios de la UICN, se encuentra en España en una situación de especie Vulnerable (PALOMO y GISBERT, 2002), estando incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (RD139/2011).

Según datos del Atlas de Mamíferos de España, el Gato Montés es una especie abundante en Burgos (129 cuadrículas UTM 10x10 de Burgos albergan la especie), especialmente en la mitad norte de la provincia. Está presente en todas las cuadrículas UTM 10x10 que afectan a la zona de estudio.

Estudios de hábitat y fragmentación a nivel peninsular (SANTOS y TELLERÍA, 1998), indican que este carnívoro se podría encontrar en el área de estudio en fragmentos de bosque pequeños, pudiendo vivir en áreas parcheadas, en las que se alternan bosque en distintos grados de fragmentación, estando presente en todas las cuadrículas del ámbito, lo que indica que podría estar asociado a zonas riparias y forestales del área de estudio.

La pérdida de hábitat y la persecución por parte del hombre, constituyen los factores de amenaza más importantes para la especie.

- Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*)

El Ciervo Rojo se encuentra en España según criterios de la UICN en una situación de especie Vulnerable (PALOMO y GISBERT, 2002), no estando catalogado ni en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ni en el Catálogo Español de

Especies Amenazadas (RD139/2011). Se trata de una especie cinegética, cuya caza está extendida por la Comunidad.

Los datos expuestos en el atlas de Mamíferos de España, indican que la especie está presente tan solo en el 16% de la provincia de Burgos (en 31 cuadrículas UTM 10x10 de la provincia), por lo que se considera una especie rara en Burgos.

En España, se distribuye fundamentalmente en núcleos aislados, muchas veces con densidades elevadas, rodeado de áreas con muy baja densidad (CARRANZA, 2002). En el ámbito de trabajo, está citado en la cuadrícula VM39, sin haber podido precisar mayor información.

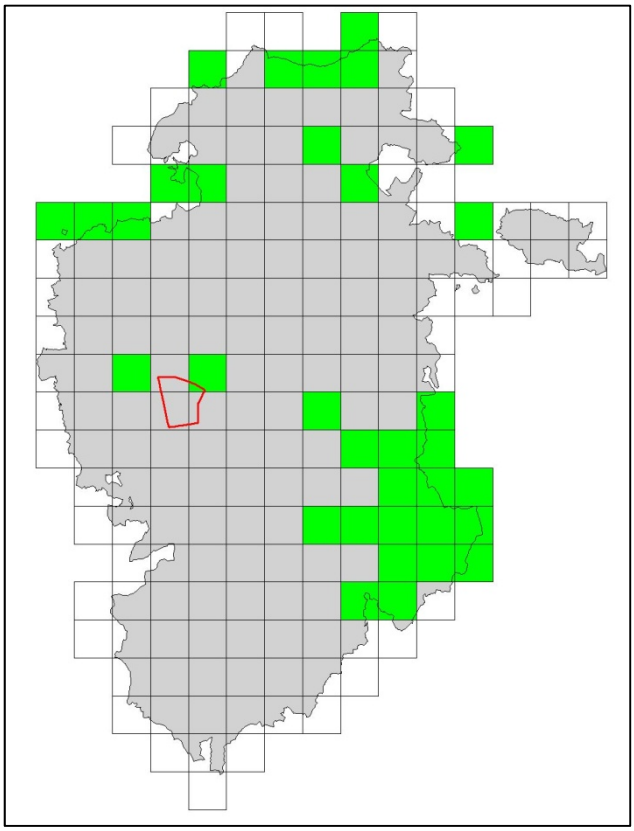


Figura 8-34. Cuadrículas UTM 10x10 en la provincia de Burgos con presencia del Ciervo según el Atlas de Mamíferos de España

Aunque es una especie cinegética, se considera vulnerable por: 1) la introducción de ejemplares de otras subespecies, 2) los cambios genéticos por fragmentación y aislamiento de poblaciones y 3) selección artificial de los reproductores. Recientes trabajos de polimorfismos genéticos, han hecho recomendable la protección de los ciervos ibéricos (CARRANZA, 2002).

- Rata de Agua (*Arvicola sapidus*)

La Rata de Agua es un endemismo galaico-ibérico, en España se encuentra en una situación de especie Vulnerable (PALOMO y GISBERT, 2002), no estando catalogada ni en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ni en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD139/2011).

Los datos expuestos en el atlas de Mamíferos de España, indican que la especie está presente en más de los dos tercios de las cuadrículas de la provincia de Burgos (135

cuadrículas UTM 10x10), por lo que es una especie común en la provincia. Es un roedor semiacuático, que vive casi siempre ligado a cursos de agua, con abundante vegetación es los márgenes. Muy probablemente se halle en los cursos de agua más importantes del área de estudio, ya que está citado en todas las cuadrículas UTM 10x10 donde se localiza el ámbito de trabajo.

La modificación o degradación de su hábitat, es el factor de amenaza más importante para la especie.

Otras especies de vertebrados terrestres singulares presentes en el área de estudio, aunque no están catalogados con los mayores grados de amenazada son:

- Lobo (*Canis lupus)*. Se trata de un taxón de especial interés en Castilla y León (www.jcyl.es, en internet). Es una especie ampliamente distribuida en Burgos (en el 83% de las cuadrículas UTM 10x10 de la provincia), por lo que se le considera común. En el área de estudio está citado en todas las cuadrículas, existiendo algunos datos de atropellos en Villanueva de Argaño, en la N-120 a su paso por el río Hormazuela.
- Águila Real (*Aquila chrysaetos)*. Es una especie considerada como casi amenazada (NT), se comporta como sedentaria, con movimientos dispersivos por parte de los jóvenes. Para la Península se estima una población de entre 1.277 y 1.294 parejas reproductoras (ARROYO 2003), que se distribuyen por los principales sistemas montañosos, evitando ambas mesetas, la depresión del Guadalquivir, el extremo noroccidental y, en gran medida, la franja costera y Portugal. Las poblaciones más numerosas se encuentran en el Sistema Ibérico, cordilleras Béticas, Sierra Morena y Pirineos. Común en Burgos, aunque apenas se localiza en algo más de un tercio de las cuadrículas UTM 10x10 provinciales (aparece en 70 cuadrículas UTM 10x10), en el norte de la provincia se localiza una importante población de esta rapaz. La especie tiene dos parejas reproductoras en el entorno del área de estudio (ARROYO 2000), por lo que aunque no nidifique en su interior, si que puede tener parte de la superficie del ámbito como área de campeo. Una de las parejas se localiza a unos 5 km al suroeste del vértice suroccidental del ámbito (cuadrícula VM 27), y está asociada a la cuenca del río Arlanzón. Respecto a la otra pareja, su área de cría se localiza a unos 8 km al noreste del vértice nororiental del área de estudio (cuadrícula VM 39), y su área de cría se establece en la cuenca del río Urbel.

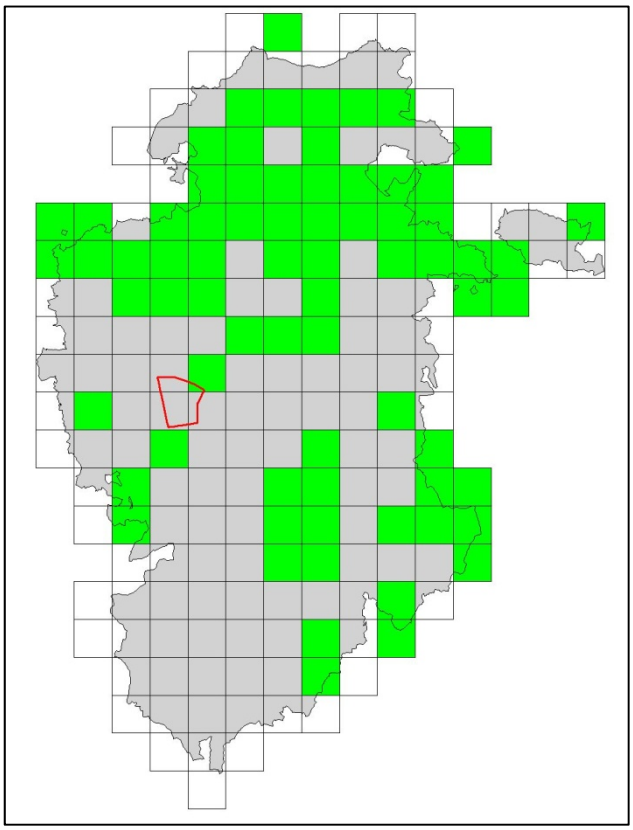


Figura 8-35. Cuadrículas UTM 10x10 en la provincia de Burgos con presencia de Águila Real según el Atlas de Aves de España

- Buitre Leonado *(Gyps fulvus)*. Especie sedentaria, aunque los individuos jóvenes realizan amplios movimientos dispersivos o incluso migratorios La población reproductora se estimó en 24455 parejas para España en 1999 (MARTÍ 2003), de las cuales 5038 parejas se localizan en Castilla y León. La población española ha experimentado un aumento del 506% entre 1979 y 1999. Su área de cría se encuentra ligado a áreas con afloramientos rocosos, roquedos o cantiles, aunque el área de campeo es tan grande, que puede estar presente en cualquier hábitat. Si bien no es una especie reproductora en el ámbito, durante el trabajo de campo, se observó la presencia continua y abundante de la especie por toda el área de estudio, e incluso se identificó una zona de concentración en el entorno de una explotación pecuaria en el término municipal de Cabia. Las principales causas de mortalidad son o han sido el uso de venenos, las actividades humanas en las proximidades de las colonias, la caza ilegal, y en nuestro país los parques eólicos, donde es una de las especies con un mayor número de colisiones registradas (SEO/BirdLife 1995).

Por otra parte cabe señalar que, según datos oficiales de la Junta de Castilla y León, en el área de estudio se localizan hasta 10 refugios de quirópteros (FERNÁNDEZ 2001). La mayor parte de ellos se localizan asociados a los cursos de agua más importantes del área de estudio (Figura 8-36). En cuanto a las especies de quirópteros, ninguna de las 3 especies incluidas en el inventario (ver Tabla 8-23) para el ámbito presentan una situación de amenaza significativa, aunque están catalogadas como de Interés Especial. No obstante, es importante el mantenimiento de estos refugios porque pueden servir para otras especies que estén en grados de amenaza más preocupantes de las que están descritas en este momento, y que pudieran establecerse en un futuro.

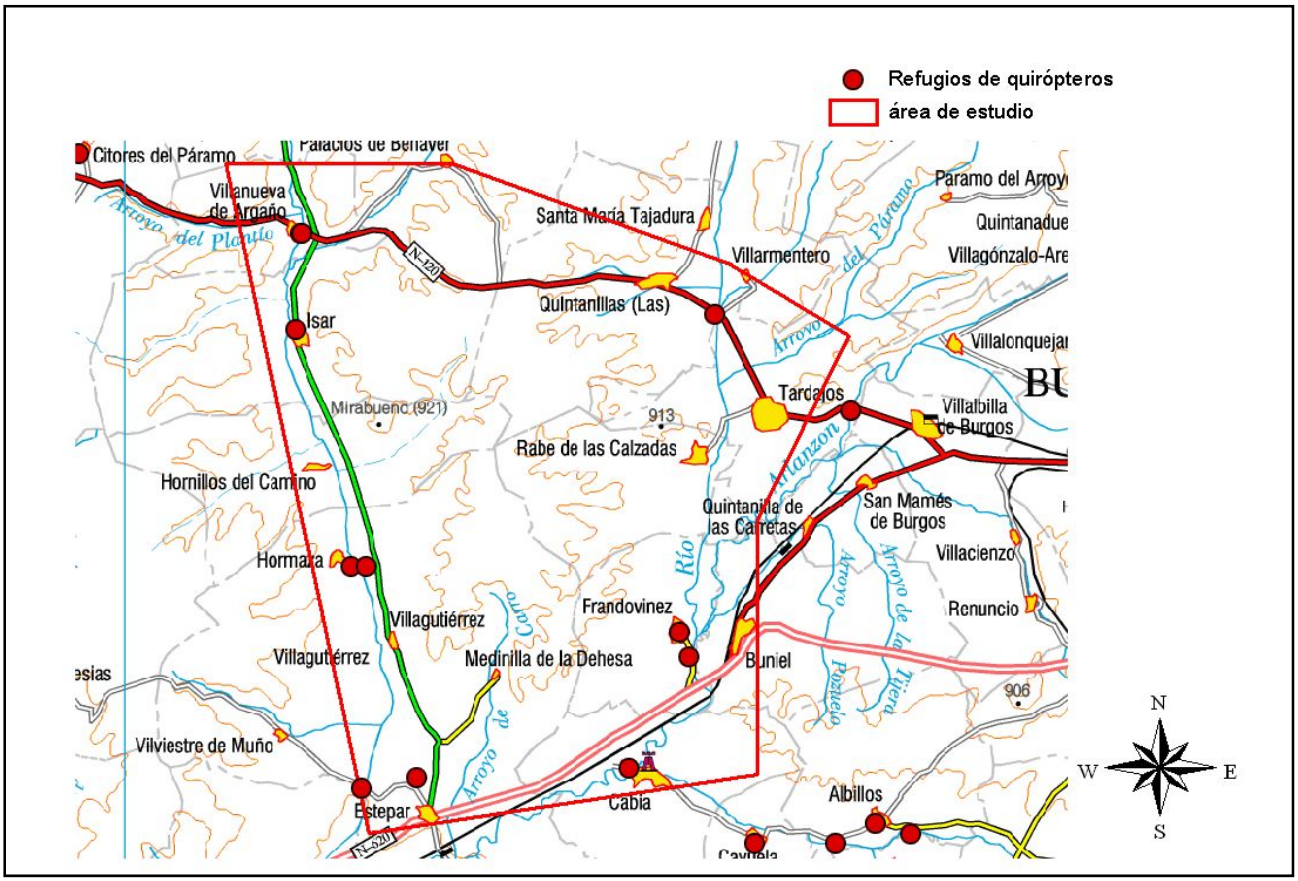


Figura 8-36. Refugios de quirópteros inventariados por la Junta de Castilla y León en el área de estudio

El valor cinegético del área de estudio es alto por sus poblaciones de caza menor. Estas especies son abundantes por la adecuación de los hábitats y su distribución espacial, de modo que son abundantes las zonas ecotónicas, entre campos de cultivo y zonas de matorral, que permite una elevada disponibilidad de alimento y refugio. En las zonas forestales y de matorral destaca la presencia del Corzo y jabalí como especies de caza mayor.

8.5.5 Rutas migratorias

No existen datos específicos sobre rutas migratorias en la provincia según el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos, aunque si se tiene definido el pasillo ecológico que forma el río Arlanzón, como una ruta migratoria utilizada por diversas especies de aves. Este pasillo parece ser utilizado para desplazarse por numerosas especies de fringílidos y anátidas migradoras, y consecuentemente sería utilizado también por numerosas rapaces que seguirían la ruta de estas aves migradoras como zona de caza (Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos, *com. pers.*).

En cualquier caso, no representa ningún paso migratorio según los criterios de BirdLife Internacional, no identificándose la misma como A4iv[2] ni como B1iv[1].

[2] A4iv: Paso migratorio de importancia mundial. B1iv: Paso migratorio de importancia en el continente europeo.

8.5.6 Áreas sensibles para la fauna

Una vez realizado el trabajo de campo y analizada la fauna y unidades faunísticas del área de estudio, se han determinado las siguientes áreas sensibles para la fauna:

- Unidad Riparia:

Especialmente los cursos y riberas de los ríos Hormazuela, Arlanzón y Urbel. Además de ser LIC, estos cursos y su habitat ripario asociado, son importantes para la fauna porque:

- Cobijan un alto número de especies exclusivas de este hábitat, algunos de estos taxones coinciden con los que están en mayor grado de amenaza. Destaca entre estos el Desmán Ibérico por estar catalogado como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD 139/2011).
- Constituyen refugios para la fauna, tal como lo atestigua que prácticamente la totalidad de los refugios de quirópteros determinados en el ámbito están asociados a esta unidad.
- Son corredores ecológicos para la fauna en la comarca, y rutas migradoras para las aves.
- Son usadas como zona de descanso para numerosos vertebrados terrestres al sustentar una parte importante del sustrato arbóreo del ámbito. Destaca su utilización como dormideros para el Milano Real durante el invierno, una especie catalogada En Peligro de Extinción.

- Unidad de Cultivos.

Por ser área de nidificación de una especie amenazada como es el Aguilucho Cenizo, catalogada como Vulnerable tanto por el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD 139/2011), como por los criterios de la UICN. Además sirve de área de campeo durante la época invernal para una importante población de Milano Real, una especie catalogada como En Peligro de Extinción por el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- Entorno de granja pecuaria.

Situada en el término municipal de Cabia, al norte de la N-620, en sus inmediaciones, concentra un alto número de aves rapaces y carroñeras.

8.6 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y OTRAS ZONAS DE INTERÉS

8.6.1 Red de Espacios Naturales de Castilla y León

En la provincia de Burgos se localizan 7 espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales de Castilla y León: el Parque Natural del Cañón del Río Lobos, Espacio Natural de Sierra de la Demanda, Espacio Natural de Hoces del Alto Ebro y Rudrón, Espacio Natural de Montes Obarenes, Espacio Natural de La Yecla y Sabinares del Arlanza, Monumento Natural Ojo Guareña y Monumento Natural Monte de Santiago. Además cuenta con otros 5 espacios incluidos en el Plan de Espacios Naturales y por tanto se encuentran pendientes de la aprobación de sus correspondientes figuras de protección.

Desde el punto de vista de dicha Red de Espacios Naturales de Castilla y León, el área de estudio, situada en el centro oeste de la provincia de Burgos (comarca de Arlanzón), está alejada de la Red de Espacios Naturales de Burgos. Todos los Espacios Naturales se localizan a una distancia superior a los 25 km del ámbito de trabajo (Figura 8-37).

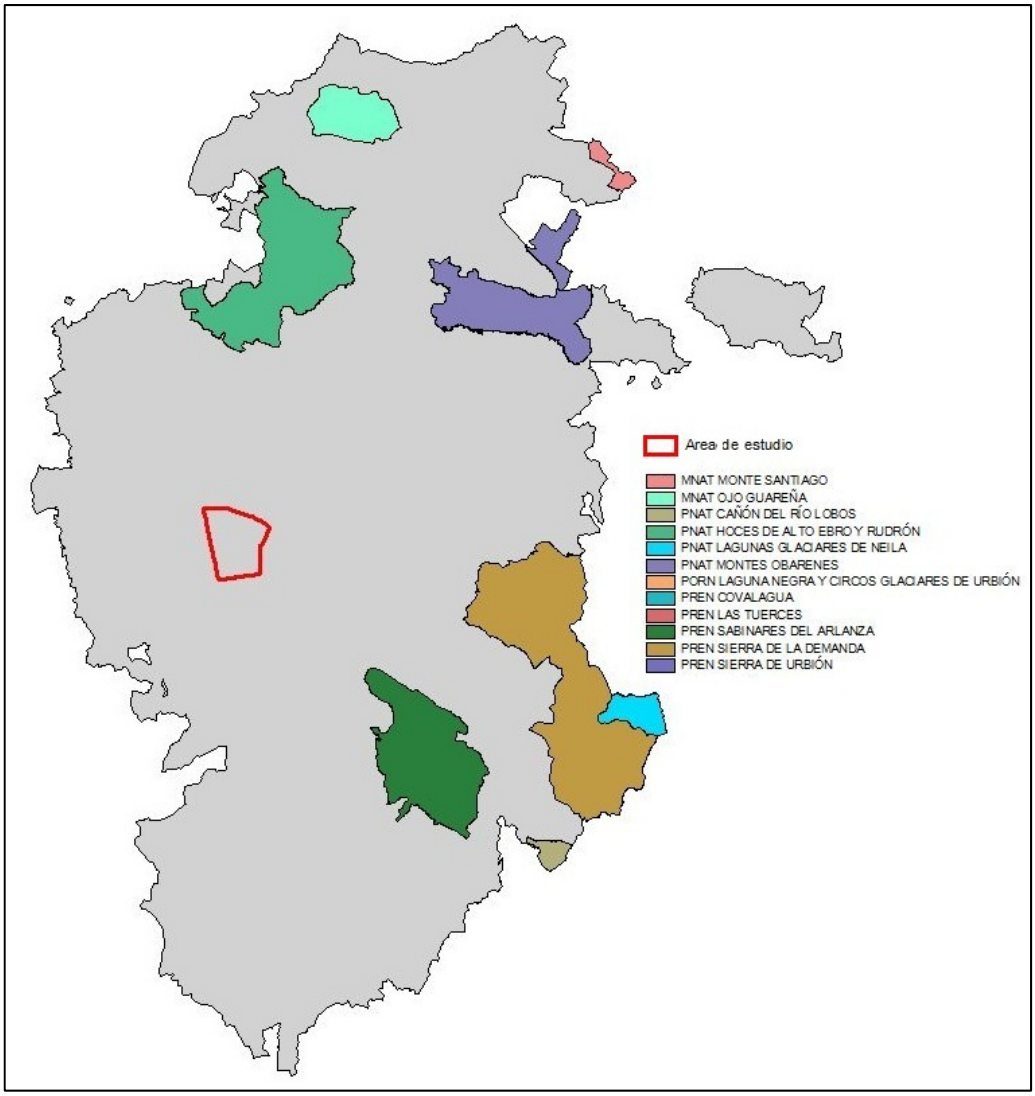


Figura 8-37. Situación del Área de Estudio en relación a la Red de Espacios Naturales de la Junta de Castilla y León en la provincia de Burgos (Junta de CyL, 2005. MNAT: Monumento Natural. PNAT: Parque Natural. PORN: Parque Natural con PORN aprobado. PREN: Plan de Espacios Naturales)

8.6.2 Red Natura 2000

La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE, transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del R.D. 1997/1995) propone el desarrollo de la Red Natura 2000 como un entramado de zonas de interés comunitario mediante el que se pretende garantizar la conservación de la biodiversidad de Europa. Esta red se formará a partir de las Zonas Especiales de Conservación que serán declaradas por las comunidades autónomas a partir de las Zonas de Especial Protección para las AVES (ZEPAs) y la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) aprobada por la Comisión Europea.

8.6.2.1 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Desde el punto de vista de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) en la provincia de Burgos, ninguna ZEPA se localiza en el área de estudio (MARM, 2011). La ZEPA más cercana al área de estudio se localiza a más de 17 km al norte de ésta, y se trata de la *ES0000192* "ZEPA Humada Peña Amaya". El resto de ZEPAs se localizan a más de 30 km del área de estudio (ver Figura 8-38).

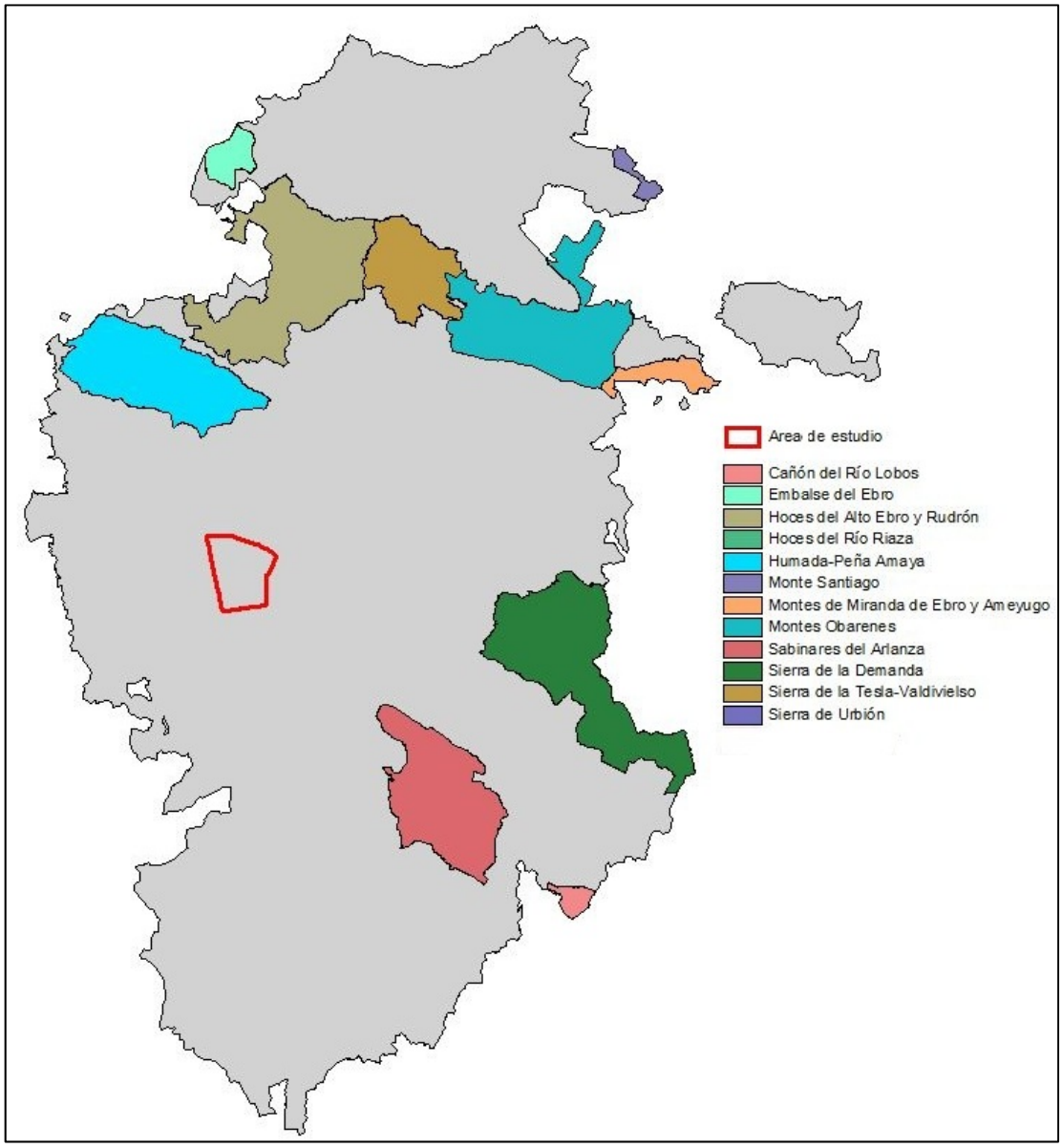


Figura 8-38. ZEPA en la provincia de Burgos, y localización del área de estudio (MARM, 2011)

8.6.2.2 Lugares de Interés Comunitario (LIC).

Desde el punto de vista de los Lugares de Interés Comunitario (LIC), dentro del área de estudio se localiza el LIC *ES4120072* "*Riberas de la subcuenca del río Arlanzón*". (ver Figura 8-39).

El Lugar propuesto incluye varios tramos fluviales de la subcuenca del río Arlanzón (tramos medios y bajos): 2 tramos del río Arlanzón, 1 tramo del Arroyo de Urbel y 1 tramo del Arroyo de la Hormazuela. La superficie englobada la define el cauce del río más una anchura de 25 m. en ambas márgenes en todos los tramos. En el área de estudio se localizan un segmento del LIC que se corresponde con el tramo del río Hormazuela (al oeste del área de estudio), y otro que se corresponde con el tramo de LIC del arroyo Urbel, al este del ámbito.

La calidad del LIC se fundamenta en que existe una abundante fauna de odonatos entre los que destaca *Coeonagrion mercuriale*, siendo el Río Urbel una de las localizaciones más importantes de la Península.

El resto de LICs de la provincia se localizan a más de 18 km del área de estudio

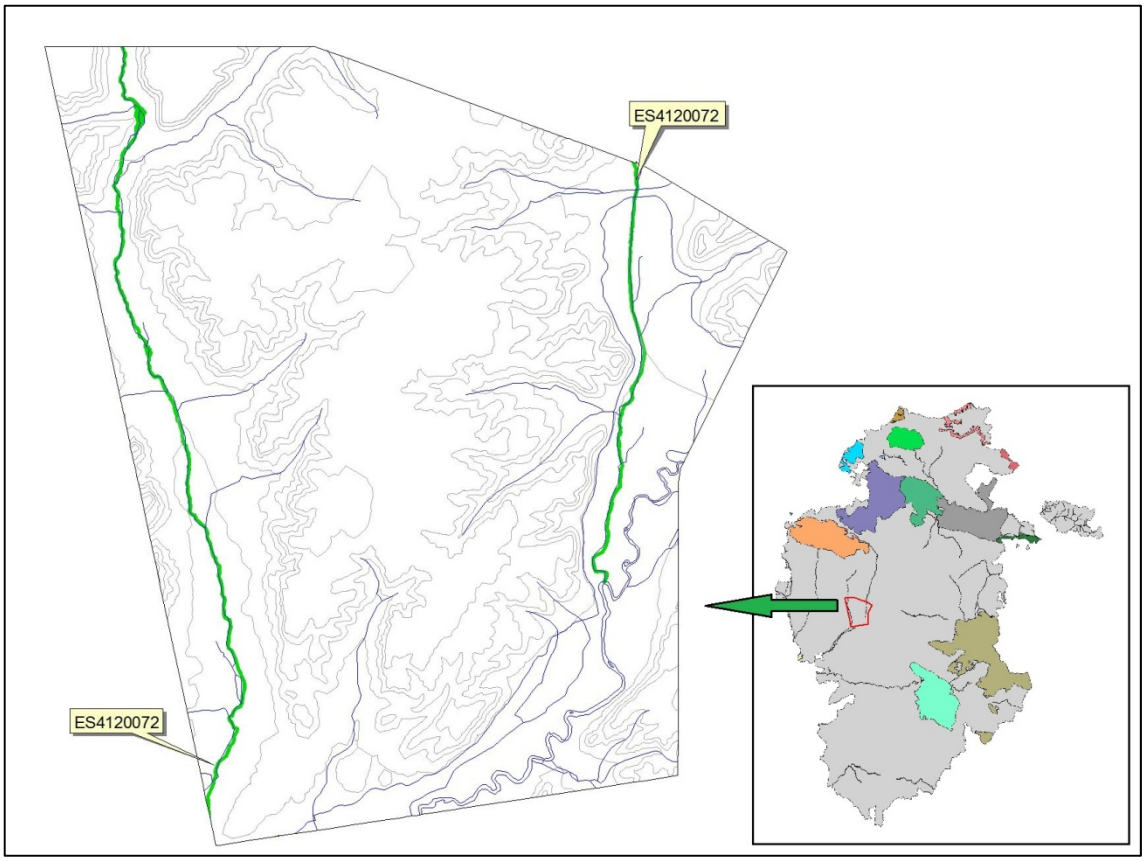


Figura 8-39. LIC en la provincia de Burgos, y localización del área de estudio (MARM, 2010)

8.6.3 Otros Espacios Naturales de Interés

Las Zonas Húmedas Catalogadas (ZHC) se encuentran reguladas por el Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección (BOCyL del 31-8-94) y por el Decreto 125/2001, de 19 de abril, por el que se modifica el Decreto194/1994 y se aprueba la ampliación del Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial (BOCyl del 25 de abril de 2001). No existe ninguna ZHC en el ámbito o en sus inmediaciones.

Como es de esperar, tampoco se localiza ningún humedal inscrito en la lista del convenio RAMSAR (Banco de Datos de la Naturaleza-DGCN.MIMAM, 2004).

Las Áreas Importantes para las Aves forman una red de espacios naturales propuestos por BirdLife International y coordinados en España por SEO-BirdLife con el fin de ser preservados para supervivencia de las aves más amenazadas y representativas que habitan en ellos. Son zonas identificadas mediante criterios científicos y en España existen 391 de ellas.

En la actualidad esta figura de protección no tiene carácter legal aunque es conveniente su consideración de cara a la protección de la avifauna protegida, además de que entre los objetivos del Programa de Conservación de las Áreas Importantes para las Aves está el promover, facilitar y asegurar su protección legal adecuada a través de la legislación internacional, nacional o regional.

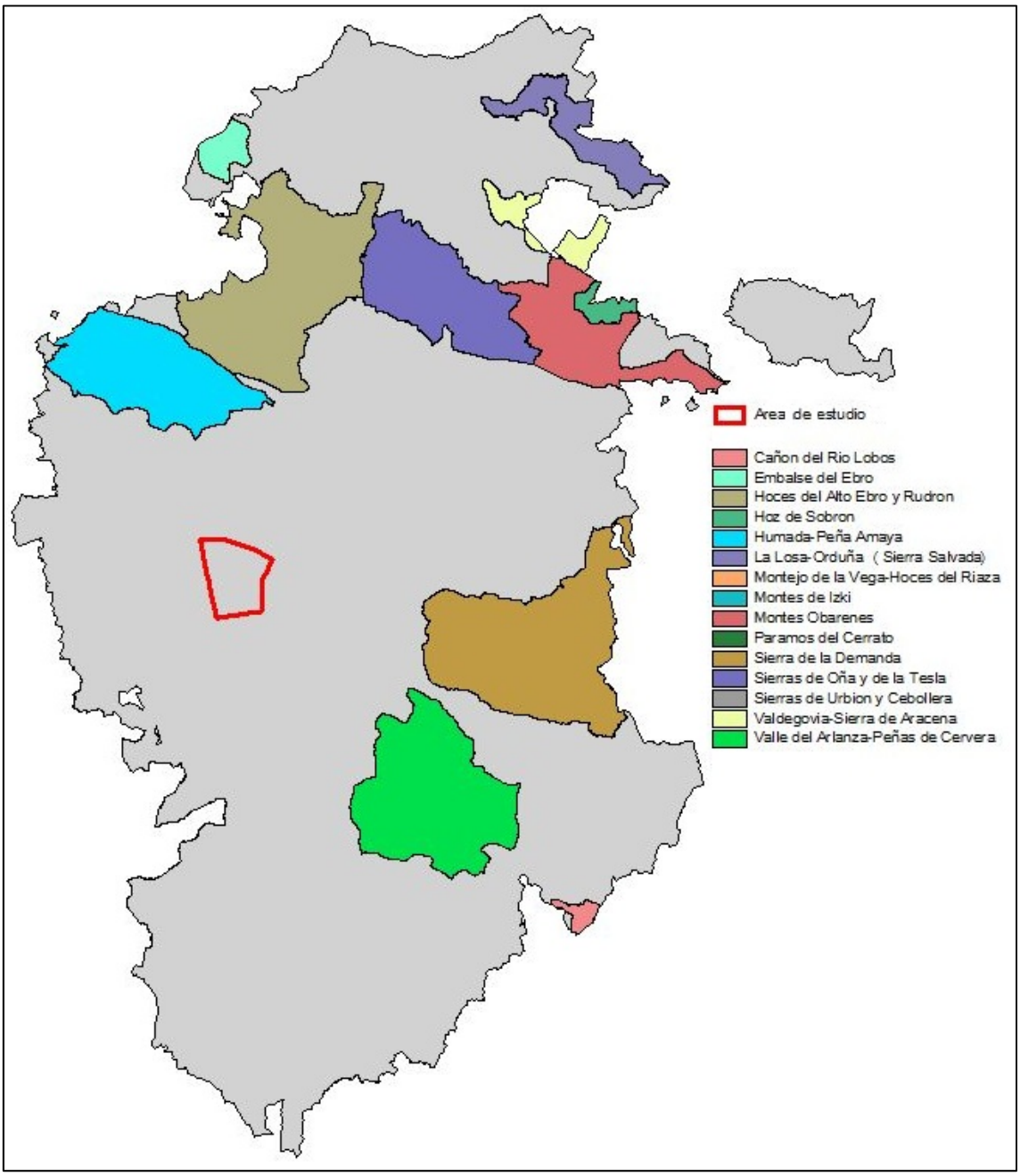


Figura 8-40. IBAs en la provincia de Burgos, y localización del área de estudio (SEO, 2008)

En el área de estudio no se localiza ninguna Área Importante para las Aves (IBA).

Tampoco ninguna Zona de Importancia para los Mamíferos (ZIM) (www.amenazadas.net), y tampoco ninguna Área importante para la herpetofauna española (MATEO, 2002).

8.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.7.1 Introducción

El estudio de las características demográficas, económicas y sociales de un territorio es una de las variables básicas dentro del medio socioeconómico, con el fin de evaluar correctamente los posibles impactos derivados de la realización de una infraestructura como la propuesta. Son difícilmente evaluables los impactos sobre el medio socioeconómico sin un conocimiento de las características demográficas y económicas de la población del territorio afectado, así como los usos del suelo y los sistemas de obtención de rentas que podrían ser afectados, en este caso por la implantación de parque eólico.

Para el enfoque del estudio socioeconómico se ha elegido el nivel municipal por ser la unidad administrativa básica sobre el territorio, y porque a ella se refieren la mayor parte de los datos estadísticos disponibles.

La provincia de Burgos y en general toda Castilla y León tiene su territorio muy fragmentado en una gran cantidad de términos municipales. Así, solamente la provincia de Burgos, con 14.080 km^2 cuenta con 371 municipios (la que más en España) y 1.263 núcleos de población, con una densidad de población de 26,6 hab/km^2 en 2008. La mayor parte de los municipios son de muy escasa población y pequeño territorio. La forma más habitual de poblamiento es el de un término municipal con varios pequeños núcleos de población, tal y como sucede en la zona afectada. A menudo, en Castilla y León la existencia de varios núcleos en un término municipal mayor se debe a la desaparición de antiguos municipios que al perder población y capacidad de gestión, vieron integrada su población y su territorio dentro de un término municipal mayor. Así sucede en el área de estudio, donde muchos de los núcleos de población de la zona contaron en su día con categoría de municipio, pero que con el tiempo han ido siendo absorbidos por otros mayores.

La provincia de Burgos cuenta además con otra particularidad; la presencia de pequeños enclaves de territorio mancomunado entre dos o más municipios, y que pertenece a la vez a dos ayuntamientos. En la zona existen dos pequeños enclaves de este tipo; la Comunidad de Rabé de las Calzadas y Tardajos y la Mancomunidad de Las Quintanillas y Tardajos.

	Superficie (Km^2)	Población (habitantes)	Densidad (Hab/Km^2)
Buniel	13	394	27
Cabia	13	270	20
Estépar	103	754	8
Frandovinez	9	110	13
Hornillos del Camino	14	66	5
Isar	66	386	6
Las Quintanillas	25	395	16
Rabé de las Calzadas	10	212	20
Tardajos	13	816	61
Villanueva de Argaño	8	118	16
Provincia de Burgos	14.022	373.672	26,6

Tabla 8-30. Superficie, población y densidad de los municipios. Fuente: INE (2008)

8.7.2 Evolución y dinámica de la población

Los municipios de la zona afectada varían en lo que a estructura y dinámica demográfica se refiere. En general se trata de municipios de muy escasa entidad demográfica, y con una dinámica diferente según el municipio.

Sin embargo, en prácticamente todos ellos el número de habitantes que reflejan las estadísticas es en realidad más reducido, sobre todo en los meses del riguroso invierno burgalés. Ello se debe a que muchas personas que antaño vivían de forma permanente en los pequeños núcleos han marchado a los grandes municipios de la zona (fundamentalmente Burgos capital). Residen la mayor parte del tiempo en estos grandes municipios, pero continúan trabajando en sus pueblos de origen. Buena parte de las personas en esta situación no han cambiado su lugar de empadronamiento, con lo que continúan figurando como residentes en estos pequeños municipios, adonde acuden únicamente a trabajar durante determinados momentos del año, pasando la mayor parte de su tiempo en otros municipios. A la inversa, estas localidades experimentan importantes incrementos de población (considerado en porcentaje) cuando llegan las fechas estivales y vacacionales. Entonces se produce el regreso temporal de sus antiguos moradores y sus familias, con lo que el número de habitantes en los meses de verano se incrementa notablemente.

La dinámica demográfica reciente varía según los municipios, encontrándose algunos que en los que la población aumenta (Buniel, Cabia, Las Quintanillas y Villanueva de Argaño) y otros en los que la evolución es irregular, pero con tendencia a decrecer. Los municipios que crecen son los que se encuentran junto a los grandes ejes de comunicación de la zona (autopistas a León y a Valladolid) y que por tanto cuentan con una rápida conexión con la cercana ciudad de Burgos, haciéndose más atractivos para el uso residencial de personas que trabajan en la capital. El resto de los municipios está conformado por varios núcleos pequeños que en su mayoría no cuentan con tan buena accesibilidad y que en conjunto pierden población.

En conjunto, los municipios afectados ganan entre los años de referencia (1998 y 2008) algo más del 9% de su población, un aumento demográfico superior a la registrada por el conjunto provincial (7,3%). No obstante, entre los municipios afectados los valores de aumento-regresión de población son tan variables como las diferencias entre la evolución de Buniel (57,10%) y Hornillos del Camino (-14,28%). Entre ambos extremos se encuentran los casos de avance demográfico de Cabia (10,00%), Las Quintanillas (12,91%) Tardajos (17,15%), Rabé de las Calzadas (14,15%)y Frandovinez (13,63%); y entre los que pierden población: Estépar (-11,39 %), Isar (-11,46%), y Villanueva de Argaño (3,27%).

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA POBLACIÓN.											
	1998	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
Buniel	169	178	188	175	174	190	231	300	351	359	394
Cabia	243	241	244	238	236	246	255	259	266	261	270
Estépar	851	850	857	828	817	811	797	777	777	781	754
Frandovinez	95	95	91	99	95	88	92	125	125	108	110
Hornillos del Camino	77	77	74	77	74	70	70	66	64	65	66
Isar	436	434	423	410	412	384	385	376	359	369	386
Las Quintanillas	344	348	345	355	371	369	372	375	385	386	395
Rabé de las Calzadas	182	173	172	170	165	158	154	163	196	203	212
Tardajos	676	662	642	638	615	590	622	730	761	780	816
Villanueva de Argaño	122	123	124	122	125	129	126	120	132	127	118
Total Zona	**3.195**	**3.181**	**3.160**	**3.112**	**3.084**	**3.035**	**3.104**	**3.291**	**3.416**	**3.439**	**3.521**

Tabla 8-31. Evolución de la población. Fuente: INE (2.008)

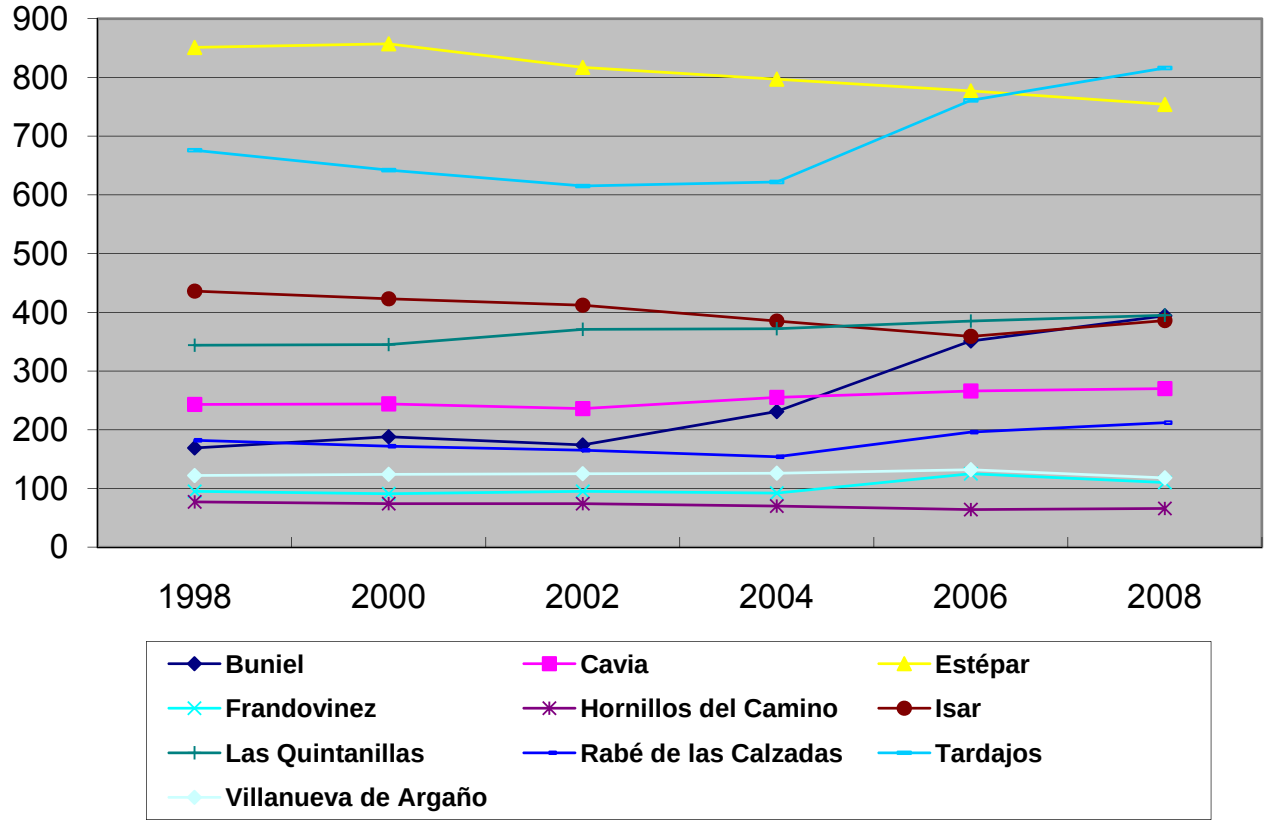


Figura 8-41. Evolución de la población en los municipios afectados

Los índices demográficos ayudan a conocer con mayor profundidad la situación de los municipios afectados desde el punto de vista de su población.

El índice de dependencia muestra la relación que existe entre la población teóricamente dependiente desde el punto de vista económico (los jóvenes menores de 16 años y ancianos mayores de 65) entre las personas teóricamente independientes por encontrarse en la edad activa (entre 16 y 64 años). Los valores son elevados en cualquier caso para todo el conjunto de Castilla y León, pero se elevan de modo considerable en los municipios afectados, en especial Hornillos del Camino e Isar, debido al peso de la población mayor de 65.

El índice de envejecimiento mide la relación entre la población mayor de 65 años con respecto a la población total. Cuanto más elevado sea el valor, más envejecida se encuentra una población. En la zona afectada, Buniel y Cabia están por debajo incluso de la media nacional. Por el contrario, en Estépar, Frandovinez, Hornillos del Camino, Isar y Rabé de las Calzadas, se superan las medias provincial (20,4%), regional (22,30 %) y nacional (16,53 %).

Índices demográficos 2008 (%)						
	Dependencia	**Envejecimient**	**Mortalidad ***	**Maternidad**	**Tendencia**	**Reemplazo**
Buniel	46,47	9,14	8,3	43,10	200,00	125,00
Cavia	32,35	14,44	0,0	12,70	160,00	118,18
Estépar	57,74	31,56	1,3	6,50	33,30	49,15
Frandovinez	54,93	27,27	0,0	26,30	166,70	66,67
Hornillos del Camino	69,23	39,39	0,0	0,00	0,00	45,45
Isar	65,67	32,64	13,5	6,30	57,10	56,36
Las Quintanillas	41,58	19,75	12,9	16,30	108,30	77,97
Rabé de las	51,43	25,94	39,4	10,90	125,00	90,00
Tardajos	51,39	17,52	15,4	29,80	96,40	141,77
Villanueva de Argaño	57,33	22,88	7,9	58,80	250,00	40,00
Prov. Burgos	48,63	20,44	10,01	18,04	102,42	112,13
Castilla y León	51,33	22,30	10,8	16,48	100,27	110,60
España	44,84	16,53	8,5	19,98	107,25	132,24

Tabla 8-32. Índices demográficos. Fuente: INE (2008)

El de mortalidad * (en tanto por mil) mide la relación de fallecimientos sobre la población total en el año de referencia. Los municipios con valor 0 indican ausencia de fallecimientos en el año de referencia (en municipios de escasa población). Los valores son en general muy altos, debido al envejecimiento de la población.

El índice de maternidad sirve para medir el grado de dinamismo demográfico, poniendo en relación el número de personas menores de 5 años entre el número de mujeres en teórica edad fértil (entre 15 y 49 años). En municipios donde este indicador es muy reducido, caso de Estépar, Hornillos del Camino e Isar, constituye otro indicador más de preocupación poblacional. En la situación contraria, se encontrarían el resto de municipios y en particular Villanueva de Argaño y Buniel.

El índice de tendencia muestra la relación entre la población menor de 5 años frente al total de los menores de 10 años. En algunos de los municipios del área, en concreto Buniel, Cabia, Frandovinez y Villanueva de Argaño, los índices son mayores que la media provincial, regional y nacional debido a que nacimientos recientes disparan la estadística.

El peso de la población joven de entre 20 y 30 años con respecto a la población de entre 55 y 65 se mide a través del índice de reemplazo, que pone en relación a la población que se encuentra en los primeros años de la edad productiva frente a la que se encuentra en los últimos.

La situación no es óptima desde el punto de vista demográfico debido a lo reducido de su masa demográfica, a la tendencia a la disminución y al envejecimiento de la población que se registra en algunos municipios. En otros, sin embargo, se perciben claros signos de recuperación demográfica, facilitado por su cercanía y buena accesibilidad con respecto a Burgos capital. Ello presenta un panorama más optimista para municipios como Buniel, Tardajos o Las Quintanillas, y poco alentador a medio y largo plazo para Hornillos, Isar o Estepar, ya que la población seguirá disminuyendo y elevándose la media de su edad.

8.7.3 Perfil socioeconómico y desarrollo social de la zona. Nivel de renta, actividad y desempleo

El nivel de renta es bajo en general dentro de los diez municipios afectados, como suele ocurrir en zonas rurales donde los precios y sobre todo las rentas suelen ser más bajos que en las zonas urbanas. En los municipios de la zona la falta de especialización de las actividades económicas existentes hace que el nivel de renta, así como la disponibilidad de

equipamientos y servicios sea bajo en general, circunstancia siempre marcada por la escasez y el envejecimiento de la población que aqueja a la mayor parte de los núcleos de población del área.

En relación con el desempleo y relativizando los datos en el marco de la actual crisis económica y el elevado desempleo a nivel nacional, es precisamente la escasa población la que determina que en la zona haya un elevado índice de actividad y bajo nivel de desempleo. Esta circunstancia no debe identificarse con dinamismo económico, sino con la propia escasez de población activa, que hace que el desempleo sea muy reducido en la zona. Así, en términos generales, el desempleo no es elevado en las zonas rurales de la provincia de Burgos, debido fundamentalmente al elevado porcentaje de población mayor. Los diez municipios de la zona afectada no son una excepción en este sentido. El número de parados en términos absolutos, como puede observarse en la tabla adjunta, no es elevado en ninguno de los municipios. Aún así es destacable el importantísimo aumento del desempleo producido en el año 2009.

Evolución del desempleo.							
	2003	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Buniel	7	8	6	7	13	11	27
Cavia	2	3	4	7	7	3	16
Estépar	12	8	8	11	11	10	24
Frandovinez	0	1	7	0	2	6	8
Hornillos del Camino	2	1	1	2	0	1	0
Isar	5	3	4	5	5	5	9
Las Quintanillas	12	7	12	12	15	8	26
Rabé de las Calzadas	5	2	1	4	4	6	6
Tardajos	23	17	16	24	16	11	31
Villanueva de Argaño	2	2	1	1	1	4	5
TOTAL DE LA ZONA	**70**	**52**	**60**	**73**	**74**	**65**	**152**

Tabla 8-33. Evolución del desempleo. Fuente: INEM. Dirección Provincial de Burgos

Paro registrado según sexo, edad y sector económico (Diciembre 2010)											
Municipios	**Sexo y edad**						**Sectores**				
	Hombres			**Mujeres**			**Agric.**	**Ind.**	**Const.**	**Serv.**	**S.e.a.**
	<26	**26-44**	**>45**	**<26**	**26-44**	**>45**					
Buniel	-	9	3	1	13	4	-	3	5	22	-
Cavia	1	4	2	3	5	4	1	7	3	6	2
Estépar	1	8	4	2	5	6	1	5	3	17	-
Frandovinez	-	2	0	-	1	3	1	1	1	3	-
Hornillos del Camino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isar	-	3	2	1	3	2	1	3	-	6	1
Las Quintanillas	3	6	5	1	5	2	1	2	9	9	1
Rabé de las Calzadas	2	-	1	2	3	1	-	3	-	6	-
Tardajos	-	8	10	3	12	4	1	9	5	19	3
Villanueva de Argaño	-	2	3	-	2	1	-	3	1	3	1

Leyenda: Agric.= Agricultura; Ind.= Industria; Const.= Construcción; Serv.= Servicios: S.e.a.= Sin empleo anterior

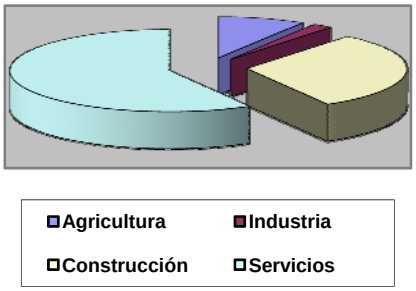
Tabla 8-34. Paro registrado según sexo, edad y actividad económica. Fuente: INEM

Población ocupada según sectores de actividad (habitantes).					
	Agricultura	**Industria**	**Construcción**	**Servicios**	**Total**
Buniel	8	2	28	53	91
Cavia	29	7	3	34	73
Estepar	80	9	8	75	172
Frandovinez	8	0	0	4	12
Hornillos del Camino	7	0	1	2	10
Isar	50	3	4	16	73
Las Quintanillas	19	4	5	29	57
Rabé de las Calzadas	11	3	8	28	50
Tardajos	26	13	11	139	189
Villanueva de Argaño	6	6	5	35	52
Total Zona	244	47	73	415	779

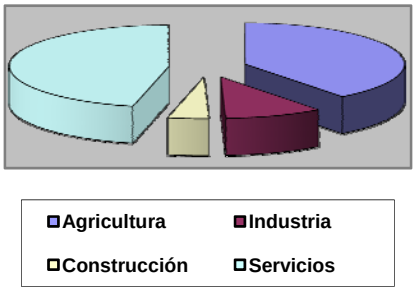
Tabla 8-35. Población ocupada por sector de actividad. Fuente: INE (Diciembre 2007)

Los sectores económicos de los que obtienen las rentas la población varían mucho según los municipios, habiendo importantes diferencias entre unos y otros. Así, Rabé de las Calzadas, Buniel, Tardajos y Villanueva de Argaño son municipios donde domina la población dedicada a los servicios, pero su importancia se reduce en buena medida a dar servicios básicos a la población local. Mientras, Frandovínez, Hornillos del Camino e Isar son zonas de actividad marcadamente orientada a la agricultura y ganadería.

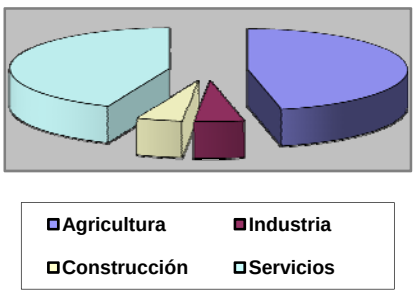
Buniel



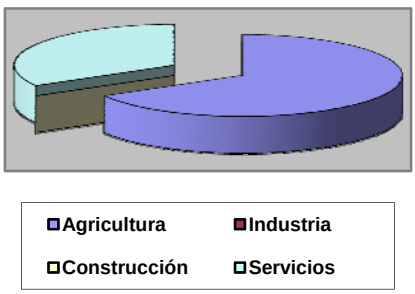
Cavia



Estépar



Frandovinez



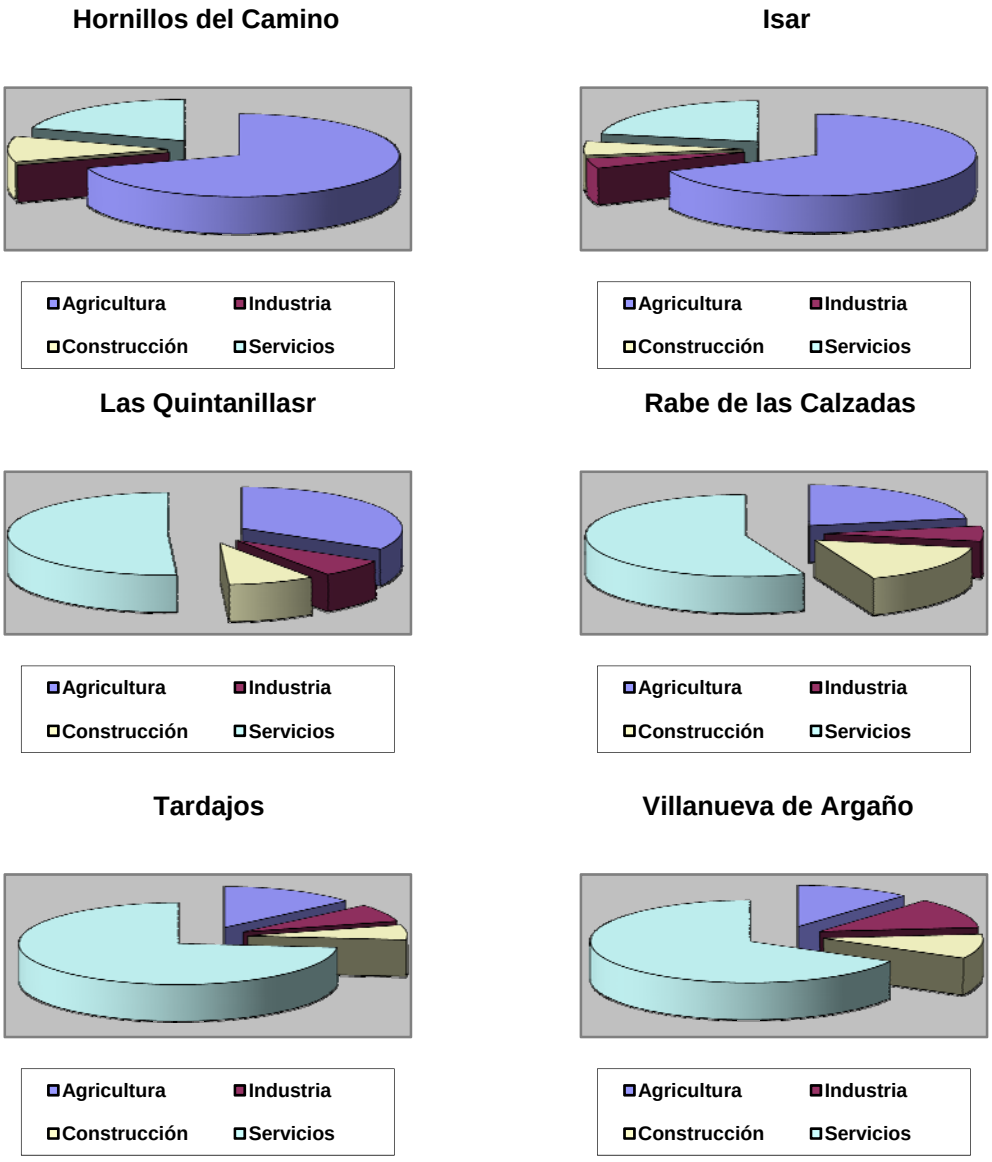


Figura 8-42. Gráficos de distribución de la población ocupada por sectores

Todos los municipios del área de estudio, a excepción de Buniel, forman parte del Grupo de Acción Local "Asociación para el Desarrollo Rural Integral de las Comarcas Circundantes del Camino de Santiago entre Catrojeriz y Frómista (ADECO-Camino)" que tiene por objeto promover el desarrollo sostenible a nivel económico, social y cultural, persiguiendo el desarrollo integral de la zona utilizando el potencial endógeno del territorio. Actualmente gestiona proyectos del Programa PRODERCAL que está configurado para aquellas comarcas que no cuentan con LEADER+, aplicando los planteamientos de desarrollo rural integrado similares a esta Iniciativa Comunitaria a través de las medidas 7.5 y 7.9 del Programa Operativo Integrado de Castilla y León.

Por su parte, Buniel forma parte de la Asociación para el Desarrollo de la Comarca del Arlanza que gestiona programas LEADERCAL dentro del marco de programación para los años 2007-2013. Este Programa se enmarca en la estrategia integral de la Junta de Castilla y León para impulsar el desarrollo económico y social en el medio rural de la región y con ello alcanzar un equilibrio territorial desde el punto de vista de la población, de las actividades económicas y la calidad de vida.

En cuanto al desarrollo de otro tipo de iniciativas en este territorio, cabe mencionar la presencia de dos mancomunidades, la Mancomunidad "Pueblos de la vecindad de Burgos", en la que están presente todos los municipios afectados, excepto Cavia, y la Mancomunidad "Ribera del río Arsín y Zonas de San Pedro de Cárdena" en el que se incluye este último. Ambas son mancomunidades para la prestación de servicios básicos, aunque también incluyen aspectos como la promoción turística o la preservación del patrimonio histórico y artístico.

8.7.4 Estructura de la propiedad del suelo. Características de las parcelas rústicas.

El análisis de los datos catastrales ayuda a comprender la estructura de la propiedad y la distribución de las tierras en los diez municipios afectados. En casi todos ellos predominan las actividades agrarias, que en cualquier caso son las que más terreno ocupan en la zona. El tamaño de las parcelas es pequeño, sobre todo en las zonas de la vega del río Buniel, en la zona oriental del área de estudio.

	Año de renovación	Nº de titulares catastrales	Sup. Catastrada (ha)	Nº de parcelas	Sup. Media de parcela (ha)
Buniel	2001	398	1169	1219	0,95
Cavia	2002	258	1272	1872	0,68
Estepar	2003	407	10133	9453	1,07
Frandovinez	2001	742	819	991	0,83
Hornillos del Camino	2003	563	1315	1256	1,05
Isar	2002	984	6563	7226	0,91
Las Quintanillas	2003	234	2483	2789	0,89
Rabé de las Calzadas	2001	853	1056	919	1,15
Tardajos	2002	2794	1228	1476	0,83
Villanueva de Argaño	2002	2686	775	1137	0,68

Tabla 8-36. Características de las parcelas rústicas. Fuente: Dirección General del Catastro

Llama la atención el elevado número de titulares catastrales existentes en los municipios afectados, en los que el número de titulares es muy superior al de habitantes. Se trata de una situación muy común en la España interior. El concepto de titular en el catastro se extiende a toda "persona física o jurídica propietaria de un inmueble rústico o titular de un derecho real o concesión administrativa, y que como tal se halle inscrito en el Catastro, tanto con la obligación de tributar (contribuyentes) como si goza de algún tipo de exención fiscal (exentos)". También resulta muy elevado el número de parcelas con respecto a los habitantes.

La elevada cifra de titulares, muchos más que habitantes se debe a la división de las explotaciones en varios lotes que quedaron en manos de distintos propietarios por el

mecanismo de la herencia. Con el éxodo rural, muchos de esos titulares marcharon a otras zonas, dejando a otras personas encargadas de la explotación de las tierras, pero conservando su titularidad y en muchos casos las prerrogativas de los propietarios.

La superficie media de las parcelas en los municipios afectados varía entre 0,68 ha en Cabia o Villanueva de Argaño y las 1,15 ha de Rabé de las Calzadas. La superficie media de las parcelas rústicas para los diez municipios es de aproximadamente 0´9 ha. Ha de recordarse que el concepto parcela rústica a efectos catastrales engloba "los terrenos rústicos que presentan una continuidad espacial constituyendo un recinto delimitado por una línea perimetral continua y que pertenece a un solo titular catastral".

8.7.5 Sectores de actividad económica. Usos del suelo rural.

8.7.5.1 Agricultura y ganadería.

Las actividades del sector primario, fundamentalmente la agricultura han dejado de ser la base de la actividad económica de la zona. Dentro de la agricultura, el predominio corresponde al cultivo de herbáceos de secano. En las zonas de la vega del Buniel, sin embargo, los aprovechamientos agrícolas toman la forma de regadío.

La ganadería ha perdido gran parte de su antigua importancia, habiéndose perdido la variedad de especies con la que contaba la cabaña ganadera de la zona, como muestra la presencia de vías pecuarias en el entorno. En la actualidad se ve reducida a pocas cabezas de ganado ovino, distribuidas en rebaños que transitan por toda la zona, aprovechando las zonas de pasto. No obstante, la zona está incluida en la denominación de origen Lechazo de Castilla y León.

La actividad agraria que se lleva a cabo en la zona afectada, basada en el aprovechamiento de los cultivos de secano funciona en buena medida en régimen de arrendamiento, siendo la propiedad un régimen secundario de tenencia de la superficie agraria útil. La aparcería y otros regímenes de trabajo y tenencia de la superficie agraria útil están presentes, pero en mucha menor medida. En el conjunto de los municipios del área afectada, el 43 % de las tierras son explotadas en propiedad; el 51,6 % en arrendamiento, apenas el 1,4 % bajo aparcería, y apenas el 4 % en otros regímenes.

Régimen de tenencia de la Superficie Agraria Útil								
	Propiedad		Arrendamiento		Aparcería		Otros	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Buniel	429	48´6	348	39´4	25	2´8	81	9´2
Cavia	311	30´3	659	64´3	2	0´2	53	5´2
Estépar	4204	50´06	3788	45´06	230	2´8	93	1´1
Frandovinez	262	36´4	321	44´6	0	0	137	19´1
Hornillos del Camino	512	41´7	716	58´3	0	0	0	0
Isar	2010	42´1	2742	57´ 5	19	0´4	0	0
Las Quintanillas	654	30´4	1338	62´2	0	0	158	7´3
Rabé de las Calzadas	286	31´7	433	48´1	7	0´8	175	19´4
Tardajos	425	39´4	479	44´4	18	1´7	158	14´6
Villanueva de Argaño	184	39	288	61	0	0	0	0

Tabla 8-37. Régimen de tenencia de la SAU. Fuente: Censo Agrario (1999)

8.7.5.2 Sector secundario. Industria y aprovechamientos mineros

Los registros mineros presentes en la zona de estudio, de acuerdo con la información facilitada por el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Delegación Territorial de Burgos, son los siguientes:

Tipo de registro	Nº de registro	Nombre	Estado
Permiso de Investigación	4822	Arlanzón III	En trámite
Permiso Investigación	4783	Burgos Buniel	Vigente

Tabla 8-38. Registros mineros en el área de estudio

Estos derechos se han representado en el Mapa 9 del Anexo 3.

Por otra parte, no se trata de una zona con presencia industrial, a pesar de la cercanía de la ciudad de Burgos y de grandes áreas industriales como la de Villalonquéjar, al noroeste de la capital. En la zona no hay apenas establecimientos industriales de relevancia, salvo en algunos de los municipios cercanos a las grandes carreteras, como sucede con Villanueva de Argaño.

En el término municipal de Buniel, pero fuera del área de estudio, se tramita como proyecto de interés regional, el denominado Proyecto Regional Polígono Industrial Burgos-Buniel localizado entre las autovías BU-30 (Circunvalación de Burgos) y la A-62.

8.7.5.3 Sector terciario. Actividad turística.

El sector terciario ocupa a más del 53 % de los ocupados residentes en estos 10 municipios. Se trata en cualquier caso de un sector débil, ya que los establecimientos de servicios implantados en la zona son muy reducidos, y circunscriben su actividad a dotar de los

servicios básicos a los residentes (pequeño comercio, hostelería, tiendas de alimentación…).

La cercanía y las buenas comunicaciones con Burgos hacen que el sector terciario de la zona esté muy influenciado por la presencia de la capital, con lo que la dependencia es grande, si bien la cercanía de la ciudad hace más accesibles a los residentes de estos pueblos los servicios más especializados (banca, seguros, comercio especializado, administración, sanidad…) que no encuentran en sus propias localidades.

La actividad turística de la zona está también condicionada por la cercanía y la presencia de Burgos y su capacidad de atracción de visitantes.

Los municipios de la zona no son destinos turísticos de importancia, ni tienen infraestructuras en este sentido pero cuentan con un elemento fundamental: el Camino de Santiago, que atraviesa de este a oeste el área de estudio, siguiendo el camino que enlaza algunas de las primeras localidades que el caminante encuentra tras su paso por Burgos. Se trata de Rabé de las Calzadas y Hornillos del Camino, pueblo que en su toponimia nos delata la importancia de la ruta jacobea en esta zona.

A su paso por el área de estudio, el Camino de Santiago se encuentra en buenas condiciones, amojonado, y cuenta con una zona de descanso para los peregrinos (Fuente de Pradotorre), acondicionada con fuente, sombras y merendero.

8.7.5.4 Usos del suelo rural

Los usos del suelo rural en los diez municipios afectados vienen marcados por el carácter extensivo de los aprovechamientos, habida cuenta de la escasez de población, y de las escasas aptitudes agrícolas del suelo. El uso del suelo rural se completa con el aprovechamiento de pastos por parte de la cabaña ganadera de la zona, compuesta fundamentalmente por rebaños de ganado ovino, y con el aprovechamiento cinegético de los cotos de caza.

En los diez municipios presenta un papel importante el terreno destinado a los cultivos herbáceos de secano, quedando el regadío reducido a las zonas de la vega del río Urbel, sobre todo entre las localidades de Rabé de las Calzadas y Frandovínez, con tierras más fértiles.

Dentro de la zona de estudio únicamente existe un monte de utilidad pública que se encuentra ubicado en al sur del término municipal de Las Quintanillas, en el límite con los términos municipales de Isar, Hornillos del Camino y Rabé de las Calzadas (ver Mapa 9 del Anexo 3).

Tiene una superficie cercana a las 290 ha, se encuentra amojonado y no tiene enclavados. La principal especie existente es *Quercus faginea.*

Nº M.U.P.	Denominación	Pertenencia	Superficie (ha)	Amojonado	Término municipal
602	Matapardo	Ayuntamiento de Las Quintanillas	290´40	SI	Las Quintanillas

Tabla 8-39. Montes de Utilidad Pública. Fuente: Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León

Por otro lado, hay también al este del área de estudio pequeños montes consorciados cuya cartografía no ha sido facilitada por parte de la Delegación Territorial en Burgos de Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

La caza es una actividad con mucha tradición e importancia económica en la zona, tanto por parte de los cazadores locales, como por parte de personas venidas de otras regiones. En la zona afectada existen, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura, numerosos cotos que constituyen una importante entrada de capital a la zona, tanto por la vía del precio de las piezas, como sobre todo por las cifras pagadas por los cazadores venidos de otras zonas. Hay un predominio de cotos de caza menor que constituyen uno de los principales núcleos de caza menor en toda la provincia de Burgos. Las especies más buscadas en la zona son la paloma torcaz, la perdiz, la codorniz, el conejo y la liebre.

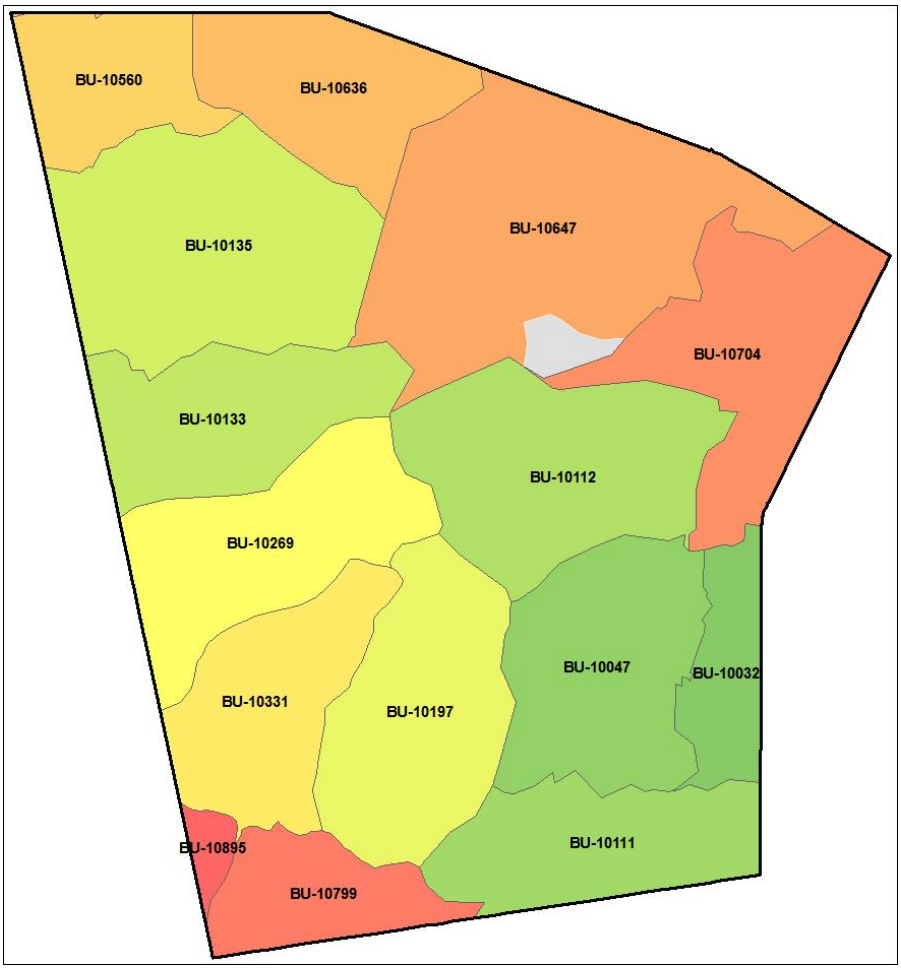


Figura 8-43. Distribución territorial de cotos de caza en el área de estudio. Fuente: Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León

Matrícula	Término municipal	Superficie (ha)	Tipo de caza
BU-10.560	Villanueva de Argaño	661	Menor
BU-10.636	Isar	1673	Menor
BU-10.135	Isar	1863	Menor
BU-10.133	Hornillos del Camino	1130	Menor
BU-10.269	Estépar	1241	Menor

BU-10.647	Las Quintanillas	2460	Menor y Mayor
BU-10.112	Rabé de las Calzadas	1034	Menor
BU-10.704	Tardajos	1280	Menor
BU-10.197	Estépar	900	Menor y Mayor
BU-10.331	Estépar	690	Menor
BU-10.799	Estépar	593	Menor y Mayor
BU-10.111	Cabia	1109	Menor y Mayor
BU-10.047	Frandovínez	820	Menor
BU-10.032	Buniel	1171	Menor
BU-10.895	Estépar	904	Menor

Tabla 8-40 .Cotos de caza. Fuente: Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León

Además de los cotos de caza, en los ríos de la zona existen tramos habilitados para la pesca sin muerte, y un tramo de coto de pesca en el río Urbel. En la zona de estudio este coto de pesca llega hasta el puente de la carretera que une Tardajos con Rabé de las Calzadas.

En general, los usos del suelo en la zona vienen definidos por la pobreza del suelo, la rigurosidad de su clima, especialmente los fríos inviernos y en general su escasa aptitud agrícola. Unido a ello se encuentra el despoblamiento que sufre la zona, y que también se refleja en los usos del suelo, de marcado carácter extensivo y en general ocupado por actividades de baja rentabilidad económica.

8.7.6 Infraestructuras y equipamientos

8.7.6.1 Vías de comunicación

Gracias a su proximidad a la capital provincial, la zona se beneficia de la existencia de importantes ejes de comunicación viaria.

El norte del área de estudio está atravesado por la autopista A-231 entre Burgos y León. De reciente construcción, esta autopista ha dejado en segundo plano la carretera N-120, paralela a la cual se ha construido la nueva autopista. La N-120 desempeña ahora un importante papel en el tráfico entre las diferentes localidades del oeste de Burgos, algunas de las cuales se encuentran en el área de estudio. La autopista A-231 conecta directamente con las localidades de Villanueva de Argaño y Las Quintanillas, mientras que la N-120 entra también en la localidad de Tardajos.

El sureste de la zona está atravesado por la Autovía -62 (N-620), la denominada Autovía de Castilla, y que constituye el principal eje de comunicación con el centro de la submeseta norte, en su tramo entre Burgos y las ciudades de Palencia y Valladolid. Dentro del área de estudio discurre muy cercana a las poblaciones de Estépar y Buniel.

Prácticamente en paralelo a esta autovía, discurre la línea férrea entre Madrid y Burgos, aprovechando ambas infraestructuras el eje del río Arlanzón en su camino a Burgos capital. Dentro del área de estudio discurre por los términos municipales de Estépar, Cavia, Frandovinez y Buniel.

El resto de las carreteras de la zona de estudio tiene carácter local, comunicando entre sí o con las grandes carreteras a los pequeños núcleos de población de la zona. La más importante es la BU-V-4043, que con una anchura media de 5 m, recorre de norte a sur la zona oeste del área de estudio, dando servicio a las localidades de Villanueva de Argaño, Isar, Hornillos del Camino, Hornaza, Villagutiérrez (estos dos últimos núcleos de población pertenecientes al término municipal de Estépar) y Estépar, que se encuentran siguiendo el curso del río Hormazuelas, tributario del Arlanzón. Además se localizan al norte del área de estudio las carreteras C-627, desde la población de Villanueva de Argaño en dirección norte; la BU-V-6064 que enlaza la localidad de Palacios de Benavente (perteneciente al término municipal de Isar) con la N-120; la BU-V-6067 desde Las Quintanillas hacia el núcleo de población de Santa María Tajadura, fuera del área estudiada. Por otro lado, desde la localidad de Tardajos sale la BU-V-4046 que enlaza con el núcleo de Rabé de las Calzadas. Al sur del área se localiza la BU-V-1003 que une Cavia con la autovía A-62. Y para finalizar, desde la carretera BU-V-4043 surgen carreteras comarcales para dirigirse a los núcleos de población adyacentes: la BU-V-4044 que se dirige hacia Medinilla de la Dehesa (perteneciente al término municipal de Estépar); la BU-V-4045 hacia Hormaza (igualmente perteneciente a Estépar) y la BU-V-4046 hacia Hornillos del Camino

Además de estas carreteras locales, una red de caminos rurales que ascienden a las zonas más altas y enlazan los núcleos de población entre sí, y a éstos con las tierras de labor. Uno de ellos, el que va de Rabé de las Calzadas y Hornillos del Camino, constituye uno de los ramales del Camino de Santiago que atraviesan la zona.

8.7.6.2 Infraestructuras eléctricas. Otras infraestructuras

En la zona de estudio se localizan cinco líneas eléctricas pertenecientes a la Red de Transporte:

- LE a 400 kV de la SE- Grijota a la SE- Barcina
- LE a 220 kV de la SE- Villalbilla a la SE- Palencia
- LE a 220 kV de la SE - Villalbilla a la SE- Ricobayo
- LE a 220 kV de la SE- Villalbilla a la SE- Guardo
- LE a 132 kV de la SE- Villalbilla a la SE- Soto de Cerrato

Diversas líneas de distribución de inferior voltaje dan servicio a los núcleos urbanos del ámbito.

Asimismo, el tramo del Tren de Alta Velocidad Valladolid-Burgos, en el subtramo Estépar-Variante de Burgos, transcurre por el sur y este del ámbito de estudio, siguiendo un trazado muy próximo y paralelo al ferrocarril convencional Madrid-Burgos. Actualmente, se encuentra en fase de obras.

Por otra parte, existen numerosas antenas de comunicación. La mayoría se encuentran localizadas en la zona norte del área de estudio, en las inmediaciones de la autopista A-231.Las coordenadas de posición son las siguientes:

X	Y	Término Municipal
423359	4693840	Villanueva de Argaño
423420	4692930	Villanueva de Argaño
423784	4693021	Villanueva de Argaño
425573	4693749	Isar
422995	4691687	Isar
423147	4690474	Isar
423481	4690686	Isar
423086	4689655	Isar
423450	4687865	Hornillos del Camino
431154	4689109	Tardajos
427545	4683741	Estepar
428472	4681710	Cavia

Tabla 8-41. Localización de las antenas de comunicación ubicadas en la zona de estudio

Finalmente, cabe señalar que muy próximo al noreste del área de estudio, pero fuera ya de la misma, discurre el gasoducto Madrid-Burgos.

8.7.6.3 Vías pecuarias

Las vías pecuarias son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas. La información existente sobre las mismas se ha obtenido en la Delegación Provincial en Burgos de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León. Las fuentes de información sobre las vías pecuarias en la zona muestran grandes dificultades para la consecución de información. Los datos se encuentran vinculados a expedientes antiguos, dispersos y en ocasiones inexistentes. La Delegación en Burgos ha digitalizado el trazado de algunas de las vías pecuarias existentes, pero partiendo de fuentes de información muy antiguas, disgregadas según la distribución municipal existente en los años 50 y 60, y que ha sufrido cambios con respecto a la actualidad, haciendo difícil una sistematización.

En el caso de la zona de estudio, la información disponible es muy escasa. De la mayor parte de los municipios no existe información. Tan sólo se dispone digitalizada por parte de la Consejería parte del término municipal de Estépar. La información cartográfica no digitalizada disponible se reduce únicamente al término de Buniel, pero no distingue tipos de vías pecuarias. Finalmente, se ha facilitado también copia del acta de clasificación de Las Quintanillas, en la que aparece un listado de caminos señalados como vía pecuaria, pero sin cartografía asociada.

Toda información disponible (que afecta únicamente a tres de los términos municipales incluidos en el área de estudio) se ha resumido en el cuadro adjunto. También se incluye como parte del trazado del Camino de Santiago, la Vereda de Hornillos a Rabé de las Calzadas. En el Mapa 9 del Anexo 3 se han representado las Vías Pecuarias de acuerdo a la información cartográfica existente.

Término municipal	Vía pecuaria	Anchura (m)
Estépar	Colada de Iglesias a Rabé de las Calzadas	10
Estépar	Colada del Roble	8
Estépar	Colada de Hornillos a Celada	5
Estépar	Colada de Vilviestre de Muñó a Hornaza	5
Estépar	Colada del Carrabal	7
Buniel	Camino de Burgos	
Buniel	Camino de Arrieros	
Buniel	Camino de Buniel a Villagonzalo Pedernales	
Buniel	Camino de Rodega	
Las Quintanillas	Vereda del Camino de Yudego y Villadiego a Isar y Las Quintanillas o Camino del Monte	20´89
Las Quintanillas	Colada de Lodosa a las Quintanillas	10
Las Quintanillas	Colada de Las Quintanillas o camino de Palacios de Benaver	8
Las Quintanillas	Colada del Camino de Hornillos a Las Quintanillas	10
Las Quintanillas	Colada del Camino de Palacios de Benaver a Rabé de las Calzadas	8
Las Quintanillas	Abrevadero de Juan Pajarilla (600 m^2 aproximadamente)	
Rabé de las Calzadas	Vereda de Hornillos a Rabé de las Calzadas	

Tabla 8-42. Vías pecuarias. Fuente: Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León

8.7.6.4 Equipamientos

Los municipios afectados son muy pobres en materia de infraestructuras y equipamientos. Su escaso peso demográfico hace que el nivel de equipamientos sea muy bajo, contribuyendo aún más a la despoblación que sufren estos municipios. Para abastecerse de bienes y servicios especializados en materia de administración o sanidad, estos municipios deben desplazarse a la cercana capital provincial.

La situación de las infraestructuras y equipamientos en la zona afectada debe distinguirse entre las grandes infraestructuras sobre todo de comunicación, y las infraestructuras y equipamientos a nivel local, más allá de los grandes ejes de comunicación. La cercanía a Burgos hace que la zona se encuentre en un área de paso bien dotada de grandes infraestructuras de comunicación, y el acceso a los servicios y equipamientos es fácil merced a la cercanía y buena comunicación con la capital provincial.

Sin embargo, en infraestructuras y equipamientos a nivel de pequeños municipios, la situación es mala, debido a la falta de población, que genera a su vez la escasez de infraestructuras y equipamientos, al no justificarse la inversión requerida por parte de la

administración o de agentes privados. En el terreno de los equipamientos y las infraestructuras el denominador común de los pequeños núcleos de población de la provincia de Burgos y en general de toda la España interior es la escasez y la dependencia con respecto a los mayores núcleos de población en la zona.

8.7.7 Núcleos de población. Planeamiento Urbanístico.

En los 10 términos municipales afectados existe un total de 25 núcleos de población. De los 10 municipios, siete de ellos cuentan con un solo núcleo de población. Tres de ellos tienen varios, en la mayoría de los casos por desaparición de municipios cuya población y territorio han sido incorporados a un municipio mayor. Así, Estépar cuenta con 11 núcleos de población, Isar tiene 4 y en Las Quintanillas se encuentran 3. Como todos son municipios de escasa población, cada uno de los núcleos cuenta con un reducido número de vecinos.

Municipios	Núcleos de población
Buniel	1
Cabia	1
Estépar	11
Frandovinez	1
Hornillos del Camino	1
Isar	4
Las Quintanillas	3
Rabé de las Calzadas	1
Tardajos	1
Villanueva de Argaño	1

Tabla 8-43. Núcleos de población. Fuente: INE (2008)

En cuanto al planeamiento urbanístico, la mayor parte de los municipios cuenta con normas subsidiarias propias, aprobadas todas ellas entre 1991 las más antiguas (en Cavia) y en 2009 las más recientes (Estépar). Tres municipios (Isar, Hornillos del Camino y Villanueva de Argaño) no cuentan con figura de planeamiento alguno, aplicándose por tanto, las Normas Subsidiarias Provinciales de Burgos, aprobadas definitivamente en 1996 y modificadas por Decreto 68/2003, de 12 de junio. En los municipios con normas subsidiarias propias se aplican estas y en los aspectos que no regulen, las de ámbito provincial.

Municipios	Figura de planeamiento vigente	Fecha de aprobación definitiva	Fecha de publicación en el BOCYL
Buniel	Normas Urbanísticas Municipales	14/10/2004	2/12/2004
Cavia	Normas Subsidiarias Municipales	25/11/1991	24/01/1992
Estépar	Normas Urbanísticas Municipales	18/9/2009	18/03/2010
Frandovinez	Normas Urbanísticas Municipales	29/07/2004	6/09/2004
Hornillos del Camino	Normas Subsidiarias Provinciales de Burgos	15/04/1996	9/05/1996
Isar	Normas Subsidiarias Provinciales de Burgos	15/04/1996	9/05/1996

Las Quintanillas	Normas Subsidiarias Municipales	17/12/1992	16/01/1997
Rabé de las Calzadas	Normas Subsidiarias Municipales	4/09/2000	10/10/2000
Tardajos	Normas Subsidiarias Municipales	31/07/1996	13/08/1996
Villanueva de Argaño	Normas Subsidiarias Provinciales de Burgos	15/04/1996	9/05/1996

Tabla 8-44. Planeamiento urbanístico vigente. Fuente. Consejería de Vivienda y Urbanismo de Castilla y León

Las Normas Subsidiarias de los siete municipios que cuentan con esta figura dividen el Suelo No Urbanizable en distintas categorías que difieren en cada instrumento de planeamiento. Sin embargo, en todas ellas se indica que podrán realizarse construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas. Asimismo, podrán autorizarse en el Suelo No Urbanizable edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en esta clase de suelo. Vinculan la implantación de este tipo de instalaciones al cumplimiento de la legislación sectorial, a las determinaciones de la Consejería de Medio Ambiente y a la realización de estudio de impacto ambiental.

Las Normas Subsidiarias Provinciales de Burgos, en su modificación de 2003, recoge en su artículo 45 los usos que de modo excepcional pueden ser autorizados en suelo rústico. Entre los usos que pueden ser autorizados se encuentra la producción, transformación, distribución y suministro de energía.

> *Artículo 45.– Usos excepcionales en suelo rústico.*
>
> *Además de los derechos establecidos en el apartado 2 del artículo anterior, en suelo rústico pueden autorizarse los siguientes usos excepcionales, en las condiciones establecidas en los artículos siguientes de este Título:*
>
> *…*
>
> *b) Obras públicas e infraestructuras en general, así como las construcciones e instalaciones necesarias para su ejecución, conservación y servicio, entendiendo como tales:*
>
> *…*
>
> *2.º– La producción, transformación, distribución y suministro de energía.*
>
> *…*

El Suelo Rústico se divide en varias categorías:

- Suelo Rústico Común.
- Suelo Rústico con protección Agropecuaria.
- Suelo Rústico con protección de Infraestructuras.
- Suelo Rústico con protección cultural

- Suelo Rústico con protección natural (tipo forestal o corredores y enclaves ecológicos)
- Suelo Rústico con protección natural (tipo Espacios Naturales Protegidos).

Para cada una de las clases de suelo rústico el uso de producción, transformación, distribución y suministro de energía se encuentra incluido dentro de los permitidos o de los sujetos a autorización según se encuentren o no previstos en la planificación sectorial o en instrumentos de ordenación del territorio o planeamiento urbanístico. Únicamente en la categoría de Suelo Rústico con protección cultural se contempla la posibilidad de no autorizarse si se puedan producir un deterioro ambiental o paisajístico relevante. En el Suelo Rústico con protección natural del tipo Espacios Naturales Protegidos se aplica la legislación ambiental o las determinaciones de los correspondientes PORN, PRUG o instrumentos análogos.

En todo momento ha de cumplirse lo previsto en la legislación sectorial Reglamento de líneas aéreas de Alta Tensión, de 28 de noviembre de 1968, y en la Ley de Expropiación Forzosa en materia de Instalaciones Eléctricas de 18 de marzo de 1966 y su Reglamento de 20 de octubre de 1966.

En cuanto al Suelo Urbano, el artículo 35 de la normativa de las NNSSPP de Burgos prohíbe la instalación de cualquier tendido aéreo de nueva implantación dentro del suelo urbano. La red de distribución en baja tensión será preferentemente a 380/220 V y el tendido será subterráneo.

Por su parte, el término municipal de Estépar tiene Normas Urbanísticas municipales aprobadas recientemente (2.009). En ellas, la clasificación del suelo viene definida por Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo Rústico. Este último se subdivide a su vez en función del tipo de protección que lleve (natural, cultural, agropecuaria, etc)

En la zona del término municipal de Estépar que forma parte del área de estudio, se localizan los siguientes tipos de suelo:

- Suelo Urbano Consolidado : núcleos de población de Hormaza, Villagutierrez, Medinilla de la Dehesa y parte del núcleo de Estépar
- Suelo Urbanizable Delimitado: junto a los núcleos de Villagutiérrez y Estépar
- Suelo Rústico
    1. Suelo Rústico Común SR/C
    2. Suelo Rústico con Protección Natural, donde se localizan las siguientes subcategorías:

       SR/PN1 Vegas y Cauces

       SR/PN2 Forestal

       SR/PN3 Paisajística

       SR/PN5 Vía Pecuaria
    3. Suelo Rústico con Protección Agropecuaria SR/PA
    4. Suelo Rústico con protección de infraestructuras que se subdivide en:

       SR/PI1 Red Viaria

       SR/PI2 Línea Alta Tensión

5. Suelo Rústico con Protección Cultural SR/PC1

En relación con los usos permitidos en el Suelo Rústico, las Normas Municipales determinan como tales los usos ligados a Obras Públicas e Infraestructuras (Grupo III) donde incluye en su apartado b) la producción, transformación, distribución y suministro de energía y también los denominados como Otros Usos de Interés Público (Grupo VII).

Los usos citados en el párrafo anterior son usos permitidos o sujetos a autorización en todos los tipos de Suelo Rústico que se localiza dentro del área de estudio.

8.8 PAISAJE

8.8.1 Introducción

El paisaje es un componente del espacio relacionado con la percepción humana. Su composición procede de las interrelaciones entre el terreno (topografía, texturas y colores), las condiciones climáticas, el agua, los procesos, y los seres vivos que pueblan el espacio. Los estudios de paisaje aportan una información necesaria para completar la base de conocimientos del medio natural sobre la que ha de apoyarse una adecuada ordenación y gestión del territorio.

De esta manera, el análisis del paisaje en su aspecto visual se integra con los demás factores del medio para caracterizar la superficie del territorio y determinar la mayor o menor aptitud de las distintas zonas para sustentar diferentes actividades (capacidad de acogida).

8.8.2 Objetivos

El estudio del paisaje persigue:

- Definir y valorar unidades homogéneas de paisaje desde el punto de vista de su calidad y fragilidad frente a la actuación.
- Localizar y cuantificar los potenciales observadores de la actuación.
- Establecer aquellos valores paisajísticos que se encuentran protegidos legalmente, y las zonas con mayor relevancia por sus valores intrínsecos.

8.8.3 Metodología. Criterios de valoración empleados.

El análisis del paisaje se realiza a partir de la determinación de las *Unidades de Paisaje* como unidad base de estudio, entendiendo que estas unidades son las que mejor definen los valores estéticos y las condiciones de visibilidad.

Como acto previo a la delimitación de las mismas se ha procedido a la realización de trabajos de campo del área objeto de estudio, así como consulta y análisis de mapas topográficos (escalas 1:25.000 y 1:50.000) y ortofotos actualizadas de la zona.

La evaluación del paisaje se realiza analizando los caracteres individuales de cada unidad de paisaje que determinan los valores de CALIDAD y FRAGILIDAD, intentando, dentro del carácter subjetivo que esto representa, aproximarla a las preferencias medias de la población. En cualquier caso, se han detallado siempre los criterios utilizados, haciendo así explícita la carga de subjetividad de quien lleva a cabo la valoración.

La CALIDAD global del paisaje se compone de dos valores denominados VALOR ESTÉTICO y VALOR DE ACOGIDA. El primero hace referencia al valor de las vistas que se reciben de la unidad en su conjunto a través de un observador situado en un punto desde el

que se controla la mayor parte de la unidad, constituyendo un indicador valioso para la planificación de actuaciones. Siete variables reúnen la información necesaria para caracterizar la estética del paisaje: *Complejidad morfológica, Variedad espacial de texturas y colores de la cubierta superficial, Variedad temporal de texturas y colores de la cubierta superficial, Contraste interno de colores y texturas de la cubierta superficial, Presencia de elementos singulares, Presencia de elementos discordantes* y *Desnivel*. El valor de acogida expresa el aprecio de la percepción del paisaje por parte de un observador inmerso en el medio, no sólo de forma visual, sino por el conjunto de los sentidos. Tres variables reúnen la información necesaria para caracterizar el valor de acogida: *Presencia de agua, Impactos sonoros y Potencial de vistas o paisaje exterior*.

La FRAGILIDAD VISUAL se descompone en INTRÍNSECA y ADQUIRIDA. La primera mide la vulnerabilidad de la unidad de paisaje en función de los elementos que definen a ésta y su entorno, según sus características intrínsecas o particulares. La segunda mide la posibilidad de observación de la unidad de paisaje: a mayor número de observadores, la fragilidad será mayor, pudiendo darse casos en que una unidad con pocas posibilidades para ser observada (o baja accesibilidad), tenga una fragilidad adquirida reducida aunque su fragilidad intrínseca sea elevada. Para la valoración de la fragilidad intrínseca se utilizan los siguientes parámetros: *Variedad espacial de texturas y colores de la cubierta superficial, Variedad temporal de texturas y colores de la cubierta superficial, Presencia de elementos singulares, Desnivel, Compacidad visual, Tamaño de la unidad del paisaje, Forma de la unidad del paisaje, Orientación predominante de la unidad del paisaje, Intervisibilidad y Capacidad de enmascaramiento de la cubierta vegetal*. Para la fragilidad visual adquirida se consideran los parámetros anteriores, más la posibilidad real de observación (*Accesibilidad para la observación* y *el Grado de significación de los puntos escénicos*).

La estimación de la calidad del paisaje y su fragilidad se realiza a través de una serie de parámetros, anteriormente mencionados, para cuya evaluación se ha recopilado información sobre los distintos componentes -topografía, cubierta vegetal, recursos hídricos, elementos antrópicos, etc.,- y sus condiciones de visibilidad. Mediante la utilización de escalas de valoración para cada parámetro (entre 1 y 3) y una ponderación del aporte de cada uno de ellos, se obtiene el valor global de cada unidad.

Los 18 parámetros utilizados se detallan a continuación:

P1) Variedad espacial de formas de la cubierta superficial. Complejidad morfológica.

Este parámetro es indicativo del valor estético de la calidad del paisaje, teniendo en cuenta las variaciones morfológicas existentes en los planos vertical (concavidades-convexidades del terreno) y horizontal (sinuosidades de los valles), así como su magnitud. Los criterios que se tienen en cuenta para este parámetro son el número de valles, el tamaño de los mismos, las pendientes y la sinuosidad longitudinal de las líneas.

P2) Variedad espacial de texturas y colores de la cubierta superficial.

Se analiza la contribución a la calidad (valor estético) y a la fragilidad visual intrínseca del paisaje de la diversidad y distribución de texturas y colores obtenida en el territorio, principalmente como consecuencia de la alternancia de suelos y vegetación. Este valor es directamente proporcional a la calidad e inversamente proporcional a la fragilidad, siendo los criterios que han prevalecido en la valoración la variedad global y la vistosidad de las variaciones.

P3) Variedad temporal de texturas y colores de la cubierta superficial.

Siendo un parámetro de menor peso para la valoración de la calidad (valor estético), aporta información sobre la vistosidad de los cambios que se desarrollan en el paisaje a lo largo del tiempo, muchos de ellos cíclicos, y que condicionan su calidad y fragilidad. Los criterios utilizados han sido la variedad global y la vistosidad de las variaciones.

P4) Contraste interno de colores y texturas de la cubierta superficial.

Componente aportado a la calidad (valor estético). Se valoran de forma positiva los paisajes de contrastes elevados, considerando armoniosos los contrastes naturales e intensos. Los criterios que se han tenido en cuenta en la valoración son el número de cambios con contrates vistosos y armoniosos y la vistosidad de los cambios.

P5) Presencia de elementos singulares.

Se valora la presencia dentro de la unidad de elementos naturales o antrópicos cuya singularidad, espectacularidad, rareza, carácter estético de sus formas, líneas o colores, enriquecen de forma sobresaliente al paisaje. Este parámetro posee un peso específico importante sobre la calidad (valor estético), siendo a su vez un estimador positivo de la fragilidad visual intrínseca, puesto que provoca una mayor atención del observador sobre el paisaje. Los criterios en los que se ha basado la valoración son el número de elementos singulares, el grado de espectacularidad y su visibilidad.

P6) Presencia de elementos discordantes.

La valoración de la calidad del paisaje (valor estético) a través de éste parámetro se realiza destacando las actuaciones artificiales que producen desarmonía o discordancia con el entorno en cuanto a las formas, colores, texturas, etc., que restan valor a la calidad. Los criterios evaluados son el número de elementos lineales y/o superficiales contenidos en la unidad, las dimensiones de éstos y la visibilidad en el territorio.

P7) Desnivel.

Parámetro que evalúa la calidad (valor estético) y, en especial, la fragilidad visual intrínseca, adquiriendo para ella una mayor importancia al favorecer los desniveles elevados la visibilidad entre distintas zonas como consecuencia de los ángulos de incidencia visual agudos o perpendiculares que se forman. Respecto de la calidad, se valora la espectacularidad del relieve abrupto frente a la monotonía del relieve plano. Como criterio se ha valorado la diferencia de desnivel existente en las diferentes cuencas visuales.

P8) Compacidad visual.

Concepto relacionado de forma directa con la fragilidad visual intrínseca, siendo el parámetro que adquiere una mayor importancia en la determinación del valor de ésta. Tiene que ver con la complejidad topográfica en la medida que impide o favorece la visibilidad. Los criterios observados han sido el número de valles, la profundidad y encajonamiento de éstos y la sinuosidad que presentan.

P9) Presencia de agua.

Se valora la calidad (valor de acogida) como factor que favorece el confort. Entre los principales criterios utilizados para la adjudicación de un intervalo de valor se encuentran el número de cauces permanentes y/o estacionales, los tramos con pendiente elevada (mayor velocidad del agua), el número de fuentes y surgencias y la presencia de embalses y lagunas.

P10) Impactos sonoros.

Se estima el ruido, bien generado por la actividad humana, bien de carácter natural, como parámetro de medida de la calidad (valor de acogida).

P11) Potencial de vistas o paisaje exterior.

Se valora la calidad de las vistas exteriores que ofrece la unidad de paisaje y que aumenta el confort y atractivo de la unidad. Este parámetro valora de forma positiva el valor de acogida de la calidad. Entre los principales criterios utilizados para la adjudicación de cada intervalo de valor se encuentran el tipo de visión predominante, la proporción de la unidad desde la que existen vistas exteriores y la amplitud, profundidad y calidad de las vistas exteriores.

P12) Tamaño de la unidad de paisaje.

Mediante este parámetro se valora la fragilidad visual. El tamaño de la unidad de paisaje es directamente proporcional a la posibilidad de observación del mismo.

P13) Forma de la unidad de paisaje.

Este parámetro se utiliza para valorar la fragilidad visual, definiendo el tipo de visión predominante que confiere la propia forma de la unidad.

P14) Orientación predominante de la unidad de paisaje.

Se valora la fragilidad visual del paisaje, presentando las orientaciones meridionales una mayor luminosidad, y por tanto, favoreciendo la percepción del paisaje frente a las exposiciones septentrionales.

P15) Intervisibilidad.

Parámetro que valora la fragilidad visual estimando la proporción de la unidad de paisaje que es observada desde otras unidades con visión de detalle (distancia inferior a 5 km).

P16) Capacidad de enmascaramiento de la cubierta vegetal.

Parámetro que estima la capacidad de ocultación de las actuaciones realizadas dentro de una unidad de paisaje, según las características del tapiz vegetal existente, matizando este valor la fragilidad visual intrínseca. Como criterios se ha valorado la altura y densidad de la vegetación, el contraste cromático dentro de la cubierta vegetal y la estacionalidad de la vegetación.

P17) Accesibilidad para la observación.

Este parámetro aporta información sobre la posibilidad real de observación de una unidad, valorando la fragilidad visual adquirida. Los criterios utilizados para la adjudicación a cada intervalo de valor han sido la forma de acceso a la unidad y el tipo de vía de acceso.

P18) Puntos escénicos.

Parámetro que valora la fragilidad visual adquirida dando información sobre las características de los enclaves o puntos de atracción turística, así como las poblaciones existentes, que poseen un número significativo de observadores. La importancia de los puntos escénicos se valora según la funcionalidad del punto, el tipo de observadores, el número de observadores y la percepción visual de la unidad desde el punto escénico.

Según las características técnicas del proyecto y las especificaciones del Plan Eólico de Burgos (Resolución de 6 de abril de 2000, BOCyL 80, de 26/4/00), los lugares con posibilidad de ser puntos escénicos a considerar en el estudio serán todos aquellos situados a una distancia inferior a 20 km de las actuaciones, por entender que la visión en detalle se

va perdiendo para distancias superiores y con ello la capacidad para alterar de forma significativa su potencial o calidad de las vistas. Se han tenido en cuenta poblaciones, vías de comunicación, monumentos, espacios naturales, Bienes de Interés Cultural, conjuntos del patrimonio histórico-artístico, y complejos o rutas turísticas.

Los aspectos a estudiar para caracterizar los diferentes puntos escénicos van a ser su IMPORTANCIA y la CALIDAD DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE LA ACTUACIÓN.

La IMPORTANCIA queda definida en función de dos parámetros cualitativos:

El número de observadores, considerando tres intervalos: ALTO (englobando en éste las poblaciones mayores de 10.000 habitantes, los puntos de interés turístico nacional, parques nacionales y regionales, monumentos naturales y las carreteras nacionales), MEDIO (para poblaciones de 1.000 a 10.000 habitantes, puntos de interés turístico comarcal o local, resto de espacios naturales, y carreteras secundarias con intensidad de tráfico elevada) o BAJO (poblaciones de menos de 1.000 habitantes y carreteras comarcales de intensidad de tráfico media o baja).

Tipo de observadores. Pretende valorar la situación de los observadores en el punto escénico, con tres intervalos: ALTO para observadores permanentes (es decir, población residente), MEDIO para observadores temporales (generalmente turistas) y BAJO para observadores esporádicos (personas de paso).

La CALIDAD DE LA PERCEPCIÓN VISUAL se caracteriza según los siguientes parámetros:

Distancia mínima a la actuación. Se van a considerar tres intervalos: inferior a 2.000 m (alta), entre 2 y 5 km (media), y entre 5 y 20 km (baja).

Ángulo de incidencia visual. Se valora como el ángulo que forma el eje de visión en cada punto con la zona en la que se va a llevar a cabo la actuación, respecto a los planos vertical y horizontal. Los intervalos considerados son:

Gradación para la observación	Plano vertical	Plano horizontal
Menos favorable	Visión rasante (0º)	Visión próxima a 90º
Intermedia	Visión ángulo agudo	Visión ángulo agudo
Más favorable	Visión perpendicular	Visión coincidente

Tabla 8-45. Valoración del ángulo de incidencia visual de los puntos escénicos

Orientación con respecto a la actuación. Los puntos escénicos localizados al sur de la actuación son los que tienen una mayor calidad perceptora porque tiene la iluminación natural a favor durante todo el día, mientras que los localizados al norte la tienen en contra durante todo el día. Los situados a este y oeste tienen una situación intermedia.

Parte visible de la actuación. Se consideran tres valores: alta (visible más del 50%), media (visible entre 10-50%) o baja (menos del 10%). En caso necesario, se complementa la información sobre cada punto escénico con datos relativos al área observada del parque eólico previsto. Este dato se obtiene del Modelo Digital del Terreno.

En la siguiente tabla se muestran los intervalos de valoración de los parámetros de paisaje.

PARÁMETRO	INTERVALO	VALOR CALIDAD	VALOR FRAGILIDAD
P1 Variedad espacial de formas de la cubierta superficial. Complejidad morfológica.	Baja	1	-
	Media	2	-
	Alta	3	-
P2 Variedad espacial de texturas y colores de la cubierta superficial.	Baja	1	3
	Media	2	2
	Alta	3	1
P3 Variedad temporal de texturas y colores de la cubierta superficial.	Baja	1	3
	Media	2	2
	Alta	3	1
P4 Contraste interno de colores y texturas de la cubierta superficial.	Bajo	1	-
	Medio	2	-
	Alto	3	-
P5 Presencia de elementos singulares.	Baja	1	1
	Media	2	2
	Alta	3	3
P6 Presencia de elementos discordantes.	Baja	3	-
	Media	2	-
	Alta	1	-
P7 Desnivel.	Bajo	1	1
	Medio	2	2
	Alto	3	3
P8 Compacidad visual.	Baja	-	1
	Media	-	2
	Alta	-	3
P9 Presencia de agua.	Escasa	1	-
	Moderada	2	-
	Frecuente	3	-
P10 Impactos sonoros.	Escasos	3	-
	Moderados	2	-
	Frecuentes	1	-
P11 Potencial de vistas o paisaje exterior.	Bajo	1	-
	Medio	2	-
	Alto	3	-
P12 Tamaño de la unidad de paisaje.	Pequeño	-	1
	Mediano	-	2
	Grande	-	3
P13 Forma de la unidad de paisaje.	Alargada, triangular o rómbica	-	3
	Cuadrangular, rectangular o trapezoidal	-	2

PARÁMETRO	INTERVALO	VALOR CALIDAD	VALOR FRAGILIDAD
	Semicircular, ovalada o redondeada	-	1
P14 Orientación predominante de la unidad de paisaje.	Septentrional	-	1
	Resto	-	2
	Meridional	-	3
P15 Intervisibilidad.	Baja	-	1
	Media	-	2
	Alta	-	3
P16 Capacidad de enmascaramiento de la cubierta vegetal.	Baja	-	3
	Media	-	2
	Alta	-	1
P17 Accesibilidad para la observación.	Baja	-	1
	Media	-	2
	Alta	-	3
P18 Grado de significación de los puntos escénicos.	Bajo	-	1
	Medio	-	2
	Alto	-	3

Tabla 8-46. Intervalos de valoración de los parámetros de paisaje

Una vez asignado un valor a los diferentes parámetros aplicados a cada unidad de paisaje, se procede a calcular los algoritmos de valoración, los cuales aportan una ponderación o mayor peso a los parámetros más significativos frente a los menos significativos dentro del área de estudio. Estos algoritmos se definen para los diferentes valores de calidad y fragilidad resultando las siguientes expresiones:

CALIDAD

$$\text{Valor Estético} = P1 + 2P2 + P3 + P4 + 3P5 + P6 + P7$$

$$\text{Valor de Acogida} = 2P9 + P10 + P11$$

$$\text{Valor Global} = \text{valor estético} + \text{valor de acogida.}$$

Los valores obtenidos se miden en una escala cualitativa con tres intervalos (bajo, medio o alto), según la tabla siguiente:

Intervalos	CALIDAD		
	Valor Estético	Valor de Acogida	Valor Global
Bajo	10 – 16	4 – 6	14 – 22
Medio	17 – 23	7 – 9	23 – 32
Alto	24 – 30	10 – 12	33 – 42

Tabla 8-47. Definición de los intervalos de calidad para las unidades de paisaje

FRAGILIDAD

$$\text{F. visual intrínseca} = P2 + P3 + P5 + 2P7 + 3P8 + 2P12 + P13 + P14 + 2P15 + 2P16$$

Posibilidad real de observación = P17 + P18

F. visual adquirida = F.V.I. + P.R.O.

Como en el caso anterior, la distribución de valores se encuentra en un intervalo de la siguiente escala cualitativa:

Intervalos	FRAGILIDAD		
	F. Visual Intrínseca	P. Real Observación	F. Visual Adquirida
Bajo	16 – 26	2 – 3	18 – 30
Medio	27 – 37	4 – 5	31 – 42
Alto	38 – 48	6	43 – 54

Tabla 8-48. Definición de los intervalos de fragilidad para las unidades de paisaje

Por último, en vistas a detectar la posible existencia de algún paisaje protegido, se ha revisado la legislación vigente, tanto la referente a monumentos o espacios naturales, como a paisajes que forman parte del patrimonio cultural y urbano.

Igualmente, se ha revisado la bibliografía disponible de turismo y mapas de carreteras (MORILLO, 1993, FOMENTO, 2009), ya que estas fuentes suelen indicar lugares de especial interés paisajístico.

Durante la visita de campo se han anotado también otras zonas que han sido percibidas como de singular belleza.

8.8.4 Caracterización y condiciones de visibilidad de los puntos escénicos.

La zona de estudio abarca 15 poblaciones de pequeño tamaño, todas con menos de 1.000 habitantes. En la tabla presentada a continuación se han tenido en cuenta, además de estos núcleos, todos los posibles puntos escénicos situados a una distancia mínima de 5 km del aerogenerador más próximo, y los principales puntos escénicos situados a una distancia mínima de 20 km del aerogenerador más próximo, tal y como indica el Plan eólico de Burgos (concretamente, poblaciones de más de 1.000 habitantes, carreteras nacionales, parques nacionales o regionales, monumentos naturales, Bienes de Interés Cultural y Conjuntos Histórico-Artísticos).

Nombre	Nº Observ.[3]	Tipo Observador	Dist. mín. (m)	Orientac. c.r. actuac.	Gradación Observación		Unid. visibles	Parte visible	Caracterización global	
					Vertical	Horizontal			Importancia	Calidad percepc.
Autopista A-62	~17.000	Esporádicos	~400	S, E y O	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Alta	ALTA	ALTA
Autopista A-231	~10.900	Esporádicos	~250	N, E y O	Favorable	Favorable	Vegas, cuestas y páramos	Alta	ALTA	ALTA
Buniel	443	Permanentes	1.500-2.000	S y E	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Camino de Santiago	Alto	Temporales	~300	N, S, E y O	Favorable	Favorable	Vegas, cuestas y páramos	Alta	ALTA	ALTA
Cayuela	184	Permanentes	3.000-4.000	S	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Cabia	286	Permanentes	1.500-2.000	S	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Celada del Camino	95	Permanentes	4.000-5.000	S	Favorable	Intermedia	Vegas y cuestas	Media	BAJA	MEDIA
Estépar	736	Permanentes	1.500-2.000	S	Favorable	Intermedia	Vegas y cuestas	Baja	BAJA	MEDIA
Frandovínez	106	Permanentes	500-1.000	S, E	Favorable	Intermedia	Vegas y cuestas	Baja	BAJA	ALTA
Hormaza	- (pert. Estépar)	Permanentes	2.500-3.000	O, S y N	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	MEDIA
Hornillos del Camino	61	Permanentes	1.500-2.000	O, S y N	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA

[3] Poblaciones: Padrón Municipal a 1 de enero de 2010
Carreteras: Intensidad Media Diaria (vehículos/día) según el Mapa de Tráfico de 2009

Nombre	Nº Observ.[3]	Tipo Observador	Dist. mín. (m)	Orientac. c.r. actuac.	Gradación Observación		Unid. visibles	Parte visible	Caracterización global	
					Vertical	Horizontal			Importancia	Calidad percepc.
Isar	385	Permanentes	500-1.000	O, S y N	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Medinilla de la Dehesa	- (pert. Estépar)	Permanentes	500-1.000	O, E y N	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Monasterio de San Salvador	Medio	Temporales	1.500-2.000	N	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	MEDIA	ALTA
Palacios de Benaver	- (pert. Isar)	Permanentes	1.500-2.000	N	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Quintanilla de las Carretas	- (pert. San Mamés)	Permanentes	2.000-2.500	E	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	MEDIA
Quintanillas, Las	399	Permanentes	1.500-2.000	N y E	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Rabé de las Calzadas	221	Permanentes	500-1.000	N, S y E	Favorable	Intermedia	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
San Mamés de Burgos	297	Permanentes	3.000-4.000	E	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	MEDIA
Tardajos	844	Permanentes	500-1.000	E	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Villagutiérrez	- (pert. Estépar)	Permanentes	500-1.000	N y S	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Villanueva de Argaño	113	Permanentes	1.000-1.500	N	Favorable	Intermedia	Vegas y cuestas	Media	BAJA	ALTA
Villarmentero	- (pert. Quintani-llas)	Permanentes	2.500-3.000	N y E	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	MEDIA
Villavieja de Muñó	- (pert. Estépar)	Permanentes	3.000-4.000	S	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	MEDIA

Nombre	Nº Observ.[3]	Tipo Observador	Dist. mín. (m)	Orientac. c.r. actuac.	Gradación Observación		Unid. visibles	Parte visible	Caracterización global	
					Vertical	Horizontal			Importancia	Calidad percepc.
Vilviestre de Muñó	- (pert. Estépar)	Permanentes	3.000-4.000	O y S	Favorable	Favorable	Vegas y cuestas	Media	BAJA	MEDIA

Tabla 8-49. Puntos escénicos

En resumen, de todos los puntos escénicos detectados, destacan por su importancia y calidad de apreciación de la actuación el Camino de Santiago, las autovías A-62 y A-231 y la futura línea del AVE actualmente en construcción, todos ellos con observadores no permanentes. Les sigue en importancia el Monasterio de San Salvador.

El núcleo de población con mayor importancia en el área de estudio es Tardajos.

Varias poblaciones no han sido tenidas en cuenta porque se ha comprobado in situ y mediante simulación en el Modelo Digital del Terreno que no aprecian la actuación debido a la interposición de accidentes topográficos. Éstas son: Burgos capital (que sería el principal punto escénico del entorno) y Santa María Tajadura (pequeño núcleo dentro del área de estudio).

Por último, destacan por su belleza los cascos históricos de Hornillos del Camino, Hormaza y Cavia.

8.8.5 Unidades de paisaje características del territorio.

A la hora de definir unidades de paisaje homogéneas para la zona de estudio, se ha tenido en cuenta su complejidad estructural:

- Topografía: Se perfilan tres componentes muy claros: las vegas fluviales, los páramos (mesetas elevadas) y las cuestas de transición entre los dos elementos anteriores.
- Tapiz vegetal: se presenta muy homogéneo, prácticamente todo se ve ocupado como tierra de cultivo cerealista de secano. Tan sólo se ven como elementos discordantes las líneas que marcan los tramos de riberas arboladas de los cauces fluviales, las poblaciones, y tres manchas aisladas de bosque situadas en los páramos, todos ellos de un tamaño tan pequeño que no merecen ser considerados relevantes como para delimitar unidades paisajísticas propias.
- Elementos de origen antrópico: aparte del mosaico de cultivos y los pueblos, perfectamente enmarcados en el paisaje rural tradicional, los únicos elementos discordantes son las nuevas autovías A-62 (Burgos-Valladolid) y A-231 (Burgos León). En la actualidad está en construcción el trazado del AVE que discurre por el extremo suroriental de la zona de estudio. Su estructura lineal no les otorga suficiente entidad como para considerarlas unidades de paisaje, sino como elementos discordantes en el mismo.

En definitiva, las unidades de paisaje consideradas se basan en la topografía, que es el elemento que otorga mayor variedad al paisaje.

Unidad 1. Vegas

- Encuadre Territorial. Comprende las llanuras aluviales de los ríos Arlanzón, Úrbel, Hormazuela y Ruyales, a su paso por la zona de estudio. Se trata de las zonas más bajas del territorio, donde se localizan las poblaciones y carreteras. Presentan solución de continuidad con su entorno a través de los ejes fluviales.
- Topografía. Se trata de cuencas fluviales de relieve prácticamente llano o de suaves ondulaciones, con ramificaciones.
- Texturas y colores. Constituyen un mosaico de formas debidas a las parcelas de cultivo, con bordes rectos y escasa variación de textura y color, exceptuando los linderos. La altura de la vegetación dominante es baja, su aparición temporal, y el grano es fino. Los

colores varían estacionalmente y contrastan mucho entre parcelas en barbecho y parcelas cultivadas.

- Elementos singulares. Constituidos por las poblaciones, las líneas arboladas de los cauces fluviales y los árboles aislados que rompen la monotonía.
- Elementos discordantes. Cabe señalar la presencia de autovías (como la A-62, que discurre en paralelo al Arlanzón), futura línea del AVE, naves agroganaderas modernas, carreteras, líneas eléctricas, infraestructuras, etc. Se localizan sobre todo en los extremos norte y sur, coincidiendo con la traza de las autovías.
- Desnivel. Bajo.
- Compacidad visual. Se considera media. Por un lado, la inexistencia de accidentes geográficos reseñables en su interior permite una alta visibilidad dentro de cada una de las vegas, pero no permite ver la unidad en su conjunto desde su interior, porque los páramos circundantes ocultan unas vegas de las otras.
- Presencia de agua. Exceptuando la vega del Arlanzón, donde el río es algo más patente, no se aprecia en general.
- Impactos sonoros. Son variables: medios o altos en la vega del Arlanzón, más humanizada, y medios o bajos en las restantes vegas. Los altos niveles detectados en los extremos norte y sur de las vegas (debido sobre todo a las autovías), se compensan con los niveles bajos en los tramos de la zona central del área de estudio. En su conjunto se consideran medios.
- Potencial de vistas o paisaje exterior. Es medio debido a que los valles son amplios, pero sin embargo los páramos que les rodean impiden alcanzar a ver otras zonas más alejadas.
- Tamaño de la unidad. Es grande, ocupa la mayor parte del ámbito de estudio.
- Forma de la unidad. Se trata de una forma alargada, de pasillos ramificados.
- Orientación predominante. Norte sur en las vegas del Hormazuela, Ruyales y Úrbel, Noreste-suroeste en la del Arlanzón.
- Intervisibilidad. Favorable por la amplitud de los valles, pero desfavorable por situarse a menor altura. Por tanto, se considera media.
- Capacidad de enmascaramiento de la cubierta vegetal sobre la actuación. Es nula.
- Accesibilidad para la observación. Es alta, a través de caminos y carreteras.
- Puntos escénicos. Contiene total o parcialmente a todos los puntos escénicos del área de estudio.

Unidad 2. Cuestas

- Encuadre Territorial. Comprende las laderas que conectan las llanuras fluviales con los páramos elevados.
- Topografía. Se trata de relieves en pendiente, generalmente medias (15-30%).
- Texturas y colores. La estratificación horizontal de los materiales geológicos le otorga una interesante variedad de colores y texturas, junto a los cultivos en zonas de menor pendiente. La vegetación es escasa y de pequeño porte, por lo que el grano es fino. Apenas se aprecian variaciones estacionales, exceptuando las parcelas cultivadas.

- Elementos singulares. Son escasos, como mucho árboles aislados o acarcavamientos que rompen la monotonía.
- Elementos discordantes. Se concentran en el norte (autovía de León), pero también existen algunos tendidos eléctricos en la parte central.
- Desnivel. Alto (unos 100 m).
- Compacidad visual. Se considera alta, dadas sus características topográficas.
- Presencia de agua. No se aprecia.
- Impactos sonoros. Son variables, según la orientación hacia las carreteras (más al norte y al sur de la zona de estudio, menos en la parte central). En su conjunto se consideran medios.
- Potencial de vistas o paisaje exterior. Es alto debido a que permiten observar los amplios valles que enmarcan, y los páramos cercanos.
- Tamaño de la unidad. Es grande, a modo de fajas en todo el ámbito de estudio.
- Forma de la unidad. Se trata de formas alargadas.
- Orientación predominante. No hay.
- Intervisibilidad. Favorable, debido a su posición elevada.
- Capacidad de enmascaramiento de la cubierta vegetal sobre la actuación. Es nula.
- Accesibilidad para la observación. Es alta, a través de caminos.
- Puntos escénicos. No tiene.

Unidad 3. Páramos

- Encuadre Territorial. Está constituido por las llanuras altas interfluviales. Ocupa la parte central del área de estudio, donde se localizará la actuación.
- Topografía. Se trata de una zona prácticamente llana.
- Texturas y colores. Constituye un mosaico de formas debidas a las parcelas de cultivo, con bordes rectos y escasa variación de textura y color, exceptuando los linderos. Albergan también dos pequeños bosques de quejigo y uno de encinas que le dan más riqueza. La altura de la vegetación dominante es generalmente baja, su aparición temporal, y el grano es fino. Los colores varían estacionalmente y contrastan mucho entre parcelas en barbecho y parcelas cultivadas.
- Elementos singulares. Son pocos, tan sólo las manchas de bosque rompen la monotonía.
- Elementos discordantes. Son poco abundantes, tan sólo el paso de la autovía de León por el norte.
- Desnivel. Bajo.
- Compacidad visual. Se considera media. Por un lado, la inexistencia de accidentes geográficos reseñables en su interior permite una alta visibilidad, pero las numerosas vaguadas que parten del mismo hacia los valles dividen la forma de tal manera que impide ver la unidad en su conjunto desde su interior.
- Presencia de agua. No se aprecia.

- Impactos sonoros. Se pueden considerar bajos, excepto en la zona norte, donde pasa la autovía Burgos-León.
- Potencial de vistas o paisaje exterior. Es alto, gracias a su posición elevada.
- Tamaño de la unidad. Es grande, ocupa la mayor parte del ámbito de estudio.
- Forma de la unidad. Se trata de una forma trapezoidal.
- Orientación predominante. No tiene.
- Intervisibilidad. Es alta entre los páramos, pero baja con las cuestas y vegas.
- Capacidad de enmascaramiento de la cubierta vegetal sobre la actuación. En general se puede considerar baja.
- Accesibilidad para la observación. Es media, a través de caminos.
- Puntos escénicos. Exceptuando el paso de la autovía Burgos-León, no existen en su interior.

8.8.6 Valoración de las unidades de paisaje.

Utilizando la metodología expuesta anteriormente, se han obtenido los valores para cada una de las unidades de paisaje previamente definidas, que se exponen en las siguientes tablas

UNIDADES PAISAJÍSTICAS	PARÁMETROS ESTIMADORES DE CALIDAD									
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P9**	**P10**	**P11**
Vegas	2	3	3	3	3	1	1	1	2	2
Cuestas	3	2	1	2	1	2	3	1	2	3
Páramos	2	3	3	3	1	3	1	1	3	3

Tabla 8-50. Valoración de los parámetros estimadores de la calidad

Unidades paisajísticas	Parámetros estimadores de fragilidad											
	P2	**P3**	**P5**	**P7**	**P8**	**P12**	**P13**	**P14**	**P15**	**P16**	**P17**	**P18**
Vegas	1	1	3	1	2	3	3	2	2	3	3	3
Cuestas	2	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1
Páramos	1	1	1	1	2	3	2	2	2	3	2	1

Tabla 8-51. Valoración de los parámetros estimadores de la fragilidad

Unidades paisajísticas	Calidad			Fragilidad		
	Valor estético	Valor de acogida	Valor global	F Visual intrínseca	P. Real Observación	F. Visual Adquirida
Vegas	25 ALTO	6 BAJO	31 MEDIO	31 MEDIA	6 ALTA	37 MEDIA
Cuestas	18 MEDIO	7 MEDIO	25 MEDIO	37 MEDIA	4 MEDIA	41 MEDIA
Páramos	21 MEDIO	8 MEDIO	29 MEDIO	28 MEDIA	3 BAJA	31 MEDIA

Tabla 8-52. Valoración conjunta de la calidad y fragilidad del paisaje

Desde el punto de vista de la calidad, las *vegas* son destacables por sus valores estéticos, pero por el contrario tiene un valor de acogida bajo. Los valores de las otras dos unidades son medios en ambos casos.

En cuanto a la fragilidad, todas las unidades tienen valores medios, siendo la más frágil la unidad *cuestas*, cuya topografía impide más el enmascaramiento de cualquier actuación.

9. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y DEL EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

9.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Tal y como se ha comentado con anterioridad, las energías renovables, y entre ellas la energía eólica, contribuyen a mejorar la calidad ambiental y a reducir el impacto ambiental de las energías tradicionales. Si bien esta contribución es pequeña en términos porcentuales, no es menos cierto que su utilización supone una indudable contribución dentro del esquema del desarrollo sostenido acordado en la Declaración de la Cumbre de Río de 1992, y de los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, asumidos por los países desarrollados en el "Protocolo de Kyoto".

La energía eólica no produce gases tóxicos ni vertidos al medio ambiente de ningún tipo, ni contribuye tampoco a la lluvia ácida. Aprovecha la energía del viento para producir electricidad y dicha transformación se verifica mediante medios eminentemente mecánicos.

En la actualidad, la energía eólica ha pasado su período de demostración tecnológica con aerogeneradores de pequeña potencia para convertirse en una alternativa real, tanto por razones tecnológicas como de rentabilidad económica. En los últimos 10 años se ha producido una constante evolución desde máquinas de pequeña potencia unitaria (<100 kW) hasta las máquinas actuales de 850-2.000 kW en fase comercial. La tendencia apunta hacia el uso de máquinas de gran potencia unitaria por razones ambientales, de recuperación del recurso existente y por esperanza tecnológica de que los mínimos costes se vayan desplazando hacia potencias superiores. En el momento presente, existen ya en explotación comercial algunos aerogeneradores con potencia unitaria comprendida entre 1 MW y 3 MW, los cuales constituyen el futuro a corto y medio plazo.

PEACHE ha realizado diversos trabajos de evaluación de recursos eólicos en la zona de Burgos, con la instalación de varias torres meteorológicas. La evaluación de producción de energía del parque eólico se ha realizado en concreto a partir de las estimaciones de viento y estudios del potencial eólico que se desarrollan en la provincia de Burgos.

A partir de las medidas de viento y de los datos orográficos del emplazamiento, se ha realizado la modelización del campo de vientos en la zona del Parque Eólico Orbaneja. Para la modelización se ha utilizado el modelo WA^{S}P, modelo utilizado en la elaboración del Atlas Eólico Europeo, elaborado por el Laboratorio Nacional de Riso (Dinamarca) para la Comisión de las Comunidades Europeas (TROEN & PETERSEN, 1989) y ampliamente utilizado en estudios de este tipo.

A partir de los datos de viento medio estimados para toda la zona de implantación del parque y de la curva de potencia de los aerogeneradores G87/2000 se estima la producción media bruta de cada aerogenerador y de todo el parque.

Se ha proyectado la disposición de 18 aerogeneradores en dos alineaciones principales. La curva de potencia utilizada en el cálculo de producciones corresponde a la proporcionada por el fabricante para la densidad del aire estándar.

La producción unitaria bruta promedio es de 5.267 MWh/año. La eficiencia media de los aerogeneradores en el parque, donde se ven afectados por las estelas originadas por las turbinas aledañas, es del 97,1% En consecuencia, la producción bruta media de las máquinas en parque es de 5.113 MWh/año.

A este valor hay que descontar las pérdidas debidas a indisponibilidad de aerogeneradores y red (estimadas en un 3%) y las debidas a transformación y transporte de electricidad

(estimadas en un 3%). Con estas hipótesis, la producción neta del parque se estima en 86.587 MWh/año, lo que supone 2.405 horas equivalentes/año.

9.2 JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO

En lo que respecta a la **justificación del emplazamiento seleccionado,** se detallan a continuación los principales aspectos técnicos y energéticos que han llevado a la elección del emplazamiento, para considerar posteriormente los diversos condicionantes ambientales tomados en consideración.

- La velocidad media del viento en la zona de interés se ha estimado mediante el Modelo Windsim en 6,76 m/s, a 78 m de altura, lo que justifica su elección como emplazamiento eólico con potencial medio-alto.
- Determinación de una potencia mínima a instalar condicionada por los costes de inversión, de operación y mantenimiento. La zona propuesta para el emplazamiento del parque cuenta con espacio suficiente para instalar una potencia de 36 MW.
- Consideración de los fenómenos climatológicos, nieves y heladas, debido a incidencias en la alteración del empuje aerodinámico de las palas, problemas de acceso para labores de mantenimiento, etc. Estas circunstancias suelen aconsejar evitar los emplazamientos situados a más de 1.500 m de altitud. Las cotas mínima y máxima de los lugares seleccionados para el emplazamiento de los aerogeneradores son, respectivamente, 900 y 935 m.
- Existencia de servidumbres que condicionen la utilización, como puedan ser aeropuertos, torres de señales, trazados eléctricos, carreteras, gasoductos, etc. En este sentido, en la zona analizada existen infraestructuras locales sin que se hayan detectado servidumbres capaces de impedir la construcción y servicio de un parque eólico.

Como ya se ha comentado con anterioridad, para la consideración del emplazamiento seleccionado como adecuado para la implantación de un parque eólico se han tenido en cuenta diversos aspectos medioambientales que a continuación se exponen, teniendo en todo momento en consideración, dado el tipo de infraestructura a implantar, la necesidad de que la zona cumpla con el requisito previo de disponibilidad de recurso.

Desde el punto de vista de la los Espacios Naturales Protegidos a nivel autonómico, estatal (Parques Nacionales) y comunitario (ZEPA's y LIC's), la zona de implantación del parque no se encuentra incluida en ninguno de estos Espacios Naturales Protegidos. Dentro del área de estudio se localiza el LIC ES4120072 "Riberas de la subcuenca del río Arlanzón". El Lugar propuesto incluye varios tramos fluviales de la subcuenca del río Arlanzón (tramos medios y bajos): 2 tramos del río Arlanzón, 1 tramo del río Urbel y 1 tramo del Arroyo de la Hormazuela. La superficie englobada la define el cauce del río más una anchura de 25 m. en ambas márgenes en todos los tramos. En el área de estudio se localizan un segmento del LIC que se corresponde con el tramo del río Hormazuela (al oeste del área de estudio) y otro que se corresponde con el tramo de LIC del arroyo Urbel, al este del ámbito.

En lo que respecta a la presencia de elementos de interés histórico–cultural, se ha realizado una prospección arqueológica de la zona afectada por el parque eólico para determinar el impacto al patrimonio histórico, arqueológico y etnológico. En el Anexo 8 se incluye el informe del Servicio Territorial de Cultura en respuesta al informe de la prospección en el que se señalan las medidas correctoras a aplicar para asegurar la conservación del Patrimonio Arqueológico de la zona.

En cuanto a los Bienes de Interés Cultural, también en el Anexo 8, se adjunta la Resolución 19 de enero de 2008 de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Burgos, por la que se autoriza el parque eólico.

Atendiendo a la proximidad a núcleos poblados, existen diversas poblaciones próximas al emplazamiento: Palacios de Benaver, Las Quintanillas y Rabe de las Calzadas, situadas entre 900 m y 1.900 m de los aerogeneradores más cercanos.

El impacto acústico sobre la población de la zona será mínimo, ya que el nivel de ruido generado por un aerogenerador a una distancia de 500 m disminuye hasta 40 dB(A), valor inferior con el máximo legislado para zonas residenciales en horario nocturno y ampliamente inferior a los valores máximos permitidos en horario diurno.

Teniendo en cuenta la distancia del Parque proyectado a los núcleos de población, el emplazamiento se considera viable si se tienen en cuenta los posibles impactos negativos que pueden ser más relevantes para la población más cercana, el acústico y el paisajístico.

En lo que respecta a la vegetación, el área se encuentra cubierta por cultivos de secano (cereales) en la mayor parte de su superficie. Tan sólo existen tres manchas de vegetación natural reseñables por su madurez: un quejigar de *Quercus faginea* en la zona central del área; un pequeño quejigar arbustivo situado en la esquina suroccidental y un encinar (*Quercus ilex* subsp*. ballota*) en meseta situado en el noroeste del área. Por tanto, el impacto sobre la vegetación natural será mínimo.

En lo que respecta a la avifauna, y aunque como criterio general puede decirse que los casos en que ha habido accidentes son limitados y cuantitativamente poco importantes, se considera que este es uno de los elementos a considerar a la hora de seleccionar un emplazamiento para un parque eólico, debiéndose tener en cuenta no sólo la avifauna propia del emplazamiento sino también el posible paso de especies migratorias.

La totalidad de los elementos del Parque Eólico Orbaneja se ubica sobre medios abiertos, caracterizados por un valor faunístico bastante bajo. Hay que señalar que el emplazamiento del parque no se localiza sobre ninguna ZEPA, LIC ni IBA, tal y como se ha comentado anteriormente, aunque se encuentran zonas consideradas como de sensibilidad faunística, como son los cultivos de secano (cereal), hábitat del Aguilucho Cenizo. En el primer caso, la superficie agrícola a eliminar será muy reducida y la afección no se prevé muy importante.

Es de destacar que el emplazamiento seleccionado no representa ningún "cuello de botella" en migración según los criterios de BirdLife Internacional, no identificándose la misma como A4iv[4] ni como B1iv[1], si bien las zonas de ribera constituyen un pasillo migratorio relevante a nivel provincial (arroyo Urbel y río Hormazuela).

Otro aspecto a considerar a la hora de seleccionar un emplazamiento para un parque eólico por su afección potencial sobre el suelo, es el relativo al incremento del riesgo de erosión que puede llevar consigo la implantación de este tipo de proyecto.

Dada la ubicación de la mayor parte de los elementos del parque eólico en la zona superior de la muela, con pendientes poco importantes, se considera que el emplazamiento es adecuado siempre y cuando se apliquen las medidas protectoras destinadas a minimizar al máximo el incremento de la erosión en la zona (fundamentalmente, en los trabajos de construcción de plataformas y accesos).

[4] A4iv: Paso migratorio de importancia mundial. B1iv: Paso migratorio de importancia en el continente europeo.

En cuanto a la Geología, la zona central ocupada por el páramo es de calizas con pequeñas intercalaciones margosas y recubrimientos arcillosos procedentes de dichas calizas. Por debajo de esta formación, las laderas del páramo están ocupadas por una mezcla de margas, arcillas margosas y niveles calcáreos.

Por lo que se refiere a la Geomorfología, la totalidad de los elementos del parque eólico se disponen sobre la unidad geomorfológica denominada Páramo y caracterizada por ser llana o suavemente ondulada.

Debido a la topografía suave la explanación necesaria para la instalación de los elementos del parque y los movimientos de tierra necesarios para la apertura de los accesos, no implicarán un movimiento de tierras importante, para el tipo de proyecto que se analiza y en cualquier caso no modificarán de forma importante la morfología existente en la actualidad. No obstante, tanto en el diseño del proyecto como en la realización de las obras se adoptarán medidas que contribuyan a minimizar el impacto.

Las características geotécnicas de los terrenos son clasificadas como favorables para el páramo y aceptables en el resto de terrenos circundantes, por lo que en términos generales no es una zona con problemas de tipo geotécnico salvo los ligados a la presencia en estas laderas de niveles de yesos, de fácil disolución por el agua y gran poder corrosivo frente a los aglomerantes hidráulicos ordinarios.

Por último, y en lo que respecta a la afección al paisaje del territorio, dado que los parques eólicos se proyectan normalmente en sierras o puntos altos y que los aerogeneradores tienen grandes dimensiones, suponen en general un impacto paisajístico de magnitud considerable.

En este sentido, y en lo que respecta al Parque Eólico Orbaneja, hay que destacar que en el área de estudio se localizan un cierto número de localidades, aunque de población escasa, siendo la localidad más cercana Palacios de Benaver, situada a unos 900 m de los aerogeneradores más cercanos. Asimismo, se pueden citar tres líneas escénicas importantes por las que discurre un alto número de observadores: el Camino de Santiago, que cruza el área de estudio con dirección este-oeste, y las autovías A-62 (Burgos-Valladolid) y A-231 (Burgos-León) que discurren por el sur y por el norte del área de implantación, respectivamente.

No obstante, se tomarán todas las medidas posibles que contribuyan al máximo a la minimización del impacto paisajístico, tales como reducción al máximo de la apertura de accesos, diseño adecuado de accesos, soterramiento de la red de media tensión, recuperación y revegetación de zonas afectadas, etc.

Una vez revisados los impactos que potencialmente pueden presentar una mayor magnitud, se considera que el emplazamiento seleccionado para el Parque Eólico Orbaneja es adecuado no sólo desde el punto de vista técnico y energético, sino también desde el punto de vista medioambiental, ya que, como se analizará más adelante, aunque genere impactos negativos sobre el medio éstos serán aceptables siempre y cuando se apliquen las medidas adecuadas de minimización de impactos.

9.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El análisis de alternativas requiere la aplicación jerarquizada de diversos criterios, que en el caso del presente Estudio consisten en los siguientes:

- Criterios técnicos, procurando:
  - Máximo aprovechamiento del recurso eólico.
  - Máxima duración de la vida útil de los aerogeneradores
  - Mínimas pérdidas de carga en el flujo eléctrico que, con origen en las turbinas de los aerogeneradores, desemboca en la subestación de transformación.
  - Generación de energía eléctrica de alta calidad.
  - Máximo aprovechamiento del trazado de los viales existentes.
- Criterios ambientales, procurando la mínima afección a:
  - Zonas faunísticamente sensibles.
  - Cualidades visuales del paisaje de la zona.
  - Elementos del patrimonio cultural.
  - Presencia de vegetación de interés.
  - Localidades del entorno del Parque Eólico.

Una vez definida el área de afección en la que se va a implantar el Parque Eólico Orbaneja, se analizan a continuación las diversas alternativas de aprovechamientos que se pueden llevar a cabo en este emplazamiento.

Estas alternativas van desde la elección de la máquina más adecuada en función de las condiciones de viento de la zona, de la implantación más adecuada de los aerogeneradores, del trazado de accesos y zanjas hasta la posición de la subestación transformadora.

En cuanto a la elección del modelo de aerogenerador, la mejora tecnológica de los aerogeneradores, además de optimizar el aprovechamiento energético, implica siempre mayor potencia nominal; esto suele traer como consecuencia una disminución en las afecciones ambientales, ya que para un mismo emplazamiento se disminuye el número de aerogeneradores, consiguiendo alineaciones más abiertas, con lo que se reduce el efecto barrera, tanto a nivel paisajístico como faunístico. Obviamente el emplazamiento debe ser apto desde el punto de vista constructivo para estos modelos mejorados, que implican una mayor superficie de ocupación.

En este caso, se han seleccionado, por razones de régimen de viento, por características de accesos, por condiciones constructivas y por razones ambientales, el modelo G87/2000, de la firma GAMESA EÓLICA, S.A.

Otro punto importante a considerar es la elección de los emplazamientos concretos en los que se ubicarán los aerogeneradores. Para esta elección se han tenido en cuenta aspectos de detalle como presencia/ausencia de vegetación de interés, existencia de yacimientos arqueológicos, existencia de nidos de especies de interés, existencia de antenas de telecomunicaciones, etc., así como las propias indicaciones aportadas en la fase de consultas previas. En este caso, con la información de que se dispone, no se han detectado nidos de especies de interés, aunque no es descartable la existencia de nidos de Aguilucho Cenizo, ya que se trata de una zona donde la especie está citada como nidificante. Se han tenido en cuenta, asimismo, los yacimientos arqueológicos localizados en el área de estudio. Además, se han procurado evitar las pocas masas de vegetación natural existentes en la zona en la ubicación de los aerogeneradores y demás elementos del parque eólico.

Existen dos accesos al Parque Eólico Orbaneja. El primero en la carretera BU-V-6064 a unos 200 m de la salida de la N-120 (a la altura del P.K. 130,600) que lleva a los aerogeneradores 1-7 y a la primera torre de medición. El segundo se encuentra en la salida 152 de la autovía A-231 y da acceso al resto de aerogeneradores y a la segunda torre de medición.

Para el diseño de los accesos se ha aprovechado al máximo la red de caminos existente, procurando reducir al mínimo imprescindible la apertura de nuevos accesos y sus efectos ambientales que, en todo caso, no serán importantes.

Una vez decididas las posiciones de los aerogeneradores y torre meteorológica se ha procedido al trazado de las zanjas que se ha procurado que discurra en paralelo a los caminos de acceso en todo su recorrido. El trazado de las zanjas responde a cuatro circuitos diferentes: OB-1 (aeros 1, 2, 3 y 4), OB-2 (aeros 5, 6, 7, 8 y 9), OB-3 (aeros 10, 11, 12, 13 y 14) y OB-4 (aeros 15, 16, 17 y 18).

Se ha dispuesto la ubicación de una planta de hormigón y machaqueo, junto al entronque con la carretera BU-V-6064, en una parcela cultivada en una zona de pendiente suave. Esta planta únicamente se instalará en caso de ser necesaria, aspecto que será valorado de forma previa al inicio de las obras.

10. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

El término impacto ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la actuación a analizar consiste en la instalación y posterior funcionamiento de un parque eólico.

La construcción y funcionamiento del parque eólico afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente en algunos aspectos, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará de una forma u otra a la fauna y vegetación, alterará los usos actuales del suelo y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados para la correcta valoración de los impactos generados por el parque eólico.

La valoración de los impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acción de proyecto es necesario actuar para así atenuar o evitar el impacto asociado a dicha acción, o si por el contrario, el impacto es inevitable, qué tipo de medidas correctoras y/o protectoras deberán ser tenidas en consideración para llegar a la mejor integración en el medio en el que se va a implantar el proyecto.

De esta forma, se llega a una identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar el parque eólico.

10.1 METODOLOGÍA

La evaluación del impacto ambiental provocado por la instalación proyectada se ha realizado en dos fases. En la primera de ellas se han identificado cada una de las alteraciones que se producen durante las distintas etapas del proyecto sobre los componentes o factores de los medios físico, biológico y socioeconómico, así como del paisaje. En la segunda fase, se han caracterizado y valorado dichas alteraciones. La caracterización se ha elaborado a partir de una serie de parámetros que objetivizan la valoración final, y su definición es la que contempla el Real Decreto 1.131/1988.

En la primera fase, o fase de identificación, se detallan las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir en el Medio Físico, Medio Biológico, Medio Socioeconómico y Paisaje, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo del proyecto del Parque Eólico Orbaneja.

A continuación, se ha caracterizado cada una de las alteraciones producidas sobre los diferentes elementos del medio. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilita la utilización de los resultados obtenidos en la toma de decisiones.

La metodología consiste en la utilización de una serie de tablas a través de las cuales es posible la confrontación sistemática entre todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico y social y, por otro, las acciones derivadas del proyecto de instalación y funcionamiento del parque eólico.

La ventaja que presenta este método es su gran sencillez, pudiendo sin embargo considerar todos los aspectos relevantes del medio que pueden verse afectados por la instalación del Parque Eólico Orbaneja y su posterior puesta en marcha.

En un primer cruce de información, se relacionan las acciones del proyecto que pueden causar alteraciones con los elementos del medio afectados. Este cruce identifica los impactos ambientales que se generan. A continuación se caracteriza cada una de las alteraciones producidas sobre el medio y, finalmente, se plasma la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto.

Para que el análisis cualitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. Las características que se van a evaluar en el presente Estudio, contempladas en el Real Decreto 1.131/1988 son las siguientes:

- CARÁCTER*:* Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso.
- TIPO DE ACCIÓN: El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma directa o indirecta; en el segundo caso el efecto es debido a interdependencias.
- DURACIÓN: Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser temporal, cuando se produce en un plazo limitado, o permanente, cuando aparece de forma continuada.
- MOMENTO: Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: a corto plazo, a medio plazo y a largo plazo.
- SINERGIA: Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples y acumulativos o sinérgicos.
- REVERSIBILIDAD: Se considera impacto reversible aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El impacto irreversible es aquel que supone la imposibilidad o la “dificultad extrema” de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- RECUPERABILIDAD: Un impacto recuperable es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un impacto irrecuperable la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se ha procedido a la valoración de los mismos según la siguiente escala de niveles de impacto:

- COMPATIBLE: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- MODERADO: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- SEVERO: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- CRÍTICO: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Se ha indicado también si la acción analizada lleva consigo *ausencia de impactos significativos*, en cuyo caso no se hace necesaria la descripción del carácter del impacto.

Hay que tener en cuenta que el significado de impacto ambiental debe conectarse irremisiblemente con la recuperabilidad de las alteraciones provocadas sobre el medio, pues un deterioro irrecuperable supone el agotamiento de los recursos y la iniciación de procesos negativos que se aceleran a sí mismos.

10.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar la actuación que se va a evaluar, considerando todas y cada una de las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener alguna incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente en fases más avanzadas del estudio poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión, aplicando, incluso, métodos adicionales de objetivización y valoración cuando el elemento a estudiar lo permita.

En todo proyecto se producen una serie de acciones que pueden identificarse con las etapas del mismo. Así, se pueden distinguir aquéllas que se producen en la fase de construcción e instalación del parque eólico (movimientos de maquinaria, obra civil, etc.), de las que tienen lugar durante la fase de funcionamiento de los mismos (presencia del parque, rotación de las palas, etc.).

A continuación se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior puesta en marcha del parque eólico que pueden tener alguna incidencia en el medio, separando las fases de construcción, funcionamiento y clausura.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Preparación del terreno en las zonas de emplazamiento y áreas afectadas.
- Accesos: estabilización del suelo y movimientos de tierra necesarios para facilitar los accesos y tareas de construcción. Mejora de accesos existentes y creación de nuevos viales.
- Movimientos de tierra y excavaciones para la cimentación de aerogeneradores y para apertura de zanjas.
- Preparación de plataformas.
- Montaje de aerogeneradores.
- Montaje de las torres meteorológicas.
- Instalación de la planta de hormigón y machaqueo.
- Ocupación del suelo.
- Presencia de equipos y trabajadores.
- Transporte de materiales y equipos.

- Parque de maquinaria. Almacenamiento/acopio de materiales de construcción y residuos.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Presencia del parque eólico.
- Rotación de las palas.
- Generación de energía.
- Proceso de transformación de electricidad.
- Visitas y mantenimiento.

C. FASE DE CLAUSURA

- Retirada de los materiales.
- Abandono del emplazamiento.

Durante la fase de clausura se retirarán los materiales empleados en la instalación del parque eólico, dejando el emplazamiento, en la medida de lo posible, en sus condiciones iniciales. Al no haber instalaciones de combustible ni de sustancias que potencialmente pudieran generar cantidades considerables de residuos peligrosos no se prevé contaminación del suelo.

En esta fase se reducirán, de forma general, los impactos de la zona con respecto a la fase de funcionamiento, por lo que esta fase no ha sido analizada en el apartado de identificación y valoración de impactos.

A continuación se enumeran las posibles alteraciones en el medio físico, medio biológico, socioeconomía y paisaje, consecuencia del proyecto de instalación del Parque Eólico Orbaneja.

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO

Geología:

**Afección a estratos geológicos*

Geomorfología:

**Cambios en el relieve*
**Aumento de riesgos de deslizamiento y desprendimiento*

Edafología

**Pérdida de suelo*
**Aumento de riesgos de erosión*
**Compactación del suelo*
**Contaminación del suelo*

Hidrología

**Interrupción de la red de drenaje*
**Afección a la calidad de las aguas*
**Aumento de carga sólida*

Atmósfera:

**Aumento contaminantes atmosféricos*

**Decremento de gases con efecto invernadero*
**Aumento de los niveles sonoros*

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO

Vegetación:

**Eliminación de la vegetación y pérdida de hábitat*
**Afección a formaciones vegetales de interés*
**Incremento del riesgo de incendios*
**Degradación de la vegetación*

Fauna:

**Alteración de hábitats*
**Eliminación de hábitats*
**Alteración en el comportamiento*
**Eliminación de ejemplares*
**Colisión de aves*

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Población:

**Incremento del tráfico*
**Afección a la población*

Sectores económicos:

**Dinamización económica*
**Incremento de ingresos públicos*
**Incremento de ingresos privados*
**Afección a recursos turísticos*
**Nuevo recurso energético*

Sistema Territorial:

**Afección a la propiedad*
**Afección a Montes*
**Afección a cotos de caza*
**Afecciones a espacios protegidos y zonas de interés natural*
**Afección en el Planeamiento Urbanístico*
**Afección a la Minería*
**Afección a elementos de delimitación territorial*
**Afección a usos del suelo*

Infraestructuras:

**Afecciones a vías de comunicación*
**Afecciones a vías pecuarias*
**Afección a infraestructuras eléctricas*
**Interferencias en las comunicaciones*

Patrimonio Histórico-Cultural:

**Afección al Patrimonio Histórico y Cultural*

Riesgos:

**Afecciones por situaciones accidentales*

ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE

Paisaje:

**Intrusión visual*

**Disminución de la calidad del paisaje*

En la Tabla 10-1. se presentan las principales posibles alteraciones a los distintos factores de los elementos del medio (físico, biológico, socioeconómico y paisaje) así como las acciones que, en mayor medida, van a generar dichos impactos en las distintas fases del proyecto.

ELEMENTO	**ALTERACIÓN**	**ACCIONES DEL PROYECTO**	
		CONSTRUCCIÓN	**FUNCIONAMIENTO**
MEDIO FÍSICO			
GEOLOGIA	Cambios en el relieve	Accesos	
		Movimientos tierra y excavac.	
		Preparación de la plataforma	
	Riesgos desliz./desprend.	Accesos	
		Movimientos tierra y excavac.	
GEOMORFOLOGIA	Afección a estratos geol.	Cimentación y accesos	
EDAFOLOGÍA	Pérdida de suelo	Accesos	
		Movimientos tierra y excavac.	
		Preparación de plataformas	
	Aumento riesgo de erosión	Preparación del terreno	
		Movimientos tierra y excavac.	
		Accesos	
	Compactación del suelo	Transporte materiales y equipos	Visitas y mantenimiento
		Preparación de plataformas	
	Contaminación del suelo	Vertidos accidentales	Vertidos accidentales
		Almacenamiento/acopio mat.	
AGUA	Afección a la calidad de las aguas	Accesos	Mantenimiento
		Movimientos tierra y excavac.	Vertidos accidentales
		Preparación de plataformas	
		Vertidos	
	Interrupción red drenaje	Movimientos tierra y excavac.	Presencia del Parque Eólico
		Preparación de plataformas	

ELEMENTO	ALTERACIÓN	ACCIONES DEL PROYECTO	
		CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO
	Aumento de carga sólida		Mantenimiento
ATMÓSFERA	Aumento de los contaminantes atmosféricos	Accesos	
		Movimientos tierra y excavac.	
		Preparación de plataformas	
		Transporte materiales y equipos	
	Aumento niveles sonoros	Accesos	Generación de energía
		Movimientos tierra y excavac.	Rotación de las palas
		Preparación de plataformas	
		Montaje elementos del Parque	
		Transporte materiales y equipos	
	Decremento de gases con efecto invernadero		Generación de energía
MEDIO BIOLÓGICO			
VEGETACIÓN	Eliminación vegetación y pérdida hábitat	Preparación del terreno	Visitas y mantenimiento
	Afección a formaciones vegetales de interés	Preparación del terreno	Visitas y mantenimiento
	Degradación vegetación	Accesos	Visitas y mantenimiento
		Movimientos tierra y excavac.	
		Transporte materiales y equipos	
	Incremento del riesgo de incendios	TODAS	Visitas y mantenimiento
FAUNA	Alteración. hábitat	Preparación del terreno	
	Eliminación hábitat	Preparación del terreno	
	Alterac. Comportamiento	Construcción en general	Presencia del Parque Eólico
		Transporte materiales y equipos	
	Eliminación de ejemplares	Accesos	
		Movimientos tierra y excavac.	
	Colisión de aves		Presencia del Parque Eólico
MEDIO SOCIOECONÓMICO			
POBLACIÓN	Incremento del tráfico	Transporte materiales y equipos	Visitas y mantenimiento
	Afección a la población	Preparación del terreno	Rotación de las palas

ELEMENTO	ALTERACIÓN	ACCIONES DEL PROYECTO	
		CONSTRUCCIÓN	**FUNCIONAMIENTO**
		Accesos	
		Montaje de los elementos del Parque	
		Construcción en general	
SECT. ECONÓM.	Dinamización económica	Construcción del Parque	Visitas y mantenimiento
	Incremento de ingresos públicos		Presencia Parque Eólico
	Incremento de ingresos privados		Presencia Parque Eólico
	Afección recursos tur.	Construcción del Parque	Visitas y mantenimiento
	Nuevo recurso energético		Generación de energía
SIST. TERRITORRIAL	Afección a la propiedad	Ocupación del suelo	Presencia Parque Eólico
	Afección a Montes/cotos de caza	Ocupación del suelo	Presencia Parque Eólico
	Zonas proteg./de interés	Ocupación del suelo	Presencia Parque Eólico
		Construcción en general	Visitas y mantenimiento
	Afección Plan. Urbanístico	Ocupación del suelo	
	Afección Minería	Ocupación del suelo	Presencia Parque Eólico
	Afección a elementos de delimitación territorial	Construcción en general	
	Afección a usos del suelo	Construcción en general	Presencia Parque Eólico
INFRAESTRUC.	Afección a vías de comunicación	Construcción en general	Presencia Parque Eólico
	Afección a infraestructuras eléctricas	Construcción en general	
	Afección a vías pec.	Construcción en general	Presencia Parque Eólico
	Interfer. comunicaciones		Presencia Parque Eólico
PATRIMONIO	Afección al Patrimonio Hco y Cultural	Construcción en general	Presencia Parque Eólico
RIESGOS	Situaciones accidentales	Construcción en general	Presencia Parque Eólico
PAISAJE			
PAISAJE	Intrusión visual	Preparación del terreno	Presencia Parque Eólico
		Accesos	
		Presencia equip. y trabajadores	
	Disminución de la calidad	Construcción en general	Presencia Parque Eólico

Tabla 10-1. Matriz de identificación de impactos

10.3 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

El análisis de las alteraciones ambientales causadas por la instalación del parque eólico va dirigido a identificar los problemas que se derivan del planteamiento, diseño y ejecución del proyecto. Los problemas ambientales tienen sus raíces en una serie de condicionantes físicos, ecológicos y paisajísticos que pueden resultar afectados por la instalación de los aerogeneradores y la infraestructura asociada. En los siguientes apartados se pasa revista pormenorizada a estos condicionantes, señalando los factores afectados de cada elemento ambiental, con objeto de medir su posible alteración.

Los motivos de independizar para su estudio los distintos elementos del medio que pueden verse afectados son los siguientes:

- La zona de influencia del proyecto en estudio no es la misma para todos los elementos o factores afectados. Por ejemplo, en el caso del suelo se analizará el área afectada por la implantación de aerogeneradores y la construcción de accesos, mientras que para el paisaje el límite será aquél desde el cual se vea la infraestructura y para muchos aspectos socioeconómicos se analizará la totalidad del término municipal del municipio afectado por la instalación.
- Los parámetros o características de los elementos ambientales, que son indicadores de su calidad o de su situación, son distintos para cada uno de ellos.
- En las fases de construcción y funcionamiento del parque no se ven afectados todos los factores de los distintos elementos del medio.
- Permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada elemento, informando sobre qué acciones del proyecto es necesario actuar, mediante la aplicación de las correspondientes medidas preventivas o correctoras, para así atenuar o evitar el impacto en cuestión.

Algunos de los impactos producidos son fácilmente cuantificables, como por ejemplo la superficie afectada por el proyecto; sin embargo, otras alteraciones son más difíciles de evaluar *a priori* por la imprevisión en las respuestas de determinados elementos del medio ante las intervenciones exteriores.

La asignación de valores a los impactos producidos en cada elemento del medio por el proyecto a realizar debe hacerse teniendo en cuenta el valor intrínseco del elemento afectado, consiguiendo con ello una mayor objetividad en la valoración.

Los indicadores de impacto, o elementos del medio ambiente afectados o potencialmente afectados, por un agente de cambio (RAMOS, 1987), deben permitir evaluar la cuantía de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto; para ello, dichos indicadores deben ser representativos, relevantes, excluyentes, cuantificables (en la medida de lo posible) y de fácil identificación.

Algunos de los indicadores de impacto empleados en el análisis de alteraciones son los que se enumeran a continuación:

- Geología y Geomorfología: contrastes de relieve, unidades fisiográficas, pendientes, riesgos geológicos.
- Edafología: suelos afectados, superficie alterada, riesgo de erosión.
- Hidrología: proximidad de cauces, permeabilidad del suelo, presencia de acuíferos.
- Atmósfera/Clima: emisiones de contaminantes a la atmósfera, niveles de ruido, atenuación del ruido, áreas afectadas por los niveles sonoros emitidos.

- Vegetación: superficies de las diferentes unidades de vegetación afectadas, valoración de las unidades afectadas, presencia de especies amenazadas, protegidas o endemismos, presencia de hábitats catalogados en la Directiva Hábitat.
- Fauna: tipo de especies afectadas, alteración de hábitats, unidades de fauna afectadas, alteración del comportamiento, especies significativas con relación al proyecto, nidificación en la zona, rutas migratorias.
- Socioeconomía: tráfico en la zona, grado de antropización, nivel de empleo generado, cambio en los usos del suelo, riesgos en la población, influencia en sectores económicos, presencia de elementos de interés histórico-cultural, figuras de protección, infraestructuras afectadas, clasificación del suelo.
- Paisaje: intrusión visual del parque eólico, valoración de las distintas unidades de paisaje afectadas cuencas visuales acumuladas.

La siguiente tabla resume la superficie ocupada por el proyecto, datos necesarios para poder evaluar la magnitud de los impactos.

		LONGITUD m	SUPERFICIE m^2
ACCESOS	Adecuación de caminos existentes. Ampliación de piso a 5 m de ancho (acceso a parque y a aeros).	1.941	5.823
	Creación de nuevos caminos de acceso a aeros, piso de 5 m de ancho.	299	2.093
	Adecuación de caminos existentes. Ampliación de piso a 11 m de ancho (acceso a aeros).	1.329	10.632
	Creación de nuevos caminos de acceso a aeros, piso de 11 m de ancho.	3.974	51.662
	Creación de nuevos caminos de acceso a torres meteorológicas, piso de 4 m de ancho.	212	1.272
	TOTAL ACCESOS	7.755	71.482 (*)
18 PLATAFORMAS (35x25 m)		-	15.750
18 CIMENTACIONES (15,1x15,1 m)		-	4.104
ZANJAS DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS		14.277	42.831 (**)
2 PLATAFORMAS TORRES METEOROLÓGICAS (18x12 m)		-	432
2 CIMENTACIONES TORRES METEOROLÓGICAS (6,5x6,5 m)		-	84,5
1 PLANTA DE HORMIGÓN Y 1 DE MACHAQUEO		-	11.250
TOTALES		-	**145.933,5**

Tabla 10-2. Superficies mínimas ocupadas por el parque eólico Orbaneja

(*) Se ha considerado una banda de 3 m de ancho en la ampliación de los caminos existentes que van a ser utilizados. A todos los caminos nuevos se les suman 2 m de ancho de cunetas y taludes, uno a cada lado.

(**) Al respecto de la ocupación de superficie para zanjas para canalizaciones eléctricas, el proyecto especifica el ancho de zanja (entre 0,6 y 0,9), pero no la franja total ocupada o utilizada. A la anchura media de zanja se le añaden las franjas de terreno necesarias para el paso (zonas sin cargas y zona para rodadura) y el acopio de materiales (zonas de carga), préstamos y vertederos, variables según el terreno. Se estima una anchura media de la ocupación de 3 m.

A continuación se caracterizan y valoran las alteraciones o impactos producidos por el Parque Eólico Orbaneja en su construcción y posterior funcionamiento.

10.3.1 Impactos sobre el medio físico

Tal y como se ha señalado en el Inventario Ambiental, la zona se caracteriza por la presencia de un altiplano central (páramo) formado a partir de calizas con que culmina la sedimentación mio-pliocena, el cual, como resultado del encajamiento de la red hidrográfica y la marcada diferencia de competencia respecto al resto de materiales infrayacentes, da lugar a una formación de mesa que destaca sobre un relieve suave y alomado que la rodea.

La orografía es suave. Las pendientes predominantes son clasificadas como bajas (<3%) en el páramo y valles que lo circundan y suaves (3-12%) en las laderas que se definen desde dicho páramo.

La litología predominante de la zona central ocupada por el páramo es de calizas, con una coloración blanquecina dispuesta en bancos horizontales, con pequeñas intercalaciones margosas y recubrimientos arcillosos procedentes de dichas calizas. Por debajo de esta formación, las laderas del páramo están ocupadas por una mezcla de margas, arcillas margosas y niveles calcáreos con una marcada tonalidad blanquecina grisácea. En el piso más bajo se encuentran los depósitos cuaternarios de origen coluvial de gran variedad litológica, entremezclándose arcillas y arenas con gravas, bolos y cantos de distintos materiales.

Las características geotécnicas de los terrenos son clasificadas como favorables para el páramo y aceptables en el resto de terrenos circundantes, por lo que en términos generales no es una zona con problemas de tipo geotécnico salvo los ligados a la presencia en estas laderas de niveles de yesos, de fácil disolución por el agua y gran poder corrosivo frente a los aglomerantes hidráulicos ordinarios.

Cuatro son los principales cursos de agua de la zona, los cuales caracterizan la orografía definiendo con sus respectivos valles el páramo central. Estos ríos son: Ruyales, Hormazuela, Urbel y Arlanzón.

El río Ruyales se encuentra en la zona norte del área de estudio, circulando con dirección NE-SO y desembocando en el río Hormazuela, el cual discurre con dirección N-S hasta desembocar en el río Arlanzón, a pocos kilómetros al suroeste.

Al este y con dirección N-S circula el río Urbel, el cual desemboca en el Arlanzón dentro del área de estudio. Este último se localiza al sur y circula con dirección NE-SO.

Esta zona se encuentra dentro de la Unida d Hidrogeológica “Región Central del Duero”.

10.3.1.1 Impactos sobre la geología

Afección a los estratos geológicos. Este impacto se produce exclusivamente en la fase de construcción y lo generan las acciones de creación de accesos a obra, movimientos de tierra, excavaciones, explanaciones y la apertura de zanjas.

La zona está caracterizada por la presencia de una estructura plana que se eleva unos 100 m aproximadamente sobre el resto del terreno y sobre la que se instala el parque eólico. Se trata de una formación de calizas terciarias (Unidad T3) resistentes a la erosión y bajo la cual se disponen una serie de sustratos de menor competencia (Unidades T1 y T2) compuestos por mezclas de margas, arcillas, areniscas, etc. Rodeando este páramo existen una serie de valles fluviales (Unidad C3) con una litología formada por una mezcla heterogénea de arenas, limos, arcillas y cantos de origen reciente (Cuaternario).

Las unidades geológicas afectadas por las infraestructuras del parque eólico son:

T1) Arcillas, limos, areniscas, microconglomerados y margas.

T2) Margas, arcillas margosas, niveles calcáreos y yesíferos.

T3) Calizas con gasterópodos, dolomías e intercalaciones de margas con yesos.

C3) Arenas, limos, arcillas y cantos (Fondos de valle y llanuras fluviales).

ELEMENTO	UNIDAD GEOLÓGICA	Nº ELEMENTOS	LONGITUD (m)	SUPERFICIE AFECTADA (m^2)
Zapatas	T3	18		4.104
Plataformas	T3	18		15.750
Torres Meteorológicas	T3	2		516,5
Planta de hormigón y machaqueo	T3	1		11.250
Ejes	T1		168	504
	T2		594	7.502
	T3		5.990	60.467
	C3		1.003	3.009
Zanjas	T2		1.679	5.037
	T3		12.469	37.407
	C3		129	387
			TOTAL	**145.933,5**

Tabla 10-3. Unidades geológicas afectadas

UNIDAD GEOLÓGICA	SUPERFICIE AFECTADA (has)	SUPERFICIE AFECTADA / UNIDAD (%)
T1	0,05	0,34
T2	1,25	8,59
T3	12,95	88,75
C3	0,34	2,32
TOTAL	14,59	100,0

Tabla 10-4. Unidades geológicas afectadas (resumen)

La mayoría de las actuaciones previstas en el presente proyecto afectan a las unidades geológicas de edad terciaria T3 (Calizas con gasterópodos, dolomías e intercalaciones de margas con yesos) con un 88% de la superficie total. Esta unidad, junto con la T2, son formaciones que se corresponden con la Facies Cuestas. Esta facies es una de las más típicas de la Cuenca del Duero, caracterizadas por su color blanco, su carácter blando y por

encontrarse típicamente en las laderas de los cerros-testigo constituyentes del relieve amesetado del área.

Los impactos sobre la geología se producen exclusivamente en la fase de construcción. Dado que los materiales geológicos implicados están ampliamente representados a escala regional y los estratos afectados por las acciones de proyecto no constituyen ninguna singularidad geológica, además de que las obras a realizar tienen una magnitud pequeña (14,59 has) con respecto a la gran extensión que ocupan estas formaciones a nivel de la Cuenca del Duero, el impacto se caracteriza como *negativo, directo, simple, permanente, a corto plazo, irreversible* e *irrecuperable* y se valora COMPATIBLE.

10.3.1.2 Impactos sobre la geomorfología

Los impactos sobre la geomorfología para un proyecto como el objeto del presente estudio se centran en los cambios en el relieve debidos, fundamentalmente, a la construcción de nuevos accesos o mejora de los existentes, desde los que se accederá a la base de cada aerogenerador para instalar la grúa para el izado y posterior ensamblaje de los equipos, así como al posible riesgo de deslizamientos o desprendimientos provocados por dichas actuaciones.

También se considera el impacto correspondiente a los movimientos de tierra, apertura de zanjas y preparación de la plataforma de la grúa en cada uno de los aerogeneradores.

De forma general, y debido a las zonas en las que suelen ubicarse los aerogeneradores, los accesos presentan un alto grado de importancia en el impacto generado por un parque eólico, por lo que en el presente estudio se ha analizado de forma detallada el impacto generado por los mismos. Los requerimientos para acondicionar los emplazamientos de las torres siempre son menores, pues ocupan extensiones muy reducidas.

Para el análisis de estos impactos se ha utilizado la información obtenida de los materiales, la geomorfología y los rangos de pendientes de la zona estudiada (ver Inventario Ambiental).

En la fase de funcionamiento no se prevé ningún impacto asociado a este elemento del medio.

Cambios en el relieve. Las acciones generadoras del impacto son la creación de accesos, movimientos de tierra, explanaciones y excavaciones, preparación de plataformas y apertura de zanjas, todas ellas producidas en la fase de construcción.

El impacto de la construcción de los accesos va a depender en gran medida de la pendiente de los terrenos por los que discurran las trazas de los caminos, pues esto es lo que condicionará el movimiento de tierras a efectuar, y por ende, el grado de impacto sobre la geomorfología. A la hora de valorar el impacto se ha tenido en cuenta de forma conjunta, tanto la apertura de nuevos viales de acceso, como la ampliación y mejora de los ya existentes para adaptarlos al ancho requerido para el paso de la maquinaria.

Con el fin de atenuar los impactos producidos por la ejecución de estos accesos se aprovechan en la medida de lo posible los caminos ya existentes en la zona. El acceso a los aerogeneradores 1 a 7 y a la primera torre meteorológica del Parque Eólico Orbaneja se realizará a través de un entronque con la carretera BU-V-6064 a unos 200 m de la salida de la N-120 (a la altura del P.K. 130,6). Al resto de elementos del parque se accederá por un camino existente que transcurre en dirección sur desde la salida 152 de la autovía A-231.

Como condicionantes generales del trazado se han considerado una pendiente máxima del 10% y un radio mínimo en las curvas de 35 m para caminos de 5 y 11 m de ancho, teniendo

en cuenta la longitud del transporte previsto para la instalación del parque. También se ha tenido en cuenta la necesidad de compensar los volúmenes de excavación con los de terraplén.

La pendiente máxima en zona de plataforma será de entre 0 y 1%.

Aprovechando el trazado de los caminos ya construidos se consigue que el impacto producido por el movimiento de tierras sea menor que si fueran todos los accesos de nueva construcción (un 42% de los accesos previstos aprovechan la red de caminos que ya existe en el terreno). No obstante, el movimiento de tierras debido tanto a los accesos como a la cimentación de los aerogeneradores, apertura de zanjas para la línea de media tensión y a las plataformas, se reducirá al mínimo, compensando en lo posible los volúmenes de desmonte y terraplén. Asimismo, en los perfiles correspondientes a estos movimientos de tierra se reducirán al máximo las aristas (puntos con mayor riesgo de erosión), favoreciendo cambios de pendiente suaves.

ELEMENTO	UNIDAD PENDIENTES	Nº ELEMENTOS	LONGITUD (m)	SUPERFICIE AFECTADA (m^2)
Zapatas	Baja	13		2.964
	Suave	5		1.140
Plataformas	Baja	15		13.125
	Suave	3		2.625
Torres Meteorológicas	Baja	1		258,25
	Suave	1		258,25
Planta de hormigón y machaqueo	Baja	1		11.250
Ejes	Baja		5.122	48.083
	Suave		2.633	23.399
Zanjas	Baja		11.855	35.565
	Suave		2.422	7.266
			TOTAL	**145.933,5**

Tabla 10-5. Rangos de pendientes afectadas

PENDIENTES	SUPERFICIE AFECTADA (has)	SUPERFICIE AFECTADA / UNIDAD (%)
Baja	11,12	76,23%
Suave	3,47	23,76%
TOTAL	14,59	100%

Tabla 10-6. Rangos de pendientes afectadas (resumen)

De las tablas adjuntas se deduce que todas las actuaciones previstas por el presente proyecto se realizan en zonas de pendientes Bajas o Suaves (pendientes menores del 12%). Más del 75% de las actuaciones se realizan en terrenos de pendientes menores del 3% (Baja), por lo que los posibles cambios de relieve en la orografía de la zona son mínimos.

Teniendo en cuenta que, *a priori*, no todo el material extraído en los desmontes es aprovechable para la realización de los terraplenes, se localizarán los lugares donde se acopiarán y verterán dichos materiales sobrantes, gestión que se realizará de acuerdo con la legislación vigente.

Por tanto, este impacto se caracteriza como *negativo, directo, simple, permanente, a corto plazo, irreversible* e *irrecuperable.* Es considerado COMPATIBLE en todo el parque eólico.

Aumento de riesgos de deslizamiento o desprendimiento. Las acciones generadoras del impacto son la creación de accesos, movimientos de tierra, explanaciones y excavaciones, y movimientos de maquinaria.

Desde el punto de vista geotécnico el páramo constituye una unidad llana con un grado elevado de estabilidad en general. Sus características mecánicas, tras eliminar la capa superficial de alteración, se consideran favorables (capacidad de carga e inexistencia de asentamientos). En general los problemas que pueden aparecer están relacionados con la eliminación de los recubrimientos y con la irregular potencia de los niveles calizos; esto último puede provocar algunos problemas mecánicos en el caso de que las actuaciones superen este nivel y alcancen niveles inferiores, geotécnicamente más desfavorables.

Las características geotécnicas de los terrenos son clasificadas como favorables para el páramo y aceptables en el resto de terrenos circundantes, por lo que en términos generales no es una zona con problemas de tipo geotécnico salvo los ligados a la presencia en estas laderas de niveles de yesos, de fácil disolución por el agua y gran poder corrosivo frente a los aglomerantes hidráulicos ordinarios.

Del análisis de las pendientes de la zona (ver Tabla 10-5 y Tabla 10-6) se observa que todas las actuaciones se realizan en zonas de pendientes menores del 12%, lo cual, unido a que se han proyectado los trazados con una pendiente máxima del 10% hace que no se considere relevante el riesgo de provocar deslizamientos.

Dada la litología de las laderas (margas, arcillas, areniscas, etc.) y que no existen zonas abruptas de fuertes pendientes, no se estiman posibles riesgos de desprendimientos.

Este impacto se caracteriza como *negativo, directo, sinérgico, permanente, a corto plazo, irreversible* y *recuperable.*

La zona no presenta, por tanto, riesgos de deslizamiento y desprendimiento y teniendo en cuenta que se adoptarán las medidas necesarias para no generar ningún aumento de este riesgo, el impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

10.3.1.3 Impactos sobre la edafología

Los impactos sobre los suelos se producen directamente por la ocupación de superficie de las diferentes infraestructuras de obra (caminos, plantas, etc.) y emplazamientos de las torres, aunque en éste caso las extensiones son mucho más reducidas. También se producen afecciones al entorno inmediato por aumento del riesgo de erosión.

La superficie directamente ocupada por el total de las actuaciones en la fase de construcción es de 14,59 has, a la que hay que sumarle una superficie indeterminada

ocupada por los posibles taludes y terraplenes necesarios en algunos tramos. Este área prácticamente coincide con la superficie ocupada definitivamente en la fase de funcionamiento.

Los impactos detectados están muy relacionados entre sí, de tal manera que generalmente generan efectos sinérgicos sobre el propio componente edáfico, la geomorfología (fenómenos erosivos) y la vegetación.

Para el análisis de los mismos se ha combinado la información obtenida del tipo de suelo, la geomorfología, la vegetación, los rangos de pendientes y los riesgos de la zona estudiada (ver Inventario Ambiental).

Para la estimación de este impacto se ha considerado la afección sobre el suelo para un valor de 20 cm de profundidad resultando según las distintas actuaciones el siguiente cuadro.

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECTADA (has)	PÉRDIDA DE SUELO VEGETAL (m^3)
Zapatas	0,41	820,8
Plataformas	1,575	3.150
Torres Meteorológicas	0,05	103,3
Planta de hormigón y machaqueo	1,125	2.250
Ejes	7,15	14.296,4
Zanjas	4,28	8.566,02
TOTAL……	**14,59**	**29.186,52**

Tabla 10-7. Superficie de suelo afectada y volumen de pérdida

Al analizar el impacto sobre los suelos se valora tanto la pérdida de suelo según su interés como el riesgo de erosión que llevan asociados los movimientos de tierras necesarios para la implantación de los distintos elementos, nivel que se detallará más adelante.

- Fase de construcción

Pérdida de suelo. Las acciones que generan este impacto se dan en la fase de construcción y son la preparación del terreno, los accesos a obra, movimientos de tierra, ocupación de suelo, preparación de plataformas y apertura de zanjas. La importancia de este impacto es estimable ya que, aunque el área de implantación no sea una zona de alto valor agrícola (se trata de cultivos de secano, muchos de ellos en laderas con los consiguientes problemas de pérdidas de suelo), la presencia de suelo es importante para permitir la estabilización de la vegetación y evitar problemas de erosión.

Como se ha señalado en el apartado anterior, el movimiento de tierra vegetal asciende aproximadamente a unos 29.200 m^3 para la totalidad de elementos del parque eólico (incluyendo accesos, zanjas, plataformas y cimentaciones).

Los elementos asociados al proyecto se encuentran sobre suelos del orden de los Inceptisoles, suborden Ochrept y grupo Xerochrept (principalmente) y Xerorthent. El factor decisivo para la clasificación de estos suelos es el régimen de humedad al que están sometidos. El régimen xérico es propio de áreas mediterráneas donde la precipitación caída durante el invierno es muy efectiva para el lavado del perfil del suelo. La diferencia entre

ambos se basa en que los Xerochrept son suelos medianamente evolucionados, presentando un perfil tipo A/(B)/C correspondiente a un horizonte A óchrico en superficie, un horizonte (B) cámbico intermedio y, generalmente, un horizonte C cálcico en profundidad, mientras que los Xerorthent son suelos muy jóvenes formados sobre materiales difíciles de alterar o depositados recientemente, sin apenas diferencia de horizontes en el perfil, que resulta del tipo A/C debido a su escasa evolución . En cualquier caso se trata de suelos con un perfil de escaso espesor.

El suelo eliminado se aprovechará, en la medida de lo posible, con la finalidad de recuperar la zona afectada, por lo que será acopiado y conservado tal y como se señala en el apartado de medidas protectoras y correctoras. Por todo ello, el impacto se caracteriza como *negativo, directo, sinérgico, permanente, a corto plazo, irreversible* y *recuperable*. Dada la magnitud de las obras a realizar, el impacto se valora como COMPATIBLE.

Aumento del riesgo de erosión. Las acciones que generan este impacto se dan en la fase de construcción y son la preparación del terreno, los accesos a obra, movimientos de tierra, movimientos de maquinaria y apertura de zanjas para la línea de MT. Todo ello implica la alteración o eliminación de la cobertura vegetal, la modificación de la pendiente del terreno y la variación en el uso asignado al suelo. Estas modificaciones se traducirán en un incremento de la tasa de erosión.

Las características edáficas, junto con la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, la meteorología y el uso del suelo, van a condicionar el nivel de erosión que sufre el suelo. La implantación del proyecto objeto de este estudio, implica en muchas de las zonas del suelo afectado, la alteración o eliminación de la cobertura vegetal, la modificación de la pendiente del terreno y la variación en el uso asignado al suelo. Estas modificaciones se traducirán en una variación de la tasa de erosión, que junto con la eliminación del horizonte edáfico y la compactación del mismo por el tránsito de maquinaria y equipos, son los impactos que las acciones de proyecto causan sobre el suelo. Todo ello se ha considerado (ver Inventario Ambiental) a la hora de estimar la posibilidad de aumentar los procesos erosivos a causa de las intervenciones sobre el terreno.

Si se analiza la localización de los distintos elementos del proyecto en función del nivel de riesgos de erosión estimados se obtiene la siguiente tabla:

ELEMENTO	NIVEL DE RIESGOS	Nº ELEMENTOS	LONGITUD (m)	SUPERFICIE AFECTADA (m^2)
Zapatas	Bajo	13		2.964
	Medio	5		1.140
Plataformas	Bajo	15		13.125
	Medio	3		2.625
Torres Meteorológicas	Bajo	1		258,25
	Medio	1		258,25
Planta de hormigón y machaqueo	Bajo	1		11.250
Ejes	Baja		5.122	48.083
	Suave		2.633	23.399
Zanjas	Baja		11.855	35.565
	Suave		2.422	7.266
			TOTAL	**145.933,5**

Tabla 10-8. Riesgos de erosión de las actuaciones

.

NIVEL DE RIESGOS	SUPERFICIE AFECTADA (has)	SUPERFICIE AFECTADA / UNIDAD (%)
Bajo	11,12	76,22%
Medio	3,47	23,78%
TOTAL	14,59	100%

Tabla 10-9. Riesgos de erosión de las actuaciones (Resumen)

Del análisis de los resultados se observa que ninguna actuación corresponde con zonas de riesgos altos por lo que se puede considerar que el proyecto en su conjunto no presenta riesgos importantes de provocar un aumento de los procesos erosivos.

Por otra parte, el proyecto cuenta con medidas de prevención y protección que permitirán reducir el efecto: aprovechamiento de accesos actuales, minimización de las pendientes con máximos admitidos en los trazados del 10%, según el ancho de los accesos, restauración de los terrenos afectados con tierra vegetal, siembra de pastizales y repoblación. Vista la situación, el impacto se considera *negativo, directo, sinérgico, permanente, a corto plazo, irreversible, recuperable* y *continuo* y se valora COMPATIBLE, teniendo en cuenta la aplicación de las medidas preventivas o correctoras.

Compactación del suelo. Las acciones que generan este impacto se dan en la fase de construcción y son la preparación del terreno, los accesos a obra, movimientos de tierra, montaje de elementos del parque, preparación de plataforma y, especialmente, los

movimientos de maquinaria y el transporte de materiales y equipos. El efecto será permanente en el suelo ocupado por accesos e instalaciones del parque.

La compactación del suelo conlleva una pérdida en su calidad al no permitir el normal desarrollo de la vegetación y disminuir la velocidad de infiltración del agua en el perfil del suelo.

Este efecto se considera *negativo, directo, sinérgico, permanente, a corto plazo, irreversible, recuperable* y *discontinuo*. Considerando que la afección se producirá sobre unas 14,59 has de terreno, el impacto se considera COMPATIBLE, debiendo llevarse a cabo medidas preventivas y correctoras.

Contaminación del suelo. Las acciones que generan este impacto son la afección por situaciones accidentales, tanto en fase de construcción como de funcionamiento, el almacenamiento/acopio de materiales en la fase de construcción y las visitas de mantenimiento en la fase de funcionamiento.

Durante la fase de construcción, la posible contaminación de los suelos de la zona se evitará mediante la aplicación de las medidas protectoras de proyecto, no produciéndose vertidos accidentales causados por cambios de aceite de maquinaria obra (aceites lubricantes, combustible, etc.), vertidos del hormigón sobrante, etc., por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

- Fase de funcionamiento

Contaminación del suelo. Durante la fase de funcionamiento las sustancias que pueden verse implicadas en este impacto proceden principalmente de los vehículos destinados al mantenimiento (aceites lubricantes, combustible, etc.) y de los aerogeneradores (aceites lubricantes).

Para transformar la velocidad angular de las palas, se dispone de un multiplicador cuyo funcionamiento requiere aceite mineral. El aceite se renueva cada 12/15 meses. Este aceite será retirado por el personal de mantenimiento del parque y se entregará a un gestor autorizado en su eliminación.

El único factor de riesgo para el posible vertido de aceite lo constituye un accidente grave o una acción voluntaria. En este caso, la pérdida de una cantidad considerable de aceite sería detectada inmediatamente por los elementos de control.

Este efecto se considera *negativo, directo, sinérgico, permanente, a corto plazo, reversible* y *recuperable*. Cumpliendo la normativa vigente y el plan de seguridad y salud de la obra tal y como se expone en el proyecto de obra, este impacto puede considerarse NO SIGNIFICATIVO - COMPATIBLE.

Compactación del suelo. Durante la fase de funcionamiento, el movimiento de vehículos y maquinaria en torno al PE, debido a la realización de las labores de mantenimiento, podrán provocar una compactación del suelo, si bien, considerando que los movimientos de los vehículos se realizarán por los caminos consolidados del parque, se considera que el impacto es NO SIGNIFICATIVO.

10.3.1.4 Impactos sobre la hidrología

Este tipo de proyectos *a priori* no suele generar impactos importantes sobre las aguas, si bien hay que tener en cuenta que los emplazamientos suelen localizarse en zonas elevadas que generalmente constituyen cabeceras de cuenca, y que por ello son especialmente sensibles a cambios en las redes de drenaje superficial y subterránea. Las afecciones

suelen limitarse a los cruces de los accesos y los ejes sobre cauces de escorrentía superficial.

Para el análisis de estos impactos se ha utilizado la información cartográfica correspondiente (ver Inventario Ambiental), midiéndose el cruce o cercanía a cauces de las obras.

- Fase de construcción

Interrupción de la red de drenaje. Esta afección estará causada fundamentalmente por la apertura/acondicionamiento de accesos, movimientos de tierra, excavaciones y explanaciones. En menor medida pueden afectar la preparación de plataformas, la apertura de zanjas de canalizaciones eléctricas y el acopio y almacenamiento de materiales y residuos.

Dado el carácter de meseta de la zona de actuación, la presencia de cauces de agua es mínima y los que aparecen son cabeceras de arroyos de escasa entidad. El arroyo del Berral (también llamado de las Quintanillas) es el más próximo a elementos del parque, en concreto al aerogenerador 10, discurriendo a unos 275 m del mismo. Asimismo, el aerogenerador 18 se localiza a unos 460 m de un arroyo no permanente afluente del río Urbel, que discurre a más de 1000 m al este de esta máquina. Finalmente cabe destacar el río Ruyales, que discurre a más de 600 m del aerogenerador 1.

Respecto a las aguas subterráneas, no se prevé impacto sobre las mismas, ya que las obras del parque se realizan en superficie sobre áreas muy limitadas. Además, la apertura de zanjas se realiza a poca profundidad e inmediatamente se procederá a la restauración del terreno. Es importante tener en cuenta que el carácter permeable del sustrato calizo eleva la vulnerabilidad de las aguas subterráneas frente a la aparición de eventuales contaminantes.

El proyecto constructivo incluye la realización de cunetas de recogida y evacuación de las aguas pluviales a lo largo de los caminos de acceso a los aerogeneradores, para que sean conducidas hacia sus cursos naturales de evacuación (arroyos).

Por todo ello, el impacto se considera *negativo, directo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable* y se valora como COMPATIBLE.

Afección a la calidad de las aguas. Este efecto será causado durante la fase de construcción en la preparación del terreno, accesos a obra, movimientos de tierra, excavaciones y explanaciones, preparación de plataformas, apertura de zanjas y situaciones accidentales con vertidos.

Este impacto está estrechamente ligado al aumento de erosionabilidad del terreno producido durante las obras, que se traduciría en un aumento en la turbidez de las aguas de escorrentía por el arrastre de sedimentos. Generalmente las obras se realizan a distancias considerables de la red hidrológica del lugar, por lo que el impacto se ve minorizado. Será necesario extremar las precauciones en el entorno del arroyo de Las Quintanillas.

Dado que no existen vertidos de aguas residuales, no se precisa ningún sistema de depuración.

Como se ha mencionado en el caso del impacto de contaminación del suelo, el propio proyecto contempla medidas para evitar el vertido de sustancias contaminantes sobre el mismo (aceites minerales de aerogeneradores), por lo que se reduce en gran medida el riesgo de entrada en contacto con las aguas superficiales y subterráneas.

Por otra parte, el cumplimiento obligado de las normas de seguridad e higiene del proyecto minimizan la posibilidad de contaminación por vertidos accidentales debido a pérdidas de aceite de la maquinaria o vertidos del hormigón sobrante.

En consecuencia, el impacto se caracteriza como *negativo, directo, sinérgico, temporal, a corto plazo, reversible* y *recuperable* y se considera COMPATIBLE.

- Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento, la presencia del parque eólico podría afectar a la red de drenaje superficial, pero debido a la superficie que ocupan los aerogeneradores y los accesos previstos, que se sitúan en cotas elevadas, la afección puede considerarse NO SIGNIFICATIVA.

Por otra parte, y de igual manera que en la fase de construcción, se cumplirán durante los trabajos de mantenimiento todas las medidas de control en cuanto a la posible contaminación por vertidos accidentales, por lo que el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

En cuanto al aumento de carga sólida en los cauces en la época de lluvias, que puede tener lugar durante la realización de las labores de mantenimiento del parque eólico, se considera un efecto de baja intensidad y por tanto el impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

10.3.1.5 Impactos en atmósfera

Conviene recordar que la energía eólica es un recurso renovable y contribuye a un ahorro importante en la producción de contaminantes atmosféricos por parte de otras fuentes de energía, por lo que en principio los efectos de este proyecto sobre la calidad del aire deben considerarse POSITIVOS. Sin embargo, durante la fase de construcción se produce inevitablemente contaminación del aire y ruidos por parte de la maquinaria. El ruido se produce también durante la fase de explotación por parte de los aerogeneradores.

Los impactos considerados en el presente estudio en lo que respecta a Aire/Clima son los relativos a cambios en la calidad del aire y aumento de niveles sonoros.

- Fase de construcción

Aumento de los contaminantes atmosféricos. Esta afección estará causada por la preparación del terreno, apertura/acondicionamiento de accesos, movimientos de tierra, excavaciones y explanaciones, preparación de plataformas, apertura de zanjas para la red eléctrica, cimentación de las torres, transporte de materiales y movimiento de maquinaria.

Se debe a las emisiones de los motores de las máquinas de la obra, y especialmente a un aumento de las partículas en suspensión (polvo). El impacto del polvo es reducido sobre las poblaciones, al ubicarse la obra lejos de las mismas (Palacios de Benaver es la localidad más cercana y se encuentra a unos 900 m de los aerogeneradores), aunque puede llegar a ser significativo sobre la vegetación circundante al dificultar la fotosíntesis y transpiración de las plantas.

De cualquier modo, se trata de un efecto claramente temporal, que desaparecerá una vez finalicen las obras. La alteración se considera *negativa, directa, sinérgica, temporal, a corto plazo, reversible, recuperable* y *discontinua*. Teniendo en cuenta la superficie afectada por las obras (14,59 has distribuidas entre los 18 aerogeneradores, las 2 torres de medición y linealmente, a lo largo de unos 8 km de accesos y unos 14 km de zanjas para las interconexiones eléctricas) y considerando que el movimiento de tierras es moderado ya que no hay que salvar pendientes importantes; que el tipo de suelo (fundamentalmente

Xerorthent y Xerorchrept) es susceptible de generar bastante polvo; que la escasa cobertura vegetal (básicamente cultivos agrícolas) limita la protección del suelo; y que la zona se encuentra en un clima seco (537 mm de pluviometría media anual), el impacto se estima COMPATIBLE-MODERADO.

El aumento de niveles sonoros será consecuencia de los distintos trabajos asociados a la construcción del parque (movimientos de tierra, montaje de equipos, apertura de accesos, etc.). Al igual que en el caso anterior, cabe destacar que se trata de un efecto temporal, ya que cesará cuando terminen los trabajos.

La campaña de medidas de los niveles sonoros presentes en la zona de estudio se realizó en el mes de noviembre de 2005, seleccionándose dentro de cada uno de los núcleos de población más cercanos a la zona de implantación, un punto representativo donde efectuar las mediciones. También se seleccionaron otros puntos representativos del entorno, incluido el Camino de Santiago. Destacar que esta campaña se realizó para la implantación del Parque Eólico Orbaneja prevista en 2005, con 24 aerogeneradores y una mayor superficie de afección.

En la tabla adjunta se resumen los resultados de la campaña de medidas de ruido realizadas en la zona de estudio. En el Anexo 5 se incluye el informe de la campaña realizada en 2005.

Localización	UTM (X, Y)	Medida diurna más desfavorable (dB LAeq)	Medida nocturna más desfavorable (dB LAeq)
Frandovínez	430783,4684565	42,5	41,1
Estepar	425937,4681020	55,9	37,3
Medina de la Dehesa	427271,4683539	36,7	36,3
Hto. Perdiguera	428479,4684349	45,0	35,8
Villagutiérrez	425287,4684360	48,4	37,1
Hornillos del Camino	424008,4687804	65,1	37,5
Cº de Santiago a 1 Km de Hornillos del Camino	425109,4688011	51,9	29,9
Isar	423588,4690209	56,5	32,2
Tardajos	432229,4688885	53,2	49,3
Rabé de las Calzadas	430983,4687893	32,2	38,7
Cº de Santiago a 1,2 km de Rabé de las Calzadas	429749,4688029	34,2	31,6

Tabla 10-10. Medidas de ruido

La contaminación acústica ejerce diversos efectos nocivos sobre la salud de las personas y puede alterar negativamente la vida animal, según la naturaleza del ruido. Es sobre estos dos componentes del medio sobre los que hay que evaluarla.

En el caso de las obras de construcción se trata de un efecto temporal, que desaparece total e inmediatamente al cesar los trabajos. Se ha documentado experimentalmente el ruido

producido por las diferentes acciones en otros estudios y se ha visto que oscila entre los 75 y los 90 dB(A) en el entorno inmediato a la obra, según la acción que se realice (preparación del terreno, excavaciones, apertura de zanjas, etc.).

La distancia existente entre las obras y los núcleos urbanos o viviendas/zonas habitadas (unos 900 m a Palacios de Benaver, más de 1.000 m a Las Quintanillas y más de 2.000 m en los siguientes – Rabé de las Calzadas y Tardajos) es más que suficiente para atenuar el ruido producido en éstas, y asegura que no se producirán efectos negativos sobre la población residente. El impacto sobre ésta se considera, por tanto, COMPATIBLE. El efecto se define como *negativo, directo, simple, temporal, a corto plazo, reversible, recuperable* y *periódico*.

- Fase de funcionamiento

A continuación, y estableciendo de forma previa ciertas consideraciones generales, se procede a evaluar el impacto relativo al ruido generado por el parque eólico una vez entre en funcionamiento.

La propagación originada por una fuente sonora no queda limitada a las cercanías del medio en que se produce, sino que se propaga con una determinada velocidad en todas direcciones afectando a zonas alejadas de la fuente, en ocasiones situadas a varios kilómetros.

Por otra parte, la atmósfera está en constante movimiento; consecuentemente, fenómenos propios tales como turbulencias, vientos, gradientes de temperatura, etc., modificarán la amplitud de la perturbación sonora originando fluctuaciones en el nivel que alcanza al observador, igualmente afectarán a la propagación de las ondas otros fenómenos tales como la absorción del aire, reflexión contra el suelo, etc.

Igualmente, la presencia de obstáculos en el camino de las ondas tales como edificaciones, elevaciones del terreno naturales o artificiales, montañas, etc., actúan como barreras acústicas y perturbando la propagación de las mencionadas ondas sonoras, creando en consecuencia una zona de sombra acústica.

Matemáticamente, el nivel de ruido producido por una fuente sonora puntual en condiciones de campo abierto, en un punto situado en una cierta distancia de ella viene dado por la ecuación:

$$NPS = NWS - 20 \text{ Log } r + 10 \text{ Log } Q - 11 - A$$

Donde:

NPS	es el nivel de presión sonora en el punto considerado
NWS	es el nivel de potencia sonora de la fuente
r	es la distancia entre la fuente sonora y el punto considerado
Q	es el factor de direccionalidad de la fuente
A	es la atenuación que experimentan las ondas sonoras en su propagación debido a factores climatológicos, barreras, etc.

Los aerogeneradores producen ruido derivado de su propio funcionamiento. Cuatro factores determinan el grado de molestia:

- el sonido de fondo existente.
- el propio ruido producido por el aerogenerador.

- la posición de las turbinas y la distancia a la que se encuentran los residentes del área con respecto a los aerogeneradores.

Existen dos fuentes de ruido en una turbina en funcionamiento: mecánica y aerodinámica.

- El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales.
- El ruido de naturaleza aerodinámica, producida por el movimiento de las palas, hace más difícil su tratamiento por métodos convencionales.

El ruido aerodinámico es, a su vez, de dos tipos: de banda ancha e irreflexivo.

- El ruido de banda ancha incluye el flujo inestable de aire sobre las palas y se caracteriza por su carácter rítmico.
- El ruido irreflexivo es de baja frecuencia, por lo que a menudo es inaudible, pero tiene la propiedad de llegar a largas distancias, provocando vibraciones en los edificios; prevalece en las turbinas grandes y en las de eje horizontal orientadas a sotavento. El ruido irreflexivo depende del número y forma de las palas y de las turbulencias locales. Se intensifica cuando aumenta la velocidad del viento y la velocidad de rotación de la turbina.

La potencia acústica es proporcional a la sexta potencia de la velocidad para el ruido aerodinámico y, por lo tanto, con una velocidad punta más baja se genera menos ruido. El ruido aerodinámico puede ser reducido aminorando la velocidad del rotor. Actualmente los aerogeneradores se diseñan con criterios para disminuir el ruido aerodinámico, y los modelos en el mercado tienen niveles de ruido por debajo del “ruido de fondo” del propio viento.

De los distintos agentes que influyen de manera significativa y cuantitativamente en la atenuación que sufren las ondas en su propagación, los más importantes son: el aire, la presencia de barreras acústicas, la vegetación y el viento.

a) Absorción debida al aire

La absorción del sonido por el aire depende de la humedad relativa y de la temperatura, siendo altamente selectiva para la frecuencia de la onda sonora.

Esta absorción es mínima para distancias a la fuente inferiores a 300 m y frecuencias por debajo de 250 Hz, siendo significativa a partir de los 1.000 Hz.

En la siguiente tabla se presentan los valores medios de la atenuación ofrecida por el aire para distintas frecuencias y humedades relativas.

Banda Octava (Hz)	**Temperatura (ºC)**	**Atenuación en dB/100 m. Humedad relativa (%)**						
		40	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**
63	0 – 30	0	0	0	0	0	0	0
125	0 – 30	0	0	0	0	0	0	0
250	0 – 30	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
500	0 – 15 15 – 30	0,3 0,1	0,2 0,1	0,2 0,1	0,2 0,1	0,1 0,1	0,1 0,1	0,1 0,1
1000	0 10 15	0,7 0,4 0,3	0,6 0,3 0,2	0,5 0,2 0,2	0,4 0,2 0,1	0,3 0,2 0,1	0,3 0,2 0,1	0,1 0,1 0,1

Banda Octava (Hz)	Temperatura (ºC)	Atenuación en dB/100 m. Humedad relativa (%)						
		40	50	60	70	80	90	100
	20	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	25	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	30	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2000	0	2,6	2,1	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
	5	2,0	1,6	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7
	10	1,5	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
	15	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4
	20	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
	25	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2
	30	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
4000	0	7,5	6,8	6,0	5,3	4,6	4,1	3,7
	5	7,1	6,3	5,3	4,6	4,0	3,6	3,3
	10	6,9	5,4	4,6	3,9	3,4	3,1	2,8
	15	5,6	4,4	3,6	3,0	2,6	2,3	2,1
	20	3,2	2,6	2,1	1,7	1,5	1,3	1,2
	25	2,5	2,0	1,6	1,3	1,2	1,1	0,9
	30	2,0	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8
8000	0	14,0	15,5	16,0	15,0	14,5	14,0	13,0
	5	17,5	17,0	15,0	14,0	12,5	11,5	10,5
	10	17,5	15,0	13,0	11,0	9,8	8,8	7,9
	15	15,0	12,5	10,5	8,9	7,5	6,6	6,0
	20	12,0	9,8	8,1	6,8	5,9	5,2	4,6
	25	9,5	7,8	6,5	5,3	4,6	4,1	3,7
	30	7,5	6,0	5,0	4,3	3,8	3,3	3,0

Tabla 10-11. Atenuación del sonido en el aire y función de la temperatura y humedad relativa

b) Atenuación por barreras acústicas

Constituyen barreras acústicas aquellas superficies o volúmenes que interponiéndose en la dirección de propagación de las ondas, impiden dicha propagación.

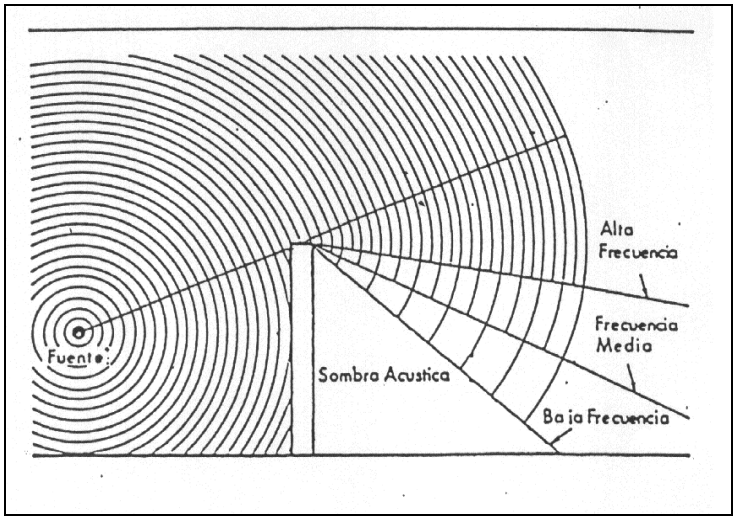


Figura 10-1. Esquema de barrera acústica

La atenuación que sufren las ondas sonoras ante las barreras acústicas está originada por la difracción que sufren dichas ondas al alcanzar las bandas de la barrera. Dicha atenuación no es función única de sus dimensiones sino que también depende de las distancias relativas del observador y de la fuente de ella.

c) Atenuación debida a la vegetación

La absorción acústica por vegetación es poco importante a menos que las extensiones cubiertas de vegetación superen los 200 - 300 m. La atenuación acústica de la vegetación depende esencialmente de la homogeneidad que presente frente a las ondas sonoras y de su altura. De forma general, puede establecerse que esta atenuación es pequeña a bajas frecuencias, aumentando para las altas frecuencias. Igualmente es más importante para vegetación de especies frondosas.

En la tabla adjunta se indican los valores de las atenuaciones ofrecidas para diversos tipos de vegetación.

Tipo de Vegetación	**Centros Bandas Frecuencias, Hz**					
	125	**250**	**500**	**1K**	**2K**	**4K**
Hierba escasa 0,1 – 0,2 m de altura	0,5	----	----	3,0	----	----
Hierba espesa 0,4 – 0,5 m de altura	0,5	----	----	12,0	----	----
Árboles hoja perenne	7,0	11,0	14,0	17,0	19,0	20,0
Árboles hoja caduca	2,0	4,0	6,0	9,0	12,0	16,0

Tabla 10-12. Atenuación sonora con la propagación sobre distintos tipos de vegetación (db/100 m).

Cálculo de los niveles esperados

- Definición del área de estudio

Se ha considerado como área de estudio un *buffer* de 2.100 m alrededor de los aerogeneradores.

El área a modelizar se ha preparado a partir de la cartografía digitalizada de la zona y de la ubicación de los aerogeneradores, definiendo la topografía del terreno con suficiente precisión para que en los cálculos realizados esté contemplado el efecto de cualquier tipo de apantallamiento natural.

- Emisión acústica de los aerogeneradores

De acuerdo con el fabricante de los aerogeneradores, el nivel de potencia sonora de estos equipos es de 104,8 dB(A), en el caso del aerogenerador G87.

La emisión de ruido de los mismos se ha definido a partir de su nivel de potencia acústica en bandas de octava entre las frecuencias de 63 Hz y 8 kHz, tal y como se aprecia en el espectro representado anteriormente.

- Bases de la modelización
  - La modelización de los niveles sonoros se ha realizado mediante el modelo MITHRA desarrollado por el CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings). El modelo se basa en los algoritmos de la norma ISO 9613-2.
  - Los aerogeneradores se han definido como fuentes puntuales ubicadas a 78 m sobre el nivel del suelo, en el caso del aerogenerador G87.

- Los cálculos se han realizado en bandas de octava, entre 63 Hz y 8 kHz, a 1,5 m sobre el nivel del suelo.
- Se han considerando condiciones meteorológicas favorables a la propagación del sonido.
- Se considera el efecto del terreno en cuanto a la reflexión del sonido y el apantallamiento del mismo por la presencia de obstáculos.
- Se ha considerado un tipo de suelo standard en cuanto a la absorción acústica del mismo.

Análisis de los resultados

Según los resultados de los cálculos efectuados se puede establecer que los niveles sonoros mayores de 50 dB(A), de 45 dB(A) y de 40 dB(A) se alcanzan respectivamente a distancias de 0 - 160 m, 160 - 360 m y 360 – 670 m de los aerogeneradores, dependiendo de la ubicación de éstos, terreno, etc.

En el Anexo 5 se incluye una figura que contiene la distribución de las líneas isófonas en la zona de estudio según los resultados de la modelización.

Evaluación del impacto sonoro

A menudo es necesario combinar los niveles para determinar el nivel sonoro combinado de una fuente más el ruido de fondo. El nivel de una combinación no es la suma de los niveles sonoros individuales. Esto es debido a que el nivel sonoro, en decibelios, no sigue una escala lineal sino logarítmica. Para determinar el nivel de combinación se utiliza normalmente el siguiente procedimiento:

Suponiendo que L_1 es el nivel debido a una fuente de sonido, parque eólico, y L_2 el nivel de fondo determinado en las mediciones de ruido realizadas en la zona de estudio. Entonces, el nivel de combinación de ambas fuentes es igual a L_1 *o* L_2 más la suma del parámetro A, donde A, el número de decibelios que hay que añadir al más alto de los niveles, viene dado por la figura siguiente.

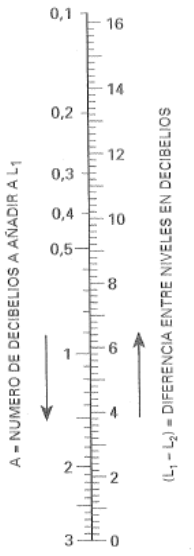


Figura 10-2. Gráfico para combinar dos niveles de ruido

De esta manera se obtienen los niveles sonoros combinados (parque eólico + sonido de fondo) en cada una de las localizaciones consideradas. En el presente análisis se han

considerado las localizaciones de la campaña de 2005 que se encuentran dentro de la zona de estudio con la actual configuración del Parque Eólico Orbaneja.

LOCALIZACIÓN	L_2D	L_2N	L_1	AD	AN	COMB. D	COMB. N
Hornillos del Camino	65,1	37,5	<30	0	0,7	65,1	38,2
Camino de Santiago a 1 km de Hornillos del Camino	51,9	29,9	<30	0	2,9	51,9	32,8
Tardajos	53,2	49,3	30,0	0	0	53,2	49,3
Rabé de las Calzadas	32,2	38,7	31,2	2,1	0,7	34,3	39,4
Camino de Santiago a 1,2 km de Rabé de las Calzadas	34,2	31,6	33,5	2,8	2,2	37	35,7

Tabla 10-13. Niveles sonoros combinados

Las poblaciones son las zonas más sensibles frente al ruido. La normativa regional limita los niveles de ruido equivalente en los sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, estableciéndose los valores límites de inmisión en LAeq a 55 dB(A) en periodo diurno, y de 45 dB(A) en periodo nocturno en las zonas de viviendas (Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León). Las mediciones obtenidas en la campaña muestran que los niveles de ruido de fondo diurnos sobrepasan estos valores en el caso de Hornillos del Camino, siendo también más alto el nivel nocturno en Tardajos.

La combinación de los niveles sonoros esperados con el funcionamiento del parque eólico, tal y como se puede observar en la Tabla 10-13, no aumenta significativamente los valores medidos, en los que como se ha indicado anteriormente, se ha tenido en cuenta el tráfico rodado (hecho destacado en las localidades anteriormente reseñadas).

Por lo tanto, los niveles de ruido de fondo esperados en las localidades de mayor relevancia más cercanas al emplazamiento (Las Quintanillas, Tardajos y Rabé de las Calzadas) no se verán alterados por la puesta en funcionamiento del parque eólico. Tampoco los niveles sonoros aumentarán de forma significativa a lo largo del Camino de Santiago.

Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto por incremento del nivel de ruido consecuencia del funcionamiento del parque eólico se considera *negativo, directo, sinérgico, discontinuo, a corto plazo, irreversible* y *recuperable*. Se valora como COMPATIBLE-MODERADO.

En vista de la modelización incluida en el Anexo 5 y de acuerdo a lo indicado en el estudio de efectos sinérgicos incluido en el Anexo 7, considerando la distancia de los aerogeneradores del Parque Eólico Orbaneja al resto de parques de su entorno, no es de esperar que se produzcan efectos sinérgicos en cuanto a los niveles sonoros y en consecuencia, en cuanto a la afección social.

Los parques eólicos más próximos al Parque Eólico Orbaneja son La Huesa y Valdesantos, a 1.100 m y casi 3.400 m, respectivamente.

En el caso del PE Valdesantos, a 3,4 km de distancia, no habrá ningún efecto sinérgico por el ruido generado por los aerogeneradores.

En el caso del PE La Huesa, los niveles de ruido se solaparán en torno a los 30-35 dB(A), por lo que no se alcanzarán por la presencia de ambos Parques Eólicos niveles que superen los establecidos en la normativa vigente.

A lo largo de la fase de funcionamiento, la generación de energía mediante el Parque Eólico Orbaneja producirá un decremento de gases de efecto invernadero, tal y como a continuación se indica.

El viento es una fuente de energía natural, renovable y no contaminante. La generación de electricidad a partir del viento no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos como radiación ionizante ni residuos radiactivos.

Por lo tanto, el aprovechamiento de la energía eólica supone un ahorro en la emisión de gases de efecto invernadero en relación a otras formas tradicionales de generación eléctrica. Por este motivo, puede afirmarse que la presencia de un parque eólico genera un impacto positivo en la calidad del aire.

De forma concreta, la magnitud de este impacto positivo, determinado a partir de las emisiones ahorradas, dependerá del tipo de instalación tradicional de producción eléctrica respecto a la cual se realice el análisis comparativo. Dada la globalidad del mercado energético, es difícil definir de forma precisa el tipo de instalación a seleccionar por lo que únicamente se pueden hacer estimaciones medias.

Diferentes estudios realizados indican que, considerando que una unidad de energía producida mediante un parque eólico equivale a una unidad de energía producida en plantas de carbón, fuel o gas natural y, por tanto, podría evitar los gases emitidos en su generación. Teniendo en cuenta que los ciclos combinados de gas y las centrales nucleares (pese a que su número se va reduciendo) constituyen la base de la generación eléctrica en situaciones de alta demanda, normalmente se considera que la energía eólica podría compararse actualmente con las plantas de carbón que se utilizan como acompañantes de las anteriores.

Considerando esta hipótesis, y basándose en que la emisión media de una planta de carbón se sitúa en los 900 g/kWh de dióxido de carbono, más óxidos de azufre y de nitrógeno, se puede valorar que un parque eólico de 10 GW (10.000 MW) con un factor de capacidad de un 30 % evitaría la emisión de 23 millones de toneladas de dióxido de carbono al año, además de otros gases como los que se han mencionado (British Wind Energy Association –BWEA-, 1998).

Si se consideran las previsiones y objetivos de la EWEA (European Wind Energy Association. Wind Energy. The Facts. Volume 4. The Environment. European Commission. DG TREN), para cada uno de los gases principales que dan lugar al efecto invernadero, las reducciones de emisión son las siguientes:

Año	Objetivos EWEA de capacidad (MW) instalada de energía eólica	Producción TWh/año	CO_2 reducción Toneladas/año	SO_2 reducción Toneladas/año	NOx Toneladas/año
2000	8.000	16	14.400.000	48.000	40.000
2005	20.000	40	34.200.000	114.000	95.000
2010	40.000	80	64.800.000	216.000	180.000
2020	100.000	200	134.400.000	480.000	400.000

Tabla 10-14. Previsiones de reducción de emisión de gases efecto invernadero

Si los objetivos indicados de la EWEA se cumplen, gracias a la energía eólica en el año 2020 se alcanzará una reducción total del 11% de emisiones de CO_2 procedentes del sector eléctrico (aproximadamente un tercio del total).

Además de las consecuencias medioambientales positivas de este efecto, también deberán tenerse en cuenta las implicaciones económicas de la reducción de emisiones. La puesta en marcha del comercio de créditos de emisión, consecuencia del Protocolo de Kyoto y las medidas adoptadas para alcanzar sus objetivos, supondrá la internalización económica de estas implicaciones.

El Plan de Energías Renovables 2011-2020 destaca la importante contribución de la energía eólica, que eleva su objetivo de potencia instalada hasta 35.000 MW en 2020

Los 36 MW del Parque Eólico Orbaneja implican evitar la generación de una cantidad relevante de gases de efecto invernadero, destacando el caso del CO_2 (se evitan aproximadamente 69.750 toneladas/año).

10.3.2 Impactos sobre la flora y la vegetación

- Fase de construcción

Eliminación de la vegetación y pérdida de hábitat

Las acciones que generan este impacto son la preparación del terreno, los accesos a obra, movimientos de tierra, apertura de zanjas y la ocupación de suelo.

La superficie ocupada por el total de las actuaciones en la fase de construcción es de unas 14,59 has, a la que hay que sumarle una superficie indeterminada ocupada por los taludes y terraplenes que sean necesarios. Este área prácticamente coincide con la superficie ocupada definitivamente en la fase de funcionamiento, ya que la única que se abandona tras la construcción es la de las plantas de hormigonado y machaqueo, en caso de fuesen necesarias durante la obra, que corresponde a algo más de 1 ha. La siguiente tabla muestra las afecciones por unidad de vegetación obtenidas a través de la superposición en GIS del proyecto con el mapa de vegetación.

Unidad	Obras	Longitud de accesos y zanjas, m	Superficie, m^2
Arbustedo de quejigar	Tramo de canalización hacia la ST	1.567	4.701
Repoblación joven de *Pinus pinea*	Un tramo de acceso y zanja transcurre por el borde de la misma entre los aerogeneradores 14 y 15	104	1.456
Cultivos	Resto del proyecto	Resto de accesos y zanjas: 20.361 m. Resto de superficies ocupadas por aerogeneradores, torres y planta de hormigón y machaqueo	139.776,5

Tabla 10-15. Superficies de las unidades de vegetación directamente afectadas por la obra

El impacto se evalúa teniendo en cuenta cada unidad y su valor como formación, como albergue de hábitats catalogados o por los elementos botánicos que atesora. A este respecto, se ha concluido que no existen en ninguna de las áreas afectadas ni taxones amenazados ni árboles registrados en el Catálogo de Especímenes Vegetales Singulares de la provincia de Burgos.

Como se puede apreciar en la tabla, la magnitud del impacto es muy variable según las unidades de vegetación afectadas, siendo el *Cultivo* netamente el principal afectado, ya que un 95,8% del total de la superficie del parque eólico se asienta sobre esta unidad. Le siguen pero con mucha menor extensión el *Arbustedo de quejigar* (3,2%) y la *Repoblación joven de Pinus pinea*, que se ve afectada de una manera casi testimonial (menos de un 1%), pues se trata únicamente de unos 100 m de camino que transcurren justo al borde de la misma. El resto de unidades de vegetación descritas en el Inventario Ambiental no se ven afectadas por la obra.

Todas las unidades descritas constituyen formaciones comunes de la comarca, ocupando extensas superficies, lo que disminuye la importancia del impacto.

Como se ha comentado, la principal afección se localiza sobre los *Cultivos*, cuyo valor de calidad es muy bajo y no contiene hábitats prioritarios.

Respecto a su estructura, la unidad afectada más valiosa es el *Arbustedo de quejigar*, con una calidad media, constituyendo en sí mismo un hábitat catalogado, aunque se trata de una formación común en el interior de la Península Ibérica. A su vez, alberga en el estrato herbáceo otro hábitat catalogado más, considerado prioritario: *Trachynion distachyae* (Pastizales anuales calcícolas). Cód. UE 6220.

El efecto se considera *negativo, directo, sinérgico, permanente, a corto plazo, irreversible, recuperable* y *discontinuo*. Se ha de indicar que el proyecto cuenta con medidas de prevención y protección que permitirán minorizar el efecto (jalonamiento de las obras, restricción de movimientos a las zonas habilitadas, etc.).

El impacto sobre el A*rbustedo de quejigar*, se evalúa como MODERADO con la aplicación de las oportunas medidas protectoras y correctoras, si bien cabe señalar que la extensión afectada es mínima, inferior a media hectárea.

Con respecto a la unidad *Repoblación joven de Pinus pinea,* el impacto se considera COMPATIBLE por su bajo valor y la escasa extensión afectada. En cuanto al *Cultivo*, se considera NO SIGNIFICATIVO, ya que sólo alberga vegetación pionera sin interés, que se recupera sin necesidad de actuaciones.

Afección a Formaciones Vegetales de Interés

Tal y como se indica en el Inventario Ambiental (ver apartado 8.4.4) en la zona de estudio cabe destacar la presencia de un taxón incluido en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (*Butomus umbellatus*) así como la presencia de varios Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios.

En cuanto a la afección a taxones singulares, como es el caso del citado *Butomus umbellatus*, señalar que esta especie se localiza en los márgenes del río Arlanzón, en el extremo nororiental de la zona de estudio, por lo que se encuentra fuera de la zona de influencia directa del Parque Eólico, sin que se vea afectada por las obras de construcción del mismo.

Por otra parte, y respecto a los Hábitats Prioritarios, como se ha comentado en el punto anterior, la zanja de media tensión cruza una mancha de *Trachynion distachyae* (Pastizales anuales calcícolas). Cód. UE 6220. Esta formación se ve afectada a lo largo de unos 1.567 m, lo que supone una superficie de aproximadamente 4.700 m^2. Asimismo, los aerogeneradores 3 y 4, así como el vial y la zanja de media tensión que discurren entre ambos, se encuentran en el límite de otra mancha de este mismo Hábitat Prioritario.

El efecto se considera *negativo, directo, sinérgico, permanente, a corto plazo, irreversible, recuperable* y *discontinuo* y se valora como COMPATIBLE-MODERADO, considerando la superficie afectada y las medidas preventivas que se aplicarán con objeto de minimizar el impacto, como el jalonamiento de las obras.

Degradación de la vegetación

En principio todas las acciones consideradas en la fase de construcción pueden generar este impacto.

Si bien este impacto puede afectar a extensiones mayores que el anterior, es mucho menos intenso y puede minimizarse notablemente mediante medidas preventivas y correctoras.

Los procesos que sufre la vegetación afectada incluyen los daños físicos debido al movimiento de vehículos, materiales y personal (roturas, etc.), compactación y erosión del sustrato por paso de maquinaria, contaminación del sustrato por residuos tóxicos procedentes de maquinaria (aceites lubricantes) y deposición de polvo generado por la obra sobre las hojas, dificultando o mermando la capacidad fotosintética. Dada la escasez de vegetación natural en el ámbito del proyecto, la afección causada por el polvo sobre las cosechas puede llegar a ser la más importante si no se toman medidas correctoras.

El efecto del impacto se considera *negativo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal, a corto plazo, reversible, recuperable* y *periódico*. Se valora como COMPATIBLE para todas las unidades de vegetación afectadas considerando la aplicación de medidas correctoras.

Incremento del riesgo de incendios

El riesgo está generado por todas las acciones consideradas en la fase de construcción.

Este impacto se puede generar especialmente durante la obra civil, si son necesarias labores de soldadura de componentes. Igualmente, puede producirse por chispas procedentes de la maquinaria y por negligencias o descuidos del personal de obra.

En principio, siguiendo las medidas de seguridad e higiene previstas en el proyecto y la legislación vigente, este riesgo puede ser asumible. El efecto del impacto se considera *negativo, directo, simple, temporal, a corto plazo, reversible* y *recuperable*. Si se aplican las normas de seguridad habituales, este impacto se puede considerar como COMPATIBLE.

- Fase de funcionamiento

Eliminación de la vegetación

La acción que genera este impacto es la de visitas y mantenimiento. Para conservar en buen estado la infraestructura es necesario realizar labores de limpieza sobre la vegetación invasora, sin valor ni interés de conservación.

Como estas labores se realizan sobre un espacio libre, se considera un impacto NO SIGNIFICATIVO.

Degradación de la vegetación

La acción que genera este impacto es la de visitas y mantenimiento. Se detecta principalmente por el polvo levantado en los caminos durante el paso de vehículos, que se deposita en la vegetación circundante.

Aunque en principio las visitas a obra serán puntuales y muy escasas, sí que existe la posibilidad de que la red de caminos abierta para la obra sea utilizada de manera indeseada para el ocio por vehículos motorizados (motos, todo-terrenos, etc.), con lo que la frecuencia

de paso puede verse incrementada significativamente y, en consiguiente, la producción de polvo.

El efecto del impacto se considera *negativo, directo, acumulativo, permanente, a medio plazo, reversible, recuperable* y *periódico*. Se valora como COMPATIBLE para todas las unidades de vegetación afectadas.

Incremento del riesgo de incendios

El riesgo está generado por las visitas y mantenimiento y por la generación y transformación de la energía.

En principio, siguiendo las medidas de seguridad e higiene previstas en el proyecto y la legislación vigente, este riesgo puede ser asumible. El efecto del impacto se considera *negativo, directo, simple, temporal, a corto plazo, reversible* y *recuperable*. Aplicando las normas de seguridad habituales, este impacto se considera COMPATIBLE.

10.3.3 Impactos sobre la fauna

De forma previa a la realización del análisis de los impactos en fauna, hay que mencionar que dicho análisis se ha centrado en los vertebrados y, dentro de éstos, se ha prestado una especial atención a la avifauna, por ser éste el grupo faunístico potencialmente más afectado por un proyecto de parque eólico. También es importante recordar que, para el estudio de la fauna, se ha realizado un análisis de un entorno más amplio al señalado en el área de estudio, con objeto de conocer la importancia relativa de las poblaciones faunísticas presentes respecto a enclaves próximos.

Para analizar los impactos sobre la fauna se han tenido en cuenta dos integrantes faunísticos: los hábitats de fauna afectados por el proyecto y las especies faunísticas catalogadas más amenazadas existentes.

Hábitats de fauna

Se han delimitado hábitats de fauna basados en la distribución de la vegetación y características orográficas, aunque hay que tener en cuenta que la fauna presenta en general una gran movilidad y utiliza diferentes unidades de vegetación para realizar sus actividades. Los aerogeneradores y vías de acceso se ubican en los siguientes hábitats:

- **Cultivos**: Es el hábitat de fauna más afectado por la implantación del Parque Eólico Orbaneja, ya que es donde se va a implantar la mayor parte de las infraestructuras: torres meteorológicas; en su caso, planta de hormigón y machaqueo, la mayor parte de las vías de acceso y zanjas y todos los aerogeneradores. Se ve afectada por la implantación del parque eólico un total de 139.776,5 m^2 de superficie eliminada de hábitat de fauna de cultivo. Las especies amenazadas que se reproducen en este hábitat que más destacan en el ámbito son el Aguilucho Cenizo y la Ganga Ortega (ambas catalogadas como Vulnerables en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, RD 139/2011). Respecto a la segunda, cabe señalar que aunque se cita en el ámbito en el Atlas de las Aves Reproductoras de España, parece que su población reproductora es cada vez menor. En concreto, de verse afectada esta especie por el parque eólico, sería por el acondicionamiento y creación de las vías de acceso. Además, durante el trabajo de campo se comprobó durante el invierno la presencia habitual de otra especie considerada En Peligro de Extinción en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: el Milano Real.

- **Forestal**: Se considera como hábitat forestal a la mancha de quejigos (*Quercus faginea*) que se encuentra en el ámbito, entre Rabé de las Calzadas y Hornillos del Camino, entre los parajes Matapardo y La Encañada. El extremo noreste de este hábitat forestal está ocupado por una repoblación joven de *Pinus pinea*. Los quejigos constituyen el único hábitat natural propiamente forestal del área de estudio. En esta unidad se tiene proyectado implantar un pequeño acceso y zanja entre los aerogeneradores 14 y 15 y un tramo de la zanja en su transcurso hacia la subestación. Las especies amenazadas que pueden usar preferentemente este hábitat son el Gato Montés Ibérico y la Tórtola Común. En total, la unidad se ve afectada por la eliminación de un total de 6.157 m^2.

Hay que destacar, que el hábitat de mayor interés faunístico de la zona, el Ripario, por ser un pasillo ecológico a escala comarcal, albergar refugios de quirópteros catalogados por la Junta de Castilla y León o albergar especies exclusivas amenazadas (entre las que destacan el Desmán Ibérico, el Armiño o la Rata de Agua), no se va a ver afectado por el parque eólico. Tampoco se va a ver afectado directamente el hábitat de Pastizales y Matorrales.

Para valorar el impacto en cada una de las unidades de fauna, se va a tener en cuenta la valoración de la unidad obtenida en la fase de inventario, y si se encuentran o no en cada unidad de fauna afectadas áreas sensibles para la fauna.

Especies Faunísticas catalogadas

Se estudia la afección específica del proyecto sobre las especies de fauna más amenazada con presencia en el ámbito, que en este caso son nueve especies:

Clase[1]	Especie	Libro Rojo[2]	Mayores Amenazas[2]	Unidad de fauna donde se encuentra presente[5]
Ave	Milano Real	*En Peligro*	Venenos, electrocución, furtivismo.	Cul, PA, For,
Ave	Ganga Ortega	*Vulnerable*	Intensificación de la agricultura, regeneración forestal.	Cul,PA
Ave	Aguilucho Cenizo	*Vulnerable*	Destrucción directa de nidos y polladas.	Cul,PA
Ave	Tórtola Común	*Vulnerable*	Degradación y alteración del hábitat, caza.	Cul, PA, For, Rip.
Mami.	Desmán Ibérico	*En Peligro*[3]	Alteración del hábitat (varios factores que de derivan de la alteración).	Rip,
Mami.	Armiño	*Vulnerable*[3]	Pérdida del Hábitat, disminución Rata de Agua.	Rip,For,
Mami.	Gato Montés Ibérico	*Vulnerable*[3]	Pérdida del Hábitat, persecución, gatos cimarrones.	Cul, PA, For, Rip.
Mami.	Ciervo Rojo	*Vulnerable*	Problemas genéticos y de aislamiento de poblaciones.	Cul, PA, For, Rip.
Mami.	Rata de Agua	*Vulnerable*[3]	Degradación y pérdida del Hábitat.	Rip.

Tabla 10-16. Especies indicadoras para el EIA en el área del PE Orbaneja

[1] MAMI.: MAMÍFERO

[2] PALOMO, L. J. & GISBERT, J. (EDS.) 2002. *ATLAS DE LOS MAMÍFEROS TERRESTRES DE ESPAÑA,* REALIZADO POR LA SECEM, SECEMU. DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, SECEM, SECEMU, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. MADRID, 2002.

MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. Y ATIENZA, J. C. (EDS.) 2004. LIBRO ROJO DE LAS AVES DE ESPAÑA. DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA- SEO/BIRDLIFE.

[3] SECEMU 2.001. REVISIÓN Y PROPUESTAS DE NUEVAS CATEGORÍAS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS QUIRÓPTEROS ESPAÑOLES PARA EL CATÁLOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS. SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA LA CONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE LOS MURCIÉLAGOS. (INFORME INÉDITO). MADRID, 85 PP.

[5] RIP.: RIPARIO; CUL: CULTIVOS; FOR: FORESTAL; PA: PASTIZAL Y MATORRAL.

Se estudiará la afección de las acciones del proyecto sobre cada una de las especies teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

1. *Distribución real o potencial* de la especie en la zona de afección. Puede ocurrir que el proyecto no afecte a la especie porque no se localiza ni se localizará por cuestiones ecológicas en la zona de afección.

2. *Grado de catalogación del taxón*, la intensidad del impacto sobre una especie variará según su grado de amenaza, de tal manera que en términos faunísticos, no será igual la intensidad del impacto sobre una especie considerada como *Vulnerable* que una especie *En Peligro* en cualquier escala geográfica.

3. *El tamaño del área de campeo* varía dependiendo de la biología y la capacidad de movimientos de cada especie. Para determinarla se ha recurrido a estudios científicos propios de cada especie, en el caso de que existan.

4. *Uso del espacio*, la intensidad del impacto sobre una especie variará según la parte afectada del área de campeo. Para esta evaluación se considerarán las siguientes distinciones de uso del espacio: *área de nidificación o cría*, *de alimentación*, *de refugio*, *de paso o dispersión*, así como las diferentes combinaciones entre ellas cuatro.

5. *Amenaza/s descrita/s para cada especie*. Se verifica si el proyecto en cuestión conlleva alguna acción que implique algún impacto descrito como amenaza para cada especie de forma individual.

Adicionalmente, se tendrán en cuenta para el análisis del impacto del proyecto otros taxones que hayan sido mencionados en el inventario de fauna en el apartado de Especies Amenazadas y Singularidades Faunísticas. En concreto, se tendrán en cuenta el Águila Real y el Buitre Leonado. La primera por encontrarse un par de parejas nidificantes en un radio inferior a los 10 km y la segunda porque utiliza el ámbito de este parque eólico como zona de campeo y paso hacia un enclave de alta concentración de individuos al sur de este proyecto, en una zona pecuaria situada al norte de la N-620 en el término municipal de Cabia.

- Fase de construcción

Las afecciones analizadas para esta fase sobre las unidades de fauna son las relativas a la eliminación y alteración del hábitat y sobre las especies catalogadas, la alteración en el comportamiento por las afecciones producidas en las unidades de fauna y eliminación o muerte de ejemplares.

Eliminación de hábitat. Se produce una disminución de la superficie de las unidades de fauna por la preparación del terreno, ya que se retira el suelo y la vegetación, que da refugio a reptiles y micromamíferos que, a su vez, sirven de alimento a varias especies de aves y mamíferos. La ocupación directa del hábitat durante la fase de construcción (maquinaria y

operarios), también está presente en este impacto, aunque sea de forma temporal. Este impacto se genera principalmente en la unidad Cultivos (13,98 ha) pero también en la Forestal (0,61 ha). Las especies catalogadas más afectadas por la disminución de unidades van a ser aquellas que utilicen los Cultivos como área de cría, alimentación, refugio o paso. En concreto, desde el punto de vista de la fauna, la eliminación directa del Cultivo es grave por la superficie total afectada (unas 13,98 ha), y aunque tiene un valor faunístico bajo, constituye un área sensible para la fauna en el ámbito de estudio por ser zona de nidificación de una especie vulnerable como el Aguilucho Cenizo y puede constituir el hábitat de una población residual de Ganga Ortega (también una especie vulnerable).

El hábitat de fauna Forestal va a tener una superficie eliminada mucho menor, (0,61 ha), además tiene un valor numérico como hábitat de fauna inferior a los cultivos, y no alberga ninguna área sensible para la fauna. En el caso del hábitat Forestal, la pérdida de 0,61 ha en un total de más de 140 ha de mancha de quejigar, no supone una pérdida de fauna de vertebrados apreciable por fragmentación del hábitat (SANTOS y TELLERÍA 1998), es decir, que las funciones de incidencia no se ven afectadas.

Por tanto, los mayores impactos que se van a producir sobre la fauna *a priori* se van a producir en los Cultivos.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, para la unidad de Cultivo el impacto producido por la eliminación directa de hábitat se considera *directo, negativo, permanente, a corto plazo, sinérgico, irreversible* y *recuperable.* Se valora como COMPATIBLE - MODERADO.

Para la unidad Forestal, el impacto producido por la eliminación directa de hábitat se considera *directo, negativo, permanente, a corto plazo, sinérgico, irreversible* y *recuperable.* Se valora como COMPATIBLE.

Alteración de los hábitats. Se produce por modificaciones y cambios de las condiciones ambientales de los hábitats existentes, producidas durante la fase de construcción. Se sabe que el trasiego de maquinaria, apertura de zanjas y caminos, los ruidos, la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, suponen en su conjunto un impacto importante en la alteración de los hábitats, aunque no se eliminen directamente. Este impacto sobre la fauna ha sido ampliamente descrito en este tipo de proyectos (PERCIVAL 2000; STRICKLAND 2004: PERCIVAL 2005), producido no solamente en la superficie de la actuación, sino también en áreas cercanas. Según las revisiones realizadas por STRICKLAND (2004) y PERCIVAL (2005) sobre aquellos estudios que han tratado este impacto en parques eólicos sobre la fauna, el perímetro depende de la especie que se estudie, del número de aerogeneradores instalados, del contexto ecológico del ámbito (en este caso, es lugar de cría de especies rupícolas amenazadas) y características propias de cada emplazamiento (vegetación, topografía, etc.).

El impacto producido por la alteración de los hábitats sobre las unidades de fauna va a depender directamente del número de infraestructuras a construir e instalar en cada unidad, lo que condiciona acciones del proyecto como el trasiego de personal, maquinaria y material, emisión de ruido y polvo en suspensión a la atmósfera, etc. durante la fase de construcción.

El hábitat Cultivos es el más afectado por este impacto, ya que tanto por el número de infraestructuras a construir, como por valor de la unidad y el hecho que sea un área sensible para la fauna, la magnitud del impacto se considera alta. No obstante, el impacto se ve atenuado por la alta disponibilidad de este hábitat en la zona.

En el otro hábitat de fauna (Forestal), la alteración no va a alcanzar la misma importancia faunística que en los Cultivos, por la escasa superficie afectada, el bajo valor faunístico de este hábitat y porque no alberga áreas sensibles para la fauna.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, para los Cultivos el impacto producido por la alteración de los hábitat se considera *directo, negativo, permanente, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable.* Se valora como COMPATIBLE - MODERADO.

Para el hábitat Forestal el impacto producido por la eliminación directa de hábitat se considera *directo, negativo, permanente, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable.* Se valora como COMPATIBLE.

Alteración en el comportamiento. Los dos impactos anteriormente descritos sobre las unidades de fauna producidos por la construcción de las infraestructuras del parque eólico, el incremento de vehículos, la emisión de ruidos asociados a las labores de construcción, etc. conllevarán un desplazamiento de los ejemplares a las áreas cercanas pues evitarán estas áreas como zonas de cría y refugio; así como la probable modificación de sus rutinas de desplazamiento y alimentación (NWCC 2004; STRICKLAND 2004; PERCIVAL 2005). La época más sensible a este impacto es la de reproducción, en la que la demanda energética aumenta considerablemente en las aves adultas nidificantes y en la que la pérdida de las condiciones iniciales de tranquilidad puede provocar el fracaso en la reproducción.

En el caso del Desmán Ibérico, Rata de Agua y Armiño, todas estas especies están asociadas al hábitat ripario de los ríos Arlanzón, Hormazuela o Urbel, hábitat que no es afectado por este proyecto.

En el caso del Ciervo Rojo, su presencia se limita en el área de estudio a la cuadrícula UTM 10x10 VM3090, al noreste del área de estudio, donde el proyecto no contempla ninguna acción.

Por todo ello, el impacto debido a la alteración del comportamiento se considera inapreciable para estas especies.

Así pues, se considera que el Parque Eólico Orbaneja puede tener algún impacto en las siguientes especies singulares: Milano Real, Águila Real, Buitre Leonado, Ganga Ortega, Aguilucho Cenizo, Tórtola Europea y Gato Montés Europeo.

En el caso del Milano Real, especie considerada ***En Peligro*** en el Libro Rojo de las Aves de España (VIÑUELA 2004), se produce una alteración en el área de campeo. Por tanto, la alteración del comportamiento de esta especie va a depender de que la fase de construcción se desarrolle durante la época invernal y que se produzca en las inmediaciones de algún dormidero que pudiera tener la especie en la zona. En el caso que así sea, para evitar la alteración durante la época de reproducción en otras especies amenazadas existentes en el área de estudio, la alteración del hábitat en esta especie es un impacto que no está descrito como una de las principales amenazas para esta especie, por lo que no se considera el impacto de alteración relativamente importante.

Respecto a las especies consideradas como “esteparias” y ***Vulnerables*** por el Libro Rojo de las Aves de España (MADROÑO *et al* 2004): Aguilucho Cenizo y Ganga Ortega, el impacto del proyecto en cuanto a la alteración del comportamiento podría ser más acusado que el descrito para el Milano Real. El Aguilucho Cenizo se considera una especie dispersa en las zonas cerealistas de esta comarca, siendo una especie nidificante en la porción sur-oriental del ámbito de estudio (LINEA 2002). La alteración del hábitat de esta especie es un impacto que si está descrito como una de las principales amenazas para el Aguilucho Cenizo, especialmente en la época de nidificación, por lo que se considera el impacto de alteración

relativamente importante. La intensidad y magnitud del impacto puede ser menor si la fase de construcción se realiza en la época invernal, mientras esta especie se encuentra en sus cuarteles de invierno en África. Respecto a la Ganga Ortega, especie sometida a un fuerte declive en el área de estudio, y aparentemente extinta en la zona como reproductora, la alteración de su hábitat puede inhabilitar a la zona como área potencial de colonización en una posible recuperación de la especie como reproductora en la comarca. Es una especie que se encuentra amenazada por la reducción del hábitat de reproducción, por lo que la alteración o eliminación de hábitat debido a la construcción del parque eólico, supone una alteración significativa.

En el caso de la Tórtola Común, especie considerada ***Vulnerable*** en el Libro Rojo de las Aves de España (BALMORI 2004), es un ave ligada a ambientes más o menos forestales con zonas ecotónicas. Sus mayores amenazas son la degradación y alteración del hábitat y la caza (BALMORI 2003). Respecto a la primera amenaza, la degradación y alteración del hábitat se produce principalmente por destrucción de setos, bosques de ribera y paisaje de mosaico, bien por la concentración parcelaria o la intensificación agrícola, bien por la intensificación del olivar. Teniendo en cuenta estos datos, el presente proyecto podría generar alteración del comportamiento de la Tórtola Común. Según los datos ecológicos que se aportan para esta especie en el Libro Rojo de las Aves de España, *a priori* la mayor alteración en el comportamiento de la Tórtola Común se produciría si se produjera un cambio en el hábitat por intensificación agrícola de destrucción de setos y bosque de ribera. Por tanto, teniendo en cuenta que el proyecto no va a afectar al hábitat ripario, el impacto sobre la Tórtola Común se presume negativo, pero no de elevada magnitud.

El Águila Real, es una rapaz considerada ***Casi Amenazada***. Existen dos parejas nidificantes a menos de 10 km del área de estudio. Aunque no existen datos concretos del área de campeo de ambas parejas, y por tanto no se conoce el uso del espacio que hacen, es razonable suponer que en algún momento transiten el área de estudio, o que incluso frecuenten áreas sensibles cercanas como el muladar y granjas ganaderas situados al sur del ámbito de este parque eólico. Por tanto, se produciría una alteración del hábitat para esta especie, aunque no se puede precisar con exactitud o aproximación sobre la importancia de la misma, aunque no sería elevada al no producirse en el área de nidificación.

El Buitre Leonado es un ave carroñera que realiza movimientos muy amplios en su área de campeo, y que se encuentra habitualmente campeando por el área de estudio. Existe una zona concreta, al sur del parque eólico (muladar y granjas ganaderas, ver Mapa 7 del Anexo 3), que supone una zona de concentración de individuos, en torno a una zona pecuaria. La fase de construcción del parque eólico va a suponer evidentemente una alteración para el hábitat de la especie, pero no va a ser elevada al no tratarse de una zona de nidificación.

El Gato Montés Europeo, especie considerada ***Vulnerable*** en el Atlas de los Mamíferos Terrestres de España (PALOMO y GISBERT 2002), se encuentra distribuido por todo el ámbito, y la alteración del hábitat es un impacto presumiblemente importante para la especie durante la fase de construcción, especialmente en las zonas afectadas de ecotono forestal. Sin embargo, la falta de estudios específicos, hace difícil la valoración de este impacto sobre este felino.

El impacto se considera *directo, negativo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible* y *recuperable.* Se valora como COMPATIBLE-MODERADO para el Milano Real, Aguilucho Cenizo y la Ganga Ortega por las siguientes razones:

- Milano Real. La alteración del hábitat para la especie se produce sobre la población invernante y no en áreas de reproducción. La alteración de hábitat no es una de las mayores amenazas para la especie, aunque podría ser puntualmente importante si se produjera en el entorno de algún dormidero. Para minimizar este impacto sobre la especie se tomarán medidas preventivas que se indican en capítulos posteriores.
- Aguilucho Cenizo. Presenta áreas de cría en el entorno del ámbito, y la alteración del hábitat está descrita como amenaza, pero se puede coordinar la realización de las obras con la época de nidificación para minimizar esta alteración.
- Ganga Ortega. Posiblemente extinta en el ámbito como reproductora, durante la fase de construcción se alteraría el hábitat de la especie, aunque fuera de manera potencial. Igual que en el caso anterior se coordinará la realización de las obras con la época de nidificación.

Se valora como COMPATIBLE para el resto de las especies singulares:

- Tórtola Común. Se trata de una especie vulnerable. Uno de los hábitats de esta especie se ve afectado por la construcción del parque eólico (Forestal), pero la mayor alteración en el comportamiento se produciría en caso de haber un cambio en el hábitat por intensificación agrícola, destrucción de setos y bosque de ribera, circunstancia que no se da.
- En el caso del Águila Real, no se afecta al área de cría de ninguna de las dos parejas más cercanas al ámbito, por lo que se considera que el impacto por alteración del hábitat no es crítico. Se tienen que estudiar los movimientos de estas dos parejas para conocer exactamente la alteración de su hábitat en función del uso del espacio que hacen del ámbito. Para conocer este impacto sobre la especie y minimizarlo al máximo, se deben cumplir las medidas preventivas propuestas.

Por último, el Buitre Leonado se ve afectado particularmente por la alteración de hábitat en una zona de paso y campeo a un área de alimentación conocida, que es el área sensible identificada como “muladar y granjas ganaderas”, al sur del ámbito analizado. Dado que el Buitre Leonado tiene un área de campeo amplio, la distancia al muladar de más de 10 km y que se pueden diseñar medidas correctoras para minimizar el impacto, se considera COMPATIBLE-MODERADO.

Eliminación directa de ejemplares. Por otro lado, se producirá, como consecuencia de los accesos y movimientos de tierra ocasionados, una muerte de ejemplares que afectará fundamentalmente a invertebrados edáficos, micromamíferos y polladas de aves que crían en caméfitos y arbustos. Las poblaciones locales de Aguilucho Cenizo y Ganga Ortega por sus hábitos de nidificación en el suelo, y dadas sus fenologías reproductivas, podrían verse seriamente afectadas si se llevan a cabo las obras en los Cultivos entre febrero y julio, aunque si se aplican las medidas preventivas propuestas en este EsIA, puede evitarse este impacto, evitando el riesgo de eliminar directamente huevos o polladas. Otras aves y mamíferos superiores, podrán desplazarse a áreas próximas, por lo que no se prevé la eliminación directa de otras especies catalogadas si lleva a cabo el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto.

Se considera un impacto *directo, negativo, permanente, a corto plazo, sinérgico, irreversible* e *irrecuperable.* Se valora como COMPATIBLE.

- Fase de funcionamiento

En la fase de explotación de un parque eólico, los principales impactos a considerar sobre la fauna (en especial la avifauna), tanto en la propia de la zona como en la migratoria, son las relativas a colisiones y alteraciones de comportamiento.

Alteración en el comportamiento. La presencia del parque eólico genera una alteración del comportamiento al igual que se produce durante la fase de construcción, que puede llevar a desplazamientos dependiendo de las especies, en un rango de menos de 100 metros a 3 kilómetros (STRICKLAND 2004; PERCIVAL 2005). Esta alteración se produce tanto por la presencia de los aerogeneradores y el ruido de los mismos, las torres meteorológicas, etc., como por la presencia de personal de mantenimiento.

Se han descrito las consecuencias de este tipo de impacto tanto en el hábitat como en la fauna. No obstante, es complejo cuantificar y medir objetivamente el impacto que se ocasiona sobre las especies singulares, aunque se puede considerar que es análogo al que se produce durante la fase de construcción. Algunos efectos difícilmente medibles de este impacto pueden ser que los animales emplean mayor tiempo a la vigilancia, con mayor demanda energética, y menor tiempo en sus actividades habituales, como puede ser la alimentación (BURGER y GOCHFELD, 1991; GILL et al., 1996). Este mayor tiempo de vigilancia tiene entre sus motivos el aumento del riesgo de predación por el "efecto borde" creado por la alteración del hábitat (INGELFINGER & ANDERSON, in prep.) No obstante, el que la alteración del hábitat sea en áreas de cría o no, es un dato importante para valorar la importancia de este impacto.

Por otro lado, el estudio sobre el *uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual* (LEKUONA, 2001) pone de manifiesto que existen diferencias notables en las tasas de vuelo y riesgo para la avifauna entre los distintos parques eólicos estudiados y entre cada uno de los puntos de control situados a lo largo de cada uno de los parques. Concluye también que ante la presencia de los aerogeneradores en las situaciones de riesgo, las aves han reaccionado mayoritariamente con rehúses de paso y con cambios bruscos en sus trayectorias de vuelo. Este mismo comportamiento se ha descrito en otros estudios en parques eólicos de Andalucía (DE LUCAS *et al.* 2004), aunque se asocia mayoritariamente a individuos migrantes, más que a individuos residentes.

No obstante, para una perfecta valoración de este impacto, y siguiendo diversas revisiones realizadas al respecto (STRICKLAND 2004), es necesario profundizar aún más en este tipo de impactos sobre la fauna.

Por tanto, en lo que respecta este proyecto, se va a seguir el mismo criterio y método al empleado durante la fase de construcción.

En lo que respecta a la afección a la avifauna y a los quirópteros por el funcionamiento de las balizas luminosas de los aerogeneradores, cabe señalar que la bibliografía existente al respecto es muy reducida. En cualquier caso, como se indica en el Inventario Ambiental, el área de implantación del proyecto no alberga ni ZEPAs, ni LICs ni IBAs. Por otro lado, la mayoría de los refugios de quirópteros se localizan en áreas riparias y por tanto alejadas del PE en estudio, encontrándose el refugio más cercano a más de 1.700 m. Además en el entorno del PE discurren importantes infraestructuras como la A-231 o la A-62, que suponen otros focos importantes de luminosidad en los periodos nocturnos, por lo que no se esperan alteraciones sobre su comportamiento.

En cualquier caso, cabe señalar que en el Anexo 9 se incluye el Estudio Aeronáutico de viabilidad de reducción de la intensidad lumínica remitido a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) con objeto de solicitar autorización para reducir la intensidad lumínica del balizamiento.

El impacto se considera *directo, negativo, permanente, a corto plazo, sinérgico, reversible* y *recuperable.* Se valora como COMPATIBLE para las especies singulares del ámbito, siempre que se realicen las medidas propuestas en este estudio.

Riesgo de colisión de la avifauna. En lo que respecta al análisis del impacto relativo al riesgo de colisión de aves con los aerogeneradores cabe comentar, de forma general, una serie de aspectos:

- La mayor parte de los accidentes se producen en condiciones de escasa visibilidad, durante la noche, al alba, en áreas de concentración de aves, y al atardecer o en días de niebla.
- La situación de los aerogeneradores también es un factor a considerar, al estar más cerca o más lejos de nidos, áreas de campeo, roquedos con rapaces, etc.
- En las especies migratorias son importantes factores como las condiciones de visibilidad, el viento, la ruta migratoria de las aves y su nivel de fatiga.

En la fase de funcionamiento o explotación de un parque eólico, uno de los impactos más controvertidos a considerar sobre la fauna (fundamentalmente en la fauna voladora), tanto en la propia de la zona como en la migratoria, es el relativo a la colisión.

Existen numerosos estudios que pretenden demostrar la inocuidad o perjuicio de estas infraestructuras sobre la fauna, especialmente la voladora (WINKELMAN 1992 ayb; SEO/BIRDLIFE, 1995; PERCIVAL, 2000; HUNT, 2002; LEKUONA, 2001; LIZARRAGA, 2003; HELMUT, 2003; BIRDLIFE; 2003; DE LUCAS *et al.* 2004). Incluso, estudios que pretenden demostrar una de estas posibilidades, son contradictorios entre sí. Esta situación sugiere que no es una cuestión fácil de abordar, y que se traduce en que todavía faltan tiempo y estudios rigurosos para poder valorar este impacto en uno u otro sentido.

Sin embargo, dentro de esta situación contradictoria, estudios con tiempos dilatados para poder investigar (LEKUONA, 2001; BIRDLIFE, 2003; NWCC, 2004; para una revisión), sugieren que la afección de los parques eólicos sobre la fauna voladora no es inocua o perjudicial *per se*, sino que depende mucho de la idoneidad en la ubicación de los mismos y de las condiciones ambientales.

Por ello, todos estos estudios apuntan a la necesidad imperiosa de realizar investigaciones anuales de la fauna voladora en los ámbitos susceptibles de instalar parques eólicos.

Dada la presencia habitual en la zona de especies catalogadas y de interés especial que la utilizan como área de nidificación, alimentación o campeo, no pueden descartarse accidentes de algunas aves debido a la puesta en funcionamiento de los aerogeneradores (DE LUCAS *et al.*, 2004). En el caso concreto de este parque eólico, se da una de las circunstancias descritas que incrementan el riesgo de colisión, como es la existencia de un área de concentración de avifauna a pocos kilómetros del ámbito del parque, concretamente de rapaces y carroñeras. Por ello, se considera que este impacto es importante para la avifauna.

Los murciélagos son, en principio, susceptibles de colisión. No hay datos concluyentes sobre el efecto de los parques eólicos en los quirópteros. No obstante, el especializado sistema ecolocalizador de estos mamíferos podría disminuir este riesgo. En toda el área de

estudio se citan únicamente tres especies de quirópteros: Murciélago Ratonero Gris, Murciélago Ratonero Ribereño y Murciélago Enano, ninguna de ellas en categorías de amenaza relevante (PALOMO Y GISBERT 2002). La única información adicional que se tiene de la zona de estudio respecto a los quirópteros, es que la Junta de Castilla y León tiene catalogados 10 refugios conocidos de estas especies en el ámbito, y todos ellos se localizan asociados al hábitat Ripario o en construcciones humanas (ver Inventario Ambiental). Siendo ésta la única información disponible, se considera que el impacto sobre este grupo de vertebrados *a priori* no va a ser significativo porque en función de la localización de los refugios conocidos y la ecología de los taxones presentes en el ámbito, asociados al ambiente ripario, es un hábitat que no se vería afectado por el proyecto de Parque Eólico Orbaneja.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y a falta de estudios anuales que permitan conocer mejor la diversidad y uso del espacio de las principales especies de la avifauna afectables, el impacto se considera *directo, negativo, permanente, a corto plazo, sinérgico, irreversible* y *recuperable.* Se valora como MODERADO para todo el parque eólico, considerando las medidas correctoras propuestas.

Indicar que se incluye como Anexo 7 el estudio de efectos sinérgicos realizado para el conjunto de parques eólicos de la zona, esto es, los Parques Eólicos de La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, la Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y el Gallo.

En el Anexo citado se analiza la posible afección conjunta de los15 parques sobre la avifauna del entorno, extrayéndose las siguientes conclusiones en función del análisis realizado:

- Los Parques Eólicos analizados no suponen ningún obstáculo entre los espacios de interés faunístico presentes en la zona estudiada, debido a las grandes distancias que separan unos de otros y a la presencia de grandes espacios que podrían actuar como corredores para la fauna que permitirían a la avifauna salvar las distintas zonas de concentración de aerogeneradores analizadas.
- Los Parques Eólicos analizados están constituidos, en su mayor parte, por alineaciones que pueden considerarse paralelas. Todas ellas se disponen en dirección Noroeste-Sudeste, dando lugar a pasillos preferentes de circulación para las aves, hecho que minimiza considerablemente el efecto sinérgico debido al conjunto de los Parques Eólicos.
- La ubicación de los Parques Eólicos analizados no imposibilita la función de corredores ecológicos comarcales que presentan los cursos fluviales de los ríos Arlanzón, Urbel y Hormazuela.
- Los Parques Eólicos proyectados presentan una distancia entre alineaciones elevada para permitir el paso de la avifauna.
- En cuanto a la distancia entre aerogeneradores de los Parques Eólicos analizados, ésta se encuentra a 3 veces el diámetro del rotor del aerogenerador, distancia considerada adecuada para permitir el paso de las aves entre los mismos sin dificultad.

10.3.4 Medio Socioeconómico

10.3.4.1 Impactos en la población

Al analizar los impactos sobre la población es importante señalar que, de forma general, y debido a que las energías renovables (y entre ellas la eólica) contribuyen a mejorar la

calidad ambiental y a reducir el impacto ambiental de las energías tradicionales, los proyectos de parques eólicos suelen ser proyectos bien acogidos por la opinión pública.

- Fase de construcción

Durante la fase de construcción del Parque Eólico Orbaneja, y debido fundamentalmente al transporte de los materiales y equipos, se producirá un incremento del tráfico, en la red de carreteras locales, con los consiguientes perjuicios para la escasa población de los núcleos de población que utilizan con frecuencia estas carreteras.

Debido al volumen de tráfico que implican los transportes necesarios para la construcción del parque, y al también importante tráfico (pesado en buena parte), la presencia de los vehículos de transporte vinculados a la construcción del parque eólico puede generar impactos negativos en la circulación en esa zona, en especial en la autovía A-231 y en las carreteras BU-V-6064, y N-120. Deberán por tanto extremarse las precauciones en las maniobras de acceso a los caminos que llevan a la zona de instalación del parque.

El impacto referido al incremento de tráfico en la zona se considera *negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, temporal, reversible* y *recuperable*. Se valora como COMPATIBLE.

Por otra parte, la construcción del parque eólico generará afección a la población de la zona, consecuencia fundamentalmente de los movimientos de tierras, apertura o ampliación de caminos, apertura de zanjas, obras diversas, montaje de aerogeneradores, etc., que producen un deterioro de las condiciones del entorno que pueden afectar a la población ya sea por el incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos producidos.

Debido a que se trata de un efecto claramente temporal que cesará cuando terminen los trabajos, que estos no se llevarán a cabo en las cercanías de los núcleos habitados y a la escasa población de la zona, el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

- Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento del Parque Eólico Orbaneja, en esta zona habrá un incremento del tráfico debido a las visitas al mismo y al mantenimiento de los equipos, pero al ser éste de muy baja intensidad el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

En esta fase, la rotación de las palas de los aerogeneradores puede generar una afección acústica a la población cercana. Este impacto ha sido valorado en el apartado de impactos en Aire/Clima.

10.3.4.2 Impactos en sectores económicos

- Fase de construcción

La implantación de un parque eólico demandará un volumen de mano de obra durante la construcción del mismo, lo que conlleva un efecto positivo de dinamización económica de carácter temporal. En el caso del Parque Eólico Orbaneja se estima que la fase de construcción durará aproximadamente 6 meses. Los municipios que son susceptibles de aprovechar estos efectos positivos de la construcción y presencia del parque eólico son aquellos que cuenten con una base demográfica, de actividad económica y de personal capacitado capaz de aprovechar las oportunidades que brinda la nueva actividad y los flujos que genera, tanto en la demanda directa de mano de obra sobre todo para los trabajos de obra civil como la demanda de bienes y servicios. Por tanto, estos efectos positivos previsiblemente se dejarán sentir con más intensidad en Burgos que en los propios núcleos

existentes en la zona de estudio, que en general se encuentran poco preparados para aprovechar para su desarrollo socioeconómico flujos como los que se producen.

Junto al hecho cuantitativo de generación de empleos, cabe mencionar la componente cualitativa. Es decir, junto a empleos tradicionales se potencian nuevos empleos, como son la gestión y explotación de instalaciones eólicas. Junto a esta diversificación de actividades económicas ha de considerarse también positivamente la dinamización indirecta producida por la construcción. Durante esa fase, la presencia de trabajadores y técnicos, potenciales demandantes de bienes y servicios redundará positivamente en la economía de la zona, fundamentalmente en su sector terciario. En este sentido los municipios mayores de la zona de estudio y sobre todo Burgos pueden aprovecharse notablemente de estos nuevos flujos aunque sea de modo temporal.

Esta dinamización económica se considera un *efecto positivo, directo, temporal, simple, a corto plazo*. Se considera de magnitud MEDIA.

En cuanto a la afección a los recursos turísticos, cabe señalar que el Camino de Santiago se ve afectado por un cruce con la zanja de evacuación a la altura del paraje Cuatro Rayas en su transcurso hacia la ST. La superficie del Camino que se verá afectada por las obras de ejecución del cruce será de unos 35 m^2. Teniendo en cuenta que esta afección es temporal y finaliza una vez terminados los trabajos en la zanja, el impacto se considera *negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, temporal, reversible* y *recuperable* y se valora COMPATIBLE. Se extremarán las medidas protectoras y correctoras en esta zona de forma que se minimice la afección al Camino tanto física como temporalmente.

- Fase de funcionamiento

Las labores de mantenimiento del parque, generarán una dinamización económica de la zona tanto por la generación de nuevos empleos como por el aumento de la demanda del sector servicios de la zona. Esta dinamización que alcanzará sobre todo al sector terciario tendrá menor intensidad que durante la fase de construcción, si bien en esta ocasión tendrá carácter permanente. Se considera un impacto *positivo, directo, permanente, simple, a corto plazo*. Se valora de magnitud MEDIA.

Se producirá un incremento de ingresos públicos merced a los impuestos que pasarán a recibir los ayuntamientos así como las administraciones regional y nacional, por el desarrollo de la actividad propuesta. Se considera un impacto *positivo, directo, permanente, simple, a corto plazo*. Se valora de magnitud MEDIA.

Se producirá un incremento de ingresos privados, merced a los nuevos ingresos que percibirán los propietarios de los terrenos (personas físicas o jurídicas) sobre los que se asentarán las instalaciones previstas. El promotor llegará a acuerdos fundamentalmente de arrendamiento de los terrenos con sus propietarios, que pasarán a recibir nuevos ingresos durante la vida del parque eólico, superiores a los que reciben en la actualidad por los aprovechamientos tradicionales de sus terrenos. Es una medida económicamente beneficiosa, que sin embargo no tendrá de modo directo un alcance general, ya que se restringe únicamente a los propietarios de terrenos sobre los que se vayan a asentar las instalaciones propuestas. Sin embargo, de modo indirecto, el aumento de rentas de parte de la población, tiene un efecto positivo general en la comarca, al estimular un mayor consumo de bienes y servicios. Se considera un impacto *positivo, directo, permanente, simple, a corto plazo*. Se valora de magnitud MEDIA.

La presencia del Parque Eólico Orbaneja puede redundar en afección a los recursos turísticos de la zona, si bien el área de estudio no cuenta con fuerte tradición turística. Los principales elementos de atracción se encuentran en algunos de los propios núcleos presentes en la zona que cuentan con atractivo por sus elementos constructivos (Isar, Hornillos del Camino, Hornaza, Villagutiérrez...) y en algunos elementos del patrimonio histórico presentes en los mismos o sus cercanías (Monasterio de Palacios de Benaver, Rollo de Justicia de Hornaza...).

Sobre todos estos elementos destaca la presencia del Camino de Santiago, en el tramo que va de Rabé de las Calzadas a Hornillos del Camino.

La presencia del Parque Eólico Orbaneja no afectará directamente a estos elementos, ni a la continuidad de la ruta jacobea en la zona. Sí puede producir alteraciones del entorno que afecten a las condiciones visuales y por tanto al atractivo de la ruta en la zona.

El impacto referido a la afección a los elementos turísticos (en especial el Camino de Santiago) por la presencia del parque se considera *negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, temporal, reversible y recuperable*. Se valora como MODERADO[5].

Un impacto positivo que generará el Parque Eólico es el relativo a la instalación en la zona un nuevo recurso energético que permitirá una mejora general en la calidad de vida. Las ventajas de esta energía renovable han quedado sobradamente reflejadas en el Apartado 2 (Antecedentes). Además, en términos de "Eficiencia energética", un aerogenerador presenta un altísimo rendimiento, ya que según la British Wind Energy Association, la energía que se ha empleado para construir e instalar un aerogenerador es producida por el mismo en un plazo de 3-5 meses.

10.3.4.3 Impactos en el sistema territorial

- Fase de construcción

Durante la fase de construcción, un impacto a considerar es la afección a la propiedad que se produce como consecuencia de la ocupación de los terrenos necesarios para instalación del parque eólico. Teniendo en cuenta que se llegará a acuerdos de alquiler o compra-venta con los propietarios de los terrenos afectados (personas físicas o jurídicas), o de pagos a los Ayuntamientos por ocupación de suelo municipal, el impacto se considera *negativo, directo, temporal, a corto plazo, simple, reversible* y *recuperable* y se valora NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

Durante la fase de construcción del parque la actividad cinegética en los cotos de caza se verá restringida en la zona de implantación del mismo para evitar accidentes, tanto a los equipos y maquinaria como a los trabajadores destinados en estas obras. Además, este movimiento de equipos y personas ahuyentará a las especies cinegéticas disminuyendo de modo temporal, como es lógico, la potencialidad de la caza en esta zona. El impacto cobra en esta zona mayor relevancia, debido a la importancia económica de la actividad, al tratarse de una de las mejores zonas de caza menor de toda la provincia de Burgos.

[5] En Noviembre de 2008 se presentó ante el Servicio Territorial de Cultura de Burgos el documento "Análisis de Impacto Visual del Parque Eólico Orbaneja en los BICs de su entorno (Burgos)" (GV14YP-IN-08.002263.00116), donde se analizaba en detalle la afección visual del parque eólico sobre el Camino de Santiago. En el Anexo 8 se incluye la Resolución del Servicio Territorial de Cultura de Burgos autorizando el Parque Eólico.

En concreto se verían afectados por tener aerogeneradores y otros elementos previstos en su territorio los siguientes cotos de caza en la zona:

- Coto de caza BU-10.636. (T. M. de Isar - 1.673 ha). 7 aerogeneradores, 1 torre meteorológica, accesos, zanjas y, en caso de ser necesaria, planta de hormigón y machaqueo
- Coto de caza BU-10.647. (T. M. de Las Quintanillas - 2.460 ha). 11 aerogeneradores, 1 torre meteorológica, accesos y zanjas
- Cotos de caza BU-10.269, BU-10.197 y BU-10.331 (T.M. de Estepar – 1.241, 900 y 690 ha respectivamente). Zanja.

Teniendo en cuenta las superficies de afección respecto a las superficies totales de los cotos, el impacto sobre los cotos de caza presentes en la zona se considera *negativo, directo, temporal, con manifestación a corto plazo, simple, reversible* y *recuperable*. Se valora como COMPATIBLE - MODERADO.

Afección a montes. En la zona de estudio del Parque Eólico Orbaneja existe un Monte de Utilidad Pública: el monte Nº 602, en el término municipal de Las Quintanillas. Parte de los elementos del parque se ubican en dicho monte. Dentro de sus límites está prevista la instalación de 7 aerogeneradores (del A10 al A16), con las correspondientes ocupaciones de las plataformas, caminos y zanjas. El emplazamiento de estas máquinas, tal y como se indica en el apartado 9, se encuentra condicionado por criterios tanto técnicos como ambientales, destacando entre los primeros el máximo aprovechamiento del recurso eólico. Es decir la selección de otras posiciones que nos afectasen al MUP implicaría la pérdida de recurso, reduciendo considerablemente la eficiencia de la instalación.

Por ello, para la implantación de los elementos citados se prevé la ocupación y el cambio de uso de los terrenos necesarios. Dicha ocupación precisará de la autorización de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León. El impacto se considera *negativo, directo, permanente, con manifestación a corto plazo, simple, reversible* y *recuperable* tras el desmantelamiento del parque. Se valora como COMPATIBLE.

A continuación se analiza la afección sobre el Planeamiento Urbanístico en los municipios del área de estudio.

El uso del suelo para parques eólicos no se recoge de modo explícito en las figuras de planeamiento vigentes en la zona (ver Inventario Ambiental), aunque sí se prevé el emplazamiento de elementos de interés general e infraestructuras en Suelo No Urbanizable, siempre que se cumplan los requisitos de adecuarse a la correspondiente legislación sectorial y se redacte un estudio de impacto ambiental que tenga en cuenta la corrección de posibles afecciones. Se considera impacto NO SIGNIFICATIVO sobre este elemento, al tratarse de un uso vinculado a infraestructuras, permitido por las figuras de planeamiento vigentes.

En lo que respecta a la afección a la minería, indicar que no existen registros mineros en el área de implantación del Parque Eólico Orbaneja, por lo que no existe afección.

Ha de considerarse la afección a elementos de delimitación territorial, como los mojones que delimitan fincas particulares, montes, cotos de caza e incluso términos municipales. En la fase de construcción, con la realización de movimientos de tierras, estos elementos pueden verse afectados y quedar enterrados, dañados o inutilizados, con la consiguiente posibilidad de problemas posteriores al perderse estos elementos de referencia en la delimitación de fincas, cotos o montes. Se considera un impacto *negativo, directo, sinérgico, a corto plazo,*

reversible y *recuperable* mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras. Se valora como COMPATIBLE.

Afección a los usos del suelo. La realización de las obras de instalación del Parque Eólico Orbaneja tendrá como consecuencia el cambio del uso actual de los terrenos ocupados por los aerogeneradores y demás instalaciones vinculadas al mismo (caminos de acceso, torres meteorológicas), así como en los terrenos que sean afectados por los trabajos vinculados a la construcción del parque eólico (movimientos de tierras, tránsito de maquinaria, ocupación temporal por plantas de hormigonado y machaqueo, etc.).

La superficie total que cambiará de uso se estima en 14,58 has. El cambio de uso se reparte entre diversos aprovechamientos presentes en la zona de implantación del parque eólico. Sin embargo este cambio de uso del suelo no tiene apenas repercusión a nivel territorial en los municipios afectados, puesto que la superficie afectada apenas supone un 1% de la superficie destinada a estos usos existentes en los términos municipales afectados.

Se considera un impacto *negativo, directo, permanente, sinérgico, a corto plazo, irreversible* y *recuperable*. Teniendo en cuenta que no se trata de una superficie de elevada magnitud, se valora como COMPATIBLE.

Espacios naturales protegidos y zonas de interés natural. Debido a que ninguno de estos espacios protegidos se encuentra en la zona de implantación del Parque el impacto se considera NULO.

- Fase de funcionamiento

En lo que respecta a la afección a la propiedad, y al igual que en la fase de construcción, una vez llegados a los acuerdos con los propietarios no se espera ningún tipo de impacto sobre este elemento. La ocupación de los terrenos se llevará a cabo mediante acuerdos de compra o arrendamiento con los actuales propietarios (personas físicas o jurídicas), con la consiguiente percepción de nuevas rentas por parte de éstos, ya sean privados o la administración. Considerando el terreno que requerirá ocupación efectiva (nuevos caminos, plataformas y ubicación de los aerogeneradores), la superficie total afectada y que cambiará su uso actual es de unas 14,58 has para el total del Parque Eólico Orbaneja. Como el rendimiento económico producido por las actividades tradicionales actuales (cultivos de cereal de secano y caza sobre todo) es reducido y la presencia del parque no impide la continuidad de las mismas, ha de considerarse un impacto positivo sobre los propietarios en la medida en que produce un incremento de la renta con respecto a las actividades actuales.

En el caso de los aprovechamientos cinegéticos, la afección consiste en la reducción de la superficie cinegética por introducción de nuevos elementos (aerogeneradores, caminos, etc.) a los que se ha de sumar la correspondiente franja de seguridad de 50 m.

Teniendo en cuenta que la actividad cinegética se restringirá sólo en una reducida parte de los cotos, el impacto se considera *negativo, directo, permanente, a corto plazo, simple, reversible y recuperable*. Se valora como COMPATIBLE.

10.3.4.4 Impactos en infraestructuras y vías pecuarias

- Fase de construcción

Dentro de este apartado se analiza la influencia del proyecto sobre las vías de comunicación ya que se puede producir una interrupción o alteración de las mismas por las diferentes obras a realizar.

En relación a las infraestructuras viarias, hay que señalar que en la medida de lo posible se han utilizado los caminos existentes como base del nuevo trazado, existiendo varios kilómetros de los mismos que son utilizados para el acceso a los aerogeneradores. En algunas zonas estos caminos necesitarán mejoras puntuales como aumentar el ancho o mejorar la base del camino donde se requiera en función de los condicionantes del proyecto.

Los accesos a los diferentes elementos del parque eólico serán los siguientes:

- desde la carretera BU-V-6064, a unos 200 m de la salida de la N-120.
- en la salida 152 de la autovía A-231.

Se adecuarán los entronques con las mencionadas carreteras. En estas carreteras se producirían también mejoras en el trazado o pavimento, si fuera necesario, por lo que se considera un efecto *positivo, directo, permanente, sinérgico, a corto plazo*. Se considera de magnitud BAJA.

Teniendo en cuenta que se solicitarán los permisos pertinentes y en caso de afectar a las vías existentes se repararán los daños ocasionados, el impacto se considera *directo, temporal, a corto plazo, simple, reversible* y *recuperable*. Se valora como COMPATIBLE.

En relación con las infraestructuras eléctricas, el parque eólico afecta a dos líneas eléctricas de alta tensión. La afección es la derivada del cruce de caminos internos de parque y canalización eléctrica bajo la misma.

En el caso de la línea a 220 kV que transcurre por el norte del parque eólico, el camino de acceso al parque la cruza al sur de Las Quintanillas y nuevamente, tanto un camino interno como la canalización, vuelven a cruzarla entre los aerogeneradores 2 y 3.

En el paraje El Espino, la canalización eléctrica hacia la subestación cruza el trazado de una línea a 400 kV.

El tipo de afección, tal y como se ha comentado, consiste en el cruce de caminos internos de parque y canalización eléctrica bajo las líneas eléctricas. Por este motivo no afectarán al normal funcionamiento de las mismas. El impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

En cuanto a la afección a las vías pecuarias, cabe señalar que de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Ordenación y Mejora del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos, el proyecto afecta a las siguientes vías pecuarias:

- Colada de Palacios de Benaver a Rabé de las Calzadas y Medinilla: discurre en torno a los aerogeneradores 5, 6, 8 y 9.
- Vereda del Camino de Yudego y Villadiego a Isar y Las Quintanillas (Camino del Monte): discurre entre los aerogeneradores 9 y 10.
- Vereda de Hornillos a Rabé de las Calzadas: cruza el trazado de la línea de media tensión.
- Colada de Iglesias a Rabé de las Calzadas: cruza el trazado de la línea de media tensión.

En cualquier caso se estará a lo dispuesto de lo establecido en Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, solicitando los permisos de ocupación pertinentes y manteniendo la permeabilidad de las vías, de forma que no se vea impedido el paso por las mismas.

Teniendo en cuenta lo comentado, el impacto se considera *negativo, directo, temporal, a corto plazo, simple, reversible y recuperable.* Se valora como COMPATIBLE.

- Fase de funcionamiento

Las obras que será necesario realizar en algunos puntos de la red viaria local supondrán una mejora en el trazado de algunas carreteras para adecuación de las curvas a la maquinaria. En este sentido, este es un impacto *positivo* de magnitud BAJA.

No se espera afección sobre las líneas eléctricas existentes en el entorno durante el funcionamiento del parque eólico.

En cuanto a las vías pecuarias, durante el funcionamiento del PE no se espera una afección a las mismas, ya que como se ha comentado los diferentes elementos del PE se ubicarán de tal forma que no impedirán o dificultarán el paso por las vías pecuarias presentes en el entorno. Teniendo en cuenta lo comentado, el impacto se considera *negativo, directo, permanente, a corto plazo, simple, reversible y recuperable.* Se valora como COMPATIBLE.

Las posibles interferencias en las comunicaciones de la zona se refieren a la posibilidad de que la presencia de los aerogeneradores provoque deficiencias en las señales de televisión, radio o telefonía en la zona. En el área existe una gran densidad de antenas telefónicas, principalmente a lo largo de la carretera A-231.

En el caso de las interferencias en las comunicaciones, no es segura la existencia de esta afección, pero en caso de presentarse el impacto y, teniendo en cuenta que en este caso se llevarán a cabo las medidas correctoras oportunas, se considera *negativo, directo, permanente, a corto plazo, simple, reversible* y *recuperable.* Se valora como COMPATIBLE.

10.3.4.5 Impactos provocados por situaciones accidentales

- Fase de construcción

En función de la naturaleza de las actividades constructivas y productivas a desarrollar en el Parque Eólico Orbaneja, se estima que los riesgos antrópicos derivados de las mismas estarían asociados a:

- el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles y aceites lubricantes.
- la generación, manipulación y almacenamiento de residuos peligrosos, entre los que destacan los aceites usados.

En ambos casos los factores desencadenantes de las situaciones de riesgo serían los siguientes:

- emisión anormal de partículas a la atmósfera.
- derrames de sustancias peligrosas (combustibles y aceites fundamentalmente).

Los accidentes presentan mayores probabilidades de ocurrencia en la fase de construcción.

Para todas estas situaciones de riesgo existen posibilidades de evitación adoptando normas de buena práctica tanto en la fase de construcción como posteriormente en la de funcionamiento.

Debido a que en el proceso constructivo este tipo de riesgos estarán muy controlados, su probabilidad de ocurrencia es mínima, considerándose el impacto NO SIGNIFICATIVO.

- Fase de funcionamiento

Cabe considerar los siguientes tres tipos de riesgo mixto antrópico - natural.

- tormentas que realizan descargas eléctricas sobre la tierra a través de los aerogeneradores. Para evitar este riesgo el tipo de aerogenerador proyectado utiliza

el sistema “protección total contra rayos” siguiendo la normativa IEC 1024-1. Este sistema conduce el rayo desde ambas caras de la punta de la pala hasta la raíz y desde ahí a través de la nacelle y de la estructura de la torre hasta el sistema de puesta a tierra de las cimentaciones.

- desprendimiento de placas de hielo que se encuentren adheridas a las palas de los aerogeneradores. Dicho desprendimiento tendría lugar preferentemente cuando los rotores se encuentren girando, y los fragmentos de hielo podrían alcanzar distancias considerables dañando a personas o bienes. Esta situación debe prevenirse alertando a las personas que, por distinto motivo, accedan a las inmediaciones de los aerogeneradores.
- incendios forestales que puedan originarse fortuitamente (rayos) o por la acción humana. En estos casos la presencia de los caminos del parque eólico supone la garantía de contar con accesos francos para los equipos de extinción y, además, tales caminos constituyen cortafuegos artificiales que pueden evitar la propagación del fuego de una cuenca vertiente a la siguiente dada su anchura (11 y 5 metros) y estratégica situación sobre los cordales.

Con respecto a estos riesgos cabe hacer las siguientes consideraciones:

- Las actividades de mantenimiento tienen en el cambio de aceite del sistema refrigerante de la multiplicadora la única operación a la que cabe asignar un nivel de riesgo de accidente que pudiera originar afecciones medioambientales. Se considera NO SIGNIFICATIVO.
- El riesgo derivado de los rayos eléctricos está contemplado en las características constructivas de los aerogeneradores.
- El riesgo derivado del desprendimiento de hielo desde las palas de los aerogeneradores puede reducirse alertando sobre el hecho a las personas que accedan al ámbito del parque eólico. Se considera NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.
- En lo que respecta al riesgo de incendio forestal, el funcionamiento del parque eólico implica una mayor facilidad de acceso a los equipos de extinción y la presencia de una barrera física a modo de cortafuegos. Esta faceta positiva del parque eólico resulta muy importante.

10.3.4.6 Impactos en Patrimonio Histórico-Artístico y Cultural

- Fase de construcción

E la zona de estudio se han localizado diversos enclaves, alguno en las proximidades del ámbito de actuación. Cabe mencionar, además, la cercanía del Camino de Santiago que se verá afectado por las obras de un tramo de la zanja.

La prospección arqueológica de la zona, realizada inicialmente en el año 2005 y modificada posteriormente en 2009, permitió determinar la afección del parque eólico a los yacimientos existentes en su entorno.

Tras la realización de la prospección se confirmó la no afección a los yacimientos Castrillo, El Espino y Narros. Sin embargo, el camino de acceso al Eje 1 y la plataforma del aerogenerador A7 se encuentran dentro del área de protección genérica del yacimiento Carramonte. Asimismo, el aerogenerador A18 se localiza en la superficie del yacimiento Carrelabuey.

Por otra parte, como se ha comentado anteriormente, el Camino de Santiago se verá afectado durante las obras por un cruce con la zanja de evacuación a la altura del paraje Cuatro Rayas en su transcurso hacia la ST, si bien la afección será mínima (unos 35 m^2) y reducida al espacio temporal que duren las obras en esta zona. La obra en este cruce se realizará en el menor tiempo posible con el fin de minimizar la afección sobre el Camino.

En el Anexo 8 se incluye el informe emitido por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Burgos en relación al Informe Final de Prospección del PE Orbaneja, en el que se señala la necesidad de realizar sondeos arqueológicos en los yacimientos afectados (Carramonte y Carrelabuey) para valorar las características de los emplazamientos y poder aplicar las medidas correctoras adecuadas.

Asimismo se señala la necesidad de realizar un seguimiento arqueológico durante los movimientos de tierras.

Teniendo en cuenta que así como las medidas protectoras y correctoras establecidas, el carácter del impacto sobre los yacimientos arqueológicos de la zona es *negativo, directo, permanente, simple, a corto plazo, irreversible* e *irrecuperable* y se valora MODERADO para los yacimientos Carramonte y Carrelabuey y NO SIGNIFICATIVO para el resto de elementos de interés detectados.

En el caso de aparecer durante la obra otros restos de interés se tomarán las medidas necesarias comunicándose el hallazgo al Servicio Territorial de Cultura de Burgos, para que éste indique la forma de actuar al respecto.

- Fase de funcionamiento

Durante esta fase, no se espera ninguna afección directa sobre el Patrimonio Histórico Artístico.

El impacto sobre los yacimientos arqueológicos existentes en la zona por las labores de mantenimiento a realizar en el parque eólico y por la propia presencia del parque se considera *negativo, indirecto, permanente, simple, a corto plazo, reversible* y *recuperable* y se valora NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

En cuanto a los BICs, especialmente, el Camino de Santiago, como se puede ver en la Resolución de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Burgos incluida en el Anexo 8[6], se autoriza la instalación del parque eólico y por tanto el impacto se considera *negativo, indirecto, permanente, simple, a corto plazo, reversible* y *recuperable* y se valora COMPATIBLE.

10.3.5 Impactos sobre el paisaje

Las características intrínsecas de este tipo de proyectos (ubicación en elevaciones del terreno, altura de los aerogeneradores, accesos) los hacen especialmente proclives al impacto paisajístico al resultar muy visibles, incluso a largas distancias.

El paisaje se entiende como una percepción del medio y tiene un carácter meramente subjetivo. Depende, entre otras muchas cuestiones, de la educación, la cultura, y el estado anímico del perceptor. Partiendo de esta base, hay estudios que han concluido la existencia

6 Resolución emitida en respuesta al Informe presentado a Servicio Territorial de Cultura de Burgos: "Análisis de Impacto Visual del Parque Eólico Orbaneja en los BICs de su entorno" (Noviembre 2008)

de un gusto preferente en aquellos paisajes con equilibrio entre las características puramente naturales del entorno y las generadas por la acción del hombre. El dilema está en establecer si un nuevo componente añadido al paisaje genera un impacto positivo o negativo.

Los parques eólicos son elementos muy llamativos, por lo que en la actualidad su influencia sobre la calidad paisajística está siendo ampliamente discutida por la sociedad. En un principio han sido predominantemente rechazados por su fuerte presencia, pero los beneficios sociales de los mismos (especialmente la producción de energía limpia y renovable), parecen estar decantando la balanza positivamente hacia sus valores estéticos.

- Fase de construcción

Intrusión visual

En principio todas las acciones definidas para la fase de construcción generan este impacto, si bien algunas de ellas son de carácter temporal (presencia de maquinaria y personal, tránsito de vehículos, transporte de materiales, apertura de zanjas, obras de montaje de aeros, preparación de plataformas y cimentaciones, parque de maquinaria, plantas de machaqueo y hormigonado, etc.) y otras permanentes (apertura de accesos, excavaciones, terraplenes, aerogeneradores).

La intrusión visual es un impacto que se debe a la introducción de elementos nuevos y discordantes en el paisaje, característicamente rural y típico de la meseta cerealista castellana.

Para intentar estimar el impacto de una manera objetiva, en el Inventario Ambiental se han establecido unidades homogéneas valoradas en función de su calidad y fragilidad, y se han estudiado puntos escénicos relevantes.

La unidad de paisaje mayoritariamente afectada por la implantación del parque eólico es la de *Páramos*. No se produce afección sobre las *Vegas* y en cuanto a las *Cuestas*, únicamente el camino de acceso desde Las Quintanillas (1.190 m y 3.570 m^2 de superficie) se encuentra en esta unidad, así como escasos metros de la zanja que va del aerogenerador 17 al 16 (unos 230 m, que suponen una superficie, junto al vial de 2.980 m^2).

Por tanto, casi el 96 % de la superficie afectada por el proyecto se encuentra en la unidad de Páramos.

En cuestión de paisaje es importante distinguir los accesos nuevos de los ampliados, puesto que éstos últimos ya existen en el estado inicial, y por tanto su impacto tiene menor magnitud. Además, hay que tener en cuenta que las zonas más expuestas a los observadores son las vegas y las cuestas, mientras que el páramo es fundamentalmente un espacio de tránsito.

El aspecto visual de la percepción del paisaje siempre es el más conspicuo, para lo cual es fundamental evaluar la existencia de observadores y puntos de observación. En la fase de construcción, los puntos más sensibles serán los cercanos a las poblaciones y la red viaria, debido fundamentalmente al tránsito de maquinaria.

Los más afectados por su proximidad a la obra serán la Autovía A-231 y a carretera BU-V-6064, así como el núcleo de Las Quintanillas de donde parte uno de los caminos de acceso al parque. Por otro lado, el Camino de Santiago, que será cruzado por un tramo de zanja, también se verá afectado por las obras.

Las obras de construcción en el alto del páramo serán prácticamente invisibles desde los puntos escénicos situados en las cuestas y vegas hasta que se comiencen a izar las torres, momento en que pasarán a ser visibles. Las instalaciones auxiliares (plantas de hormigonado y machaqueo, parque de maquinaria) serán prácticamente invisibles desde los puntos de observación considerados debido a la topografía elevada y llana.

Debido a la preparación del terreno, accesos, zanjas y presencia de equipos y trabajadores se genera un impacto de intrusión visual en una zona eminentemente agrícola, por lo que el contraste generado será significativo. Por otra parte, es un impacto claramente temporal y el número de observadores potenciales es bajo, debido a la baja densidad de población de la zona, si bien el nivel de tráfico de las carreteras cercanas al parque es elevado, por su envergadura. El impacto es *negativo, directo*, *temporal*, *a corto plazo, simple, irreversible* y *recuperable*, se ha valorado como COMPATIBLE.

Disminución de la calidad del paisaje

Este impacto está muy relacionado con el anterior. Se produce durante todas las acciones de la fase de construcción.

La baja densidad de población residente de la zona mantiene un paisaje antropizado en regresión, basado en los elementos agropecuarios tradicionales (cultivos, instalaciones ganaderas), con pocos elementos discordantes, que ha sido valorado con una calidad media para todas las unidades definidas.

Existe una red de caminos bien desarrollada e integrada en el paisaje, que permite el paso a las zonas cultivadas. La necesidad de ensanchar y reforzar el firme, creación de nuevos accesos y mantenimiento de unas pendientes suaves para permitir el paso de maquinaria pesada y grandes piezas supone transformar claramente esta red. Esta situación es más patente en la unidad *Cuestas*, donde se encuentra la mayoría de los observadores, junto a las *Vegas*, no afectadas por el proyecto. En las *Cuestas* la afección por la implantación del parque eólico es mínima (aproximadamente un 4%), mucho menor que en la unidad de *Páramos*.

El efecto del impacto se considera *negativo, directo, sinérgico*, en algunos casos *temporal* (trasiego de maquinaria, zanjas, plantas de machaqueo y hormigonado, parque de maquinaria, acopios, etc. durante la fase de construcción) y en otros *permanente* (presencia de accesos, aerogeneradores), *a corto plazo, irreversible* y *recuperable*. Debido a todo lo comentado se ha valorado como COMPATIBLE-MODERADO.

- Fase de funcionamiento

Intrusión visual

Las acciones que generan este impacto durante la fase de funcionamiento son de carácter permanente: presencia de accesos y presencia del parque eólico en general. Los elementos de la obra con mayor importancia para evaluar este impacto son, sin duda, los aerogeneradores.

Con respecto a las unidades de paisaje, la principal diferencia con la fase de construcción es que los terrenos ocupados por las zanjas para el cableado de MT, parque de maquinaria, plantas de machaqueo y hormigonado y otras instalaciones temporales han sido restituidos siguiendo las medidas correctoras previstas, por lo que la obra que queda visible se reduce a accesos, aerogeneradores y torres meteorológicas.

Como se ha comentado en la fase de construcción, la unidad mayoritariamente afectada por la instalación del parque eólico es la de *Páramos* y, de forma mínima, la unidad de *Cuestas* en el acceso desde Las Quintanillas.

De forma general se puede considerar que:

- El impacto visual será tanto mayor cuanto mayor sea el número de aerogeneradores percibidos.
- El impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador. Se considera que a distancias mayores de 8 km el impacto visual que produce un parque eólico queda significativamente mitigado (NWCC, 1988). De acuerdo a lo indicado en el trabajo de Hurtado et al, 2003, a más de 6 km de distancia, aunque el parque sea visible, el impacto es mínimo porque se confunde con el paisaje de fondo.
- El impacto será mayor cuanto mayor sea el tiempo que el observador está en contacto con la obra. Es alta para los observadores permanentes (población residente), media para temporales (turistas) y baja para esporádicos (transeúntes de paso por las carreteras).
- El impacto será mayor cuanto más sensible sea la actitud del observador frente al territorio afectado (un turista), y mínima frente al observador accidental (gente de paso en carreteras).

Dadas las características generales de la zona, con una baja densidad de población, hay que destacar que las zonas desde donde más visible será el Parque tendrán un bajo número de observadores potenciales.

Para estudiar la accesibilidad visual se trabaja con la cuenca visual del parque eólico, obtenida a partir de la superposición de las cuencas visuales de los aerogeneradores.

El proceso para la valoración de la accesibilidad visual del parque eólico se resume en los siguientes puntos:

- Obtención del modelo digital del terreno (MDT)
- Realización de las cuencas visuales
- Elección y caracterización de puntos sensibles
- Análisis de resultados

a) Obtención del modelo digital del terreno (MDT)

Se ha empleado el MDT disponible para su descarga en la página Web del Instituto Geográfico Nacional.

Se trata de un MDT con un tamaño de celda de 25 x 25 m, optimizado a la precisión soportada por la información de base. El tamaño de la matriz de datos es de 1.885 filas por 2.225 columnas, aproximadamente 46 x 55 km. Esta superficie se ha considerado como área de análisis, cuyo centro se sitúa sobre el parque eólico proyectado.

b) Realización de las cuencas visuales

Para la obtención de la cuenca visual se ha utilizado como información de partida el MDT y la ubicación de los puntos de referencia considerados, en este caso los correspondientes a cada uno de los aerogeneradores del parque eólico en estudio.

La herramienta GIS rastrea todos los puntos del área de estudio considerada y analiza las variables de cota, pendiente y orientación de cada uno de ellos en virtud de los parámetros de análisis considerados, determinando la cuenca visual correspondiente a cada punto de observación estudiado. El resultado final que se presenta es la suma de las cuencas visuales de cada uno de los puntos de observación.

Se ha usado como distancia de observación un radio de 20.000 m desde cada uno de los aerogeneradores, lo que supone un área perimetral que ha definido el alcance considerado en la interpretación y valoración de las cuencas visuales.

Este radio de observación puede considerarse más que suficiente para la valoración de impactos visuales, pues debe tenerse en cuenta que a esta distancia el impacto visual será despreciable aún cuando las condiciones atmosféricas de visibilidad resulten óptimas. No obstante, aunque este alcance visual pueda resultar superior cuando el observador se sitúe en puntos elevados con buenas perspectivas, se reducirá en gran medida bajo condiciones de cierta humedad atmosférica, brumas, partículas en suspensión, posición solar, etc.

El análisis de intervisibilidad se ha desarrollado sin considerar restricciones en los ángulos de visión del observador, utilizando la altura proyectada para las torres de los aerogeneradores hasta la punta de la pala (78 m de altura de buje, más 43,5 m de longitud de pala): 121,5 m, como dimensión de los elementos de estudio.

Se ha considerado una altura del observador de 1,5 m. No se ha tenido en cuenta la existencia de posibles obstáculos en la intervisibilidad con los aerogeneradores y la torre meteorológica, en particular los referidos a la vegetación existente. De esta manera, el análisis se ha realizado bajo condiciones muy conservadoras por lo que los resultados obtenidos corresponden al caso más desfavorable.

A continuación se han superpuesto todas las cuencas visuales de los 18 aerogeneradores que componen el Parque Eólico Orbaneja, asignando a cada celda generada un valor en función de los elementos (aerogeneradores) que ve, con un mínimo de 0 (no se ve ningún elemento) y un máximo de 18 (son visibles todos los aerogeneradores).

c) Elección y caracterización de puntos sensibles

Por último, con este mapa resultante de la superposición de las cuencas visuales de los 18 aerogeneradores se ha estudiado en cada punto sensible considerado, el número de elementos vistos y la distancia a la que se encuentra para valorar, de este modo, la accesibilidad visual del parque eólico.

En la siguiente figura se presenta el Mapa de visibilidad de los aerogeneradores del Parque Eólico Orbaneja. En este mapa, las áreas que observan al menos algún elemento de los considerados aparecen coloreadas en diferentes tonos en función del número de elementos vistos (en un gradiente del azul claro al violeta).

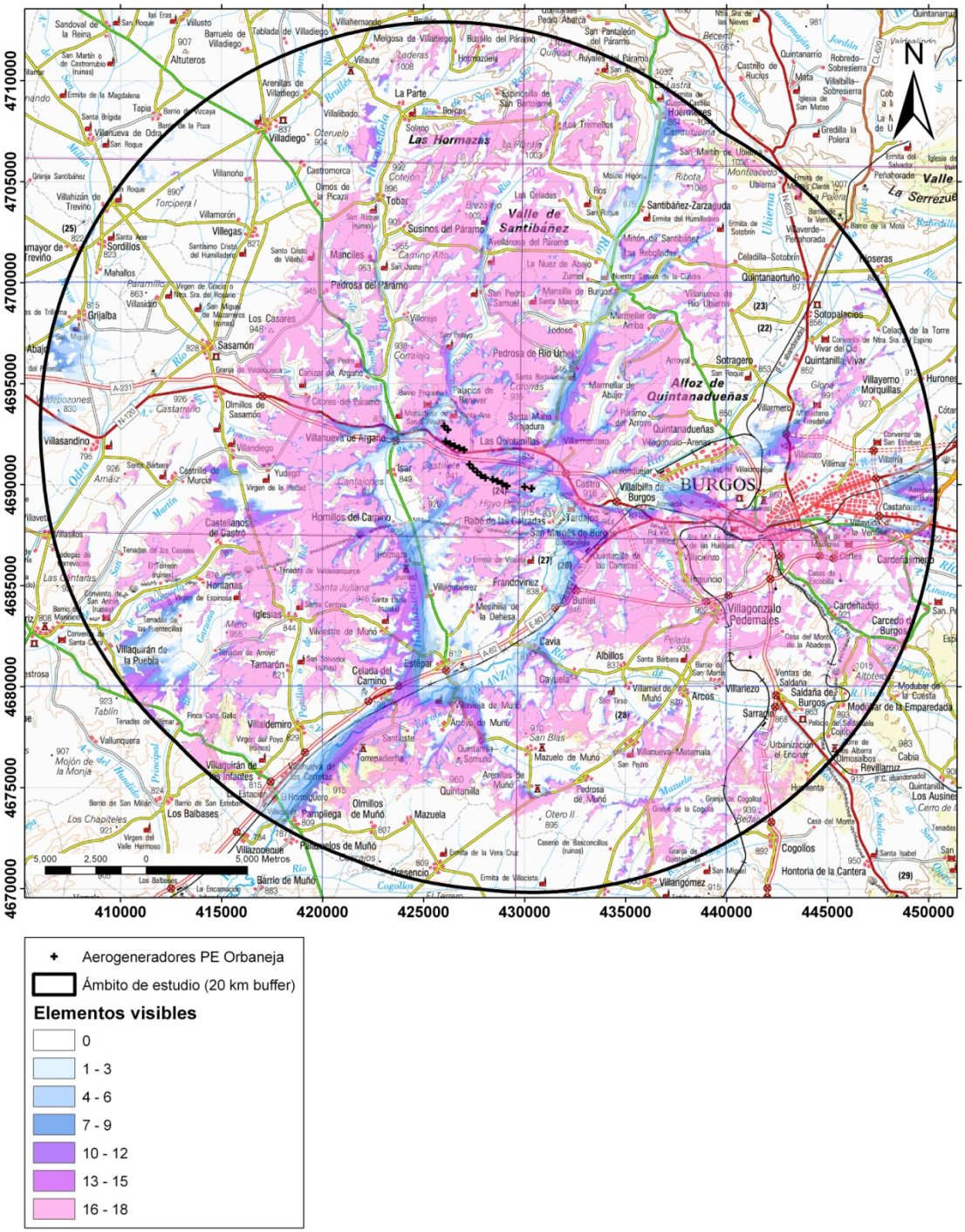


Figura 10-3. Cuencas visuales acumuladas en un entorno del PE Orbaneja de 20 km

A continuación, se presenta una tabla con los datos más relevantes de los puntos sensibles obtenidos del estudio de las cuencas visuales realizadas, que se localicen a menos de 8.000 m del aerogenerador más cercano. Se incluyen los elementos que se pueden ver desde cada localidad, pudiendo tener áreas, cada núcleo urbano, desde las que se vean distinto número de aerogeneradores. Además se incluye la distancia mínima a los elementos desde aquellos municipios desde los que se tiene acceso visual.

LOCALIDAD	NÚMERO DE AEROGENERADORES VISIBLES	DISTANCIA MÍNIMA A AEROGENERADORES (m)
Buniel	0-18	5.300
Cavia	0-18	7.980
Frandovínez	0-3	4.400
Las Quintanillas	13-18	1.600
Hornillos del Camino	1-6	4.300
Isar	0	3.300
Rabe de las Calzadas	0-12	1.800
Tardajos	0-18	2.100
Villanueva de Argaño	1-18	2.700
Medinilla de la Dehesa	0-3	6.400
Villagutiérrez	0-12	6.540
Hormaza	4-12	5.360
Quintanilla De Las Carretas	10-18	4.200
San Mamés De Burgos	18	4.700
Villalbilla De Burgos	7-18	5.500
Palacios de Benaver	0-12	900
Quintanilla de las Carretas	10-18	4.000

Tabla 10-17. Aerogeneradores vistos desde las localidades del entorno

En cuanto a las carreteras, hay que destacar las autopistas A-231 y A-62. En el caso de la A-231, la visibilidad es elevada a lo largo de la misma, siendo visibles los 18 aerogeneradores del Parque en gran parte de su recorrido por el ámbito de estudio, desde Burgos hasta Olmillos de Sasamón. En cuanto a la A-62, al transcurrir a lo largo del valle del río Arlanzón su recorrido va más encajado y la visibilidad es menor, existiendo numerosos tramos donde el Parque Eólico Orbaneja no es visible.

En el resto de carreteras la visibilidad es variable, siendo en todo caso menor en los tramos que transcurren junto a los fondos de valle. Se trata de carreteras que comunican los núcleos de población del ámbito y dada, la escasa población de la zona, su tráfico es muy reducido.

En el caso del LIC ES 4120072 “Riberas de la subcuenca del río Arlanzón”, al corresponder a las riberas de los ríos de la zona, ubicados en el fondo de valle, la visibilidad de los aerogeneradores es reducida, tanto por la topografía como por la presencia de la vegetación de ribera propia de las riberas.

Finalmente, los Bienes de Interés Cultural que aparecen en el ámbito analizado presentan una diferente visibilidad del Parque Eólico. En el caso del Camino de Santiago, la visibilidad desde el mismo es, en general, reducida. Únicamente en la zona norte de Estepar, entre los parajes de Valdecarros y Cuatro Rayas la incidencia visual será más notable.

Desde el Castillo de Hormaza, a pesar de situarse en un alto, la presencia de vegetación impide una clara visión del Parque, así como las edificaciones e infraestructuras del núcleo.

Desde el Castillo de Rabé de las Calzadas, situado al sur de la localidad, dada su localización en un alto, es posible que se vean los aerogeneradores más cercanos, si bien se encuentran apantallados por la presencia de otros accidentes del terreno que impedirán la visibilidad total de los mismos.

Tanto el Rollo de Justicia de Hormaza, como la Torre de Isar, se incluyen dentro de los núcleos de ambas localidades, rodeados de edificaciones que impiden la visión del Parque Eólico.

d) Análisis de los resultados obtenidos

En una primera aproximación hay que señalar -como era previsible- que los aerogeneradores, son más visibles desde los puntos más elevados de la zona, representado por todo el páramo que rodea la zona de estudio.

En lo que se refiere a la distancia, puede considerarse que a distancias mayores de 8 km el impacto visual que produce un parque eólico queda significativamente mitigado (NATIONAL WIND COORDINATING COMMITEE, 1988; basado en la política de la Asociación Ecologista de los Montes Apalaches). Asimismo, de acuerdo a lo indicado en el trabajo de Hurtado et al, 2003, a más de 6 km de distancia, aunque el parque sea visible, el impacto es mínimo porque se confunde con el paisaje de fondo.

En algunos casos, desde los municipios más cercanos al parque eólico la visibilidad del mismo se ve reducida al estar éste en una zona de mayor elevación y quedar los municipios a distancias más o menos reducidas, como ocurre en el caso de Rabé de las Calzadas, desde el cual se divisan sólo algunos elementos del parque eólico, cuando por su distancia al mismo cabría esperar una mayor visibilidad.

Se puede considerar que las localidades más afectadas son Las Quintanillas, situada a menos de 2 km del parque, ya que desde la misma es posible divisar entre 13 y 18 elementos del Parque Eólico; Tardajos, a 2.100 m del parque, desde donde es posible divisar hasta los 18 elementos del Parque, desde Hornillos del Camino, localizado a algo más de 2.000 m, que es posible divisar 6 elementos del Parque Eólico y desde Villanueva de Argaño, también a algo más de 2.000 m, que es posible divisar entre 1 y 18 aerogeneradores. Desde el núcleo de San Mamés de Burgos se pueden ver los 18 elementos que configuran el parque eólico –a casi 5.000 m-, si bien la mayor distancia al mismo, va reduciendo la nitidez.

En cualquier caso deberá considerarse que el número de aerogeneradores vistos varía dentro de cada punto sensible debido a que la presencia de obstáculos -como cerros, muelas o sierras, vegetación, otras infraestructuras- imposibilitan la visión de los mismos desde ciertos lugares.

De acuerdo a lo indicado tanto anteriormente como en el inventario ambiental, el impacto por intrusión visual se caracteriza como *negativo, directo*, *permanente*, *a largo plazo, simple, irreversible* y *recuperable*, y se valora como COMPATIBLE-MODERADO para todas las zonas situadas a menos de 8 km desde las que son visibles aerogeneradores, y como COMPATIBLE, para los puntos situados a mayores distancias desde donde se aprecien algunos aerogeneradores.

Indicar que se incluye como Anexo 7 el estudio de efectos sinérgicos realizado para el conjunto de parques eólicos de la zona, esto es, los Parques Eólicos de La Huesa,

Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, la Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y el Gallo. En este Anexo se analiza la visibilidad conjunta de los 15 Parques Eólicos a instalar en esa zona.

De acuerdo al análisis efectuado, los resultados obtenidos pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La intrusión visual en los núcleos urbanos será de mayor magnitud en Burgos, considerando el número de observadores potenciales y el tiempo de contacto entre ellos y los Parques. En menor medida se verán afectadas Villalbilla de Burgos y Villagonzalo-Pedernales. En el caso de Burgos, dada la presencia de edificaciones e infraestructuras, la visibilidad será elevada únicamente en los extremos de la ciudad, en el interior será apantallada fácilmente. En Villagonzalo-Pedernales la distancia a los Parques minimizará la incidencia visual pues la nitidez de la visión será reducida.
- En cuanto a la afección visual generada sobre los conductores, será más notable para los que transiten por la Autovía A-231. También será notable la visibilidad en la A-62, especialmente hasta el núcleo de Buniel. En cuanto a los transeúntes de las carreteras, hay que considerar que el tiempo que están en contacto el observador y los proyectos es reducido.
- En el caso de los BICs, indicar que el BIC más afectado será el Camino de Santiago. En el resto de elementos culturales destacados la visibilidad será muy reducida.

  Dado el sentido de avance habitual hacia el oeste del Camino de Santiago la mayor parte de los aerogeneradores quedarán a la espalda de los caminantes. No obstante se propone la instalación de pantallas vegetales en los tramos del Camino que más podrían verse afectados por la instalación del Parque Eólico Orbaneja. Además de Orbaneja, los Parques Eólicos que más afectan a la visibilidad desde el Camino de Santiago son La Huesa, Valdesantos, Valdelugo y Fuente Salada. El resto de Parques, aunque serán visibles, se encuentran a una mayor distancia y por tanto, la nitidez de la visión será menor.
- Por último en relación a la afección paisajística sobre los visitantes de los Espacios Naturales Protegidos, hay que tener en cuenta que son los observadores potenciales que tienen mayor sensibilidad hacia el paisaje. No obstante, la afección visual generada sobre los mismos será mínima en el caso de las “Riberas de la subcuenca del río Arlanzón” pues los aerogeneradores se situarán en lo alto de los parámos y las riberas, al situarse en los fondos de valle y contar con vegetación, tendrán una mínima incidencia visual.

Finalmente indicar que como se ha comentado, se balizarán las torres con indicativos luminosos, de acuerdo a la Norma de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos, si bien se ha solicitado autorización para reducir la intensidad lumínica del balizamiento y con ello reducir el impacto paisajístico del parque en el periodo nocturno. El estudio aeronáutico de viabilidad de reducción de la intensidad lumínica se incluye en el Anexo 9 del presente documento.

<u>Disminución de la calidad del paisaje</u>

Este impacto está muy relacionado con el anterior. Se produce por la presencia de los accesos y sobre todo de los aerogeneradores del parque eólico. Estas infraestructuras son elementos discordantes con el paisaje rural que les rodea, y resulta materialmente imposible integrarlos en el mismo por su tamaño, ubicación y características. Sin embargo, con toda la gravedad que esto supone, no hay que olvidar que la afección se ejerce sobre un concepto cultural, que puede cambiar con la educación y el tiempo, por lo que no llega a ser

determinante en la estabilidad y supervivencia del medio natural en que se encuentra, pudiendo ser compatible con el mismo.

El efecto del impacto se considera *negativo, directo, sinérgico*, *permanente*, *a corto plazo, irreversible* y *recuperable*. Debido a todo lo comentado se ha valorado como COMPATIBLE - MODERADO.

Disminución de la calidad del paisaje

Este impacto está muy relacionado con el anterior. Se produce por la presencia de los accesos y sobre todo de los aerogeneradores del parque eólico. Estas infraestructuras son elementos discordantes con el paisaje rural que les rodea, y resulta materialmente imposible integrarlos en el mismo por su tamaño, ubicación y características. Sin embargo, con toda la gravedad que esto supone, no hay que olvidar que la afección se ejerce sobre un concepto cultural, que puede cambiar con la educación y el tiempo, por lo que no llega a ser determinante en la estabilidad y supervivencia del medio natural en que se encuentra, pudiendo ser compatible con el mismo.

El efecto del impacto se considera *negativo, directo, sinérgico*, *permanente*, *a corto plazo, irreversible* y *recuperable*. Debido a todo lo comentado se ha valorado como COMPATIBLE - MODERADO.

10.4 RESUMEN DE LOS IMPACTOS GENERADOS

Una vez caracterizados y valorados los impactos que sobre los diferentes elementos del medio va a producir el Parque Eólico Orbaneja (aerogeneradores, accesos, zanjas, torres meteorológicas, etc.), se presentan a continuación, en la Tabla 10-18, las alteraciones en cada uno de los elementos, con objeto de obtener una visión sintética del impacto ambiental del proyecto.

Con objeto de simplificar la lectura de la tabla y de reflejar los impactos más importantes que van a producirse como consecuencia de la implantación del parque eólico y su infraestructura asociada, en caso de que para un mismo elemento se hayan considerado diferentes impactos y alguno de ellos tenga una clara menor relevancia, dicho impacto no ha sido representado en la tabla con objeto de no alterar las valoraciones efectuadas para los impactos más relevantes y de mayor magnitud. Igualmente, cuando para un mismo elemento se generaban impactos positivos y negativos, se ha representado en la tabla el positivo y la magnitud del impacto negativo más destacable.

Las categorías representadas en la tabla responden a las diferentes magnitudes que se han obtenido en la valoración de los impactos por fases: impactos positivos (+), impactos nulos (...), no significativos (NS), no significativos-compatibles (NS-C), compatibles (C), compatibles-moderados (C-M) y moderados (M). Por lo que respecta a las magnitudes reflejadas en la tabla, hay que tener en cuenta que la valoración ha sido efectuada considerando la aplicación de las medidas correctoras señaladas en el apartado siguiente.

	IMPACTO	**FASE CONSTRUCCIÓN**	**FASE FUNCIONAMIENTO**
MEDIO FÍSICO			
Geología	Afección a estratos geológicos	C	-
Geomorfología	Cambios en el relieve	C	-
	Aumento del riesgo de deslizamiento y	NS-C	-

	IMPACTO	FASE CONSTRUCCIÓN	FASE FUNCIONAMIENTO
	desprendimiento		
Edafología	Pérdida de suelo	C	-
	Aumento de riesgos de erosión	C	-
	Compactación del suelo	C	NS
	Contaminación del suelo	NS	NS-C
Hidrología	Interrupción de la red de drenaje	C	NS
	Afección a la calidad de las aguas	C	NS
	Aumento de carga sólida	-	NS
Atmósfera	Aumento de los contaminantes atmosféricos	C-M	-
	Aumento de los niveles sonoros	C	C-M
	Decremento de gases de efecto invernadero	-	+
MEDIO BIOLÓGICO			
Vegetación	Eliminación de la vegetación	M	NS
	Afección a formaciones vegetales de interés	C-M	-
	Degradación de la vegetación	C	C
	Incremento del riesgo de incendios	C	C
Fauna	Eliminación de hábitat	C-M	-
	Alteración de hábitat	C-M	-
	Alteración en el comportamiento	C-M	C
	Eliminación de ejemplares	C	-
	Colisión de aves	-	M
MEDIO SOCIOECONÓMICO			
Población	Incremento del tráfico	C	NS
	Afección a la población	NS	Ver apartado de impactos a atmósfera
Sectores económicos	Dinamización económica	+ MEDIA	+ MEDIA
	Incremento ingresos públicos / privados	-	+ MEDIA
	Afección al sector turístico	C	M
	Nuevo recurso energético	-	+

	IMPACTO	**FASE CONSTRUCCIÓN**	**FASE FUNCIONAMIENTO**
Sistema Territorial	Afección a la propiedad	NS-C	+
	Afección a los cotos de caza	C	C
	Afección a Montes	C	-
	Afección en el Planeamiento Urbanístico	NS	-
	Afección a elementos de delimitación territorial	C	-
	Afección a los usos de suelo	C	-
Infraestructuras	Afección a vías de comunicación	+ BAJO / C	+ BAJO
	Afección a vías pecuarias	C	C
	Afección a infraestructuras eléctricas	NS	-
	Interferencias con las comunicaciones	-	C
Patrimonio Histórico-Cultural	Afección al Patrimonio Histórico y Cultural	M	C
Situaciones accidentales	Afecciones por situaciones accidentales	NS	NS-C
PAISAJE			
Paisaje	Intrusión visual	C	C
	Disminución de la calidad del paisaje	C-M	C-M

Tabla 10-18. Resumen de los impactos generados

11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las medidas protectoras y correctoras a aplicar tienen como finalidad disminuir el impacto ambiental producido por una determinada instalación, en este caso el Parque Eólico Orbaneja.

Para su definición se requiere una visión interdisciplinar, ya que estas medidas se deberán considerar de acuerdo a los condicionantes técnicos del parque eólico y a aquellos que afectan a cada zona en concreto.

Estas medidas se han clasificado según el momento del desarrollo de los trabajos para el que se proyectan; así, si se adoptan en las fases de diseño o ejecución de la obra serán preventivas o cautelares, ya que su finalidad es reducir el impacto antes de que finalice la obra. Por otro lado, las medidas correctoras son las que se adoptan una vez realizados los trabajos, y su fin es regenerar el medio o reducir o anular los impactos que hayan podido quedar después de la obra. Por último, se considerará la posible aplicación de medidas compensatorias.

11.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

11.1.1 Sectorización del ámbito de obra

Hay una serie de medidas que previenen la aparición de muchas afecciones posteriores y que se han de adoptar en la fase de replanteo entre las que se encuentran:

- Localización de elementos del parque

Se propone un replanteo cuidadoso de los accesos, plataformas y zanjas para líneas subterráneas, así como las zonas de paso de maquinaria. Se buscarán en lo posible los claros que quedan entre el arbolado, respetando en lo posible el arbolado de mayor tamaño a la hora de hacer ensanchamientos y nuevos accesos, y se harán modificaciones que hagan compatible la ubicación de estos elementos en estas masas. Se evitará la ocupación de las cabeceras de los barrancos y se evitará, en la medida de lo posible, la afección a ejemplares maduros de quejigo.

- Localización de instalaciones auxiliares de obra

Se evitará ubicar las instalaciones auxiliares (parque de maquinaria, oficinas, zonas de acopio, etc.) en:

  - Zonas de torrentes o zonas próximas a éstos.
  - Zonas con vegetación arbolada.

Se procederá a señalar las zonas con presencia de quejigos maduros (*Quercus faginea*) para evitar afecciones sobre los mismos. Se delimitarán y señalizarán las zonas con hábitats catalogados como prioritarios que se encuentren en el área de ocupación de la obra y en el radio de acción de la maquinaria, para evitar en lo posible afecciones sobre los mismos.

Para reducir afecciones a los cauces, se señalarán aquellos cercanos o afectados por las obras.

- Restricciones al paso de maquinaria

Durante la fase de replanteo de la obra, se jalonará la zona de obras, zona de paso de maquinaria, zonas de acopio e instalaciones auxiliares, para así minimizar el posible daño a

la vegetación colindante, la compactación de suelos y garantizar la protección de la fauna sensible.

- Localización de vertederos de obra

Si tras el movimiento de tierras existiesen estériles excedentes, éstos se trasladarían a vertedero autorizado.

- Localización de zonas de préstamo

Si fuesen necesarios préstamos para el relleno de terraplenes, para la coronación de los mismos y/o para el firme se acudirá a alguna explotación cercana al emplazamiento. Si, debido a la distancia, fuese necesario dedicar a préstamo una superficie más cercana al emplazamiento, ésta se seleccionará entre los posibles lugares cuyo impacto sobre el medio sea el menor posible, y una vez finalizada la extracción se procederá a su restauración.

Como en el caso de los vertederos, se solicitarán todas aquellas autorizaciones y permisos necesarios y se restringirá su localización de igual manera que para las instalaciones auxiliares.

11.1.2 Medidas preventivas para la preservación de los distintos elementos del medio durante la fase de construcción

La mayor parte de los impactos se generan en la etapa de construcción del parque eólico; por ello, la adopción de medidas preventivas con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen la mayor parte de los efectos negativos.

Como una de las principales medidas, se aplicará un Plan de Restauración que prevé la recuperación de los diferentes elementos del medio.

A continuación se describen las principales medidas a adoptar durante la construcción del parque, diferenciadas en función de los elementos del medio a los que aplican.

11.1.2.1 Suelo

- Aprovechamiento al máximo de la red de caminos existentes, aunque será inevitable la creación de nuevos accesos, para lo cual se busca la máxima adaptación al terreno, siguiendo siempre que sea posible las curvas de nivel, para evitar movimientos de tierra innecesarios.
- En los movimientos de tierras previstos, la capa superficial del terreno (tierra vegetal) se debe trasladar, aislar, almacenar y redistribuir con la mínima pérdida o contaminación para la recuperación de taludes, cubrición de zanjas, etc. con el fin de favorecer la regeneración natural de la cubierta vegetal de las zonas afectadas. Esto se realizará siempre en zonas de pendientes bajas (menores del 3%).
- La capa superficial del terreno y el subsuelo se deben trasladar por separado y reponer secuencialmente, con el fin de mantener en la medida de lo posible la estructura original del suelo.
- Se intentará, siempre que sea posible, compensar los movimientos de tierra entre las zonas de desmonte y terraplén para evitar los sobrantes de tierra. En el caso de producirse se retirarán a vertedero controlado.
- Las infraestructuras se realizarán de tal forma que se eviten las zonas con mayor riesgo de erosión.
- Se retirarán de forma adecuada los restos y desperdicios que se vayan generando.

11.1.2.2 Agua

- A lo largo de los accesos se han diseñado cunetas de recogida y evacuación de las aguas pluviales. Estas aguas serán conducidas hacia sus cursos naturales de evacuación (barrancos) controlando los puntos de vertido para evitar la posible erosión debida a la canalización del agua.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada con el objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc. Los cambios de aceites, reparaciones y lavados de la maquinaria, en el supuesto de que fuera necesario realizarlos, se llevarán a cabo en zonas específicas.
- Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales. Especialmente se cuidará esta actuación en el arroyo de Las Quintanillas, que surge en las proximidades del aerogenerador 10. En esta zona se procurará realizar la obra fuera de época de lluvias y se ejecutarán las obras de canalización de agua lo más rápidamente posible restituyendo el cauce original del arroyo si se viera afectado. En cualquier caso en esta zona se evitará la acumulación de materiales procurando restaurar la zona en el menor tiempo posible.

11.1.2.3 Aire

- Con el fin de atenuar el ruido producido durante el período de construcción, se procederá a la utilización de maquinaria que cumpla los valores límite de emisión de ruido establecidos por la normativa vigente.
- Minimizar la producción de polvo generado por el movimiento de tierras necesario para las obras de construcción del proyecto. Si los trabajos se realizan durante épocas secas y si se considera necesario se regarán los accesos por los que transite maquinaria pesada para disminuir la emisión de polvo.

11.1.2.4 Vegetación

- Con objeto de no dañar a las especies vegetales localizadas en el entorno de la obra, se considerarán las medidas expuestas para la localización de emplazamientos de la fase de replanteo.
- Se controlará que la maquinaria permanezca dentro de las zonas señalizadas para el movimiento y trabajo para evitar daños a la vegetación circundante.
- Minimizar la producción de polvo generado por el movimiento de tierras necesario para las obras de construcción del proyecto, reduciendo de esta forma la afección a la vegetación.
- Elección del trazado óptimo, tanto para los accesos como para la red de media tensión con objeto de minimizar la afección a la vegetación.
- Durante las labores de excavación de cimentaciones y zanjas fuera del eje de los accesos se procurará afectar a la menor superficie posible.
- Preservación, siempre que sea posible, de la vegetación herbácea y arbustiva con la finalidad de mantener en superficie una cubierta vegetal.
- Se localizarán y marcarán previamente a la fase de construcción, todos los elementos del parque eólico, así como los ejemplares maduros de quejigo (*Quercus faginea*) más próximos a estos, con objeto de evitar, siempre que sea posible, cualquier afección sobre los mismos.

- Se controlará que la afección a los hábitats prioritarios presentes en la zona sea la mínima imprescindible.

11.1.2.5 Fauna

Las consideraciones realizadas anteriormente para preservar la cubierta vegetal repercutirán de manera positiva en este elemento.

- Se coordinará la realización de las obras con los periodos reproductores más sensibles de la avifauna de la zona. Con esta medida preventiva también se evita la alteración en áreas de nidificación de especies catalogadas, especialmente el Aguilucho Cenizo, durante la época de cría.
- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando de esta manera los trabajos nocturnos.
- Se tendrán en consideración las conclusiones del estudio anual de fauna que se está llevando a cabo en la actualidad con el fin de minimizar la afección a las especies detectadas.

11.1.2.6 Medio socioeconómico

- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible, con el fin de mitigar en lo posible las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona, en particular la Autovía A-231 y la carretera BU-V-6064.
- Se señalizará y jalonará de forma adecuada la obra.
- Se evitará cualquier afección a las antenas de telecomunicaciones existentes en el entorno de la autovía A-231.
- Se evitará cualquier tipo de afección a las líneas eléctricas de alta tensión que atraviesan la zona de estudio.
- Las canteras de las que proceda el material que se utilice en la construcción del parque eólico deberán estar autorizadas.
- Las empresas que trabajen en la construcción del parque eólico deberán inscribirse como Pequeños Productores de Residuos Peligrosos.
- En cuanto a las infraestructuras existentes en la zona, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Los residuos y sus envases se gestionarán según la normativa vigente.
- Se señalizará adecuadamente, mediante hitos, la zanja subterránea de media tensión. Así mismo, se utilizarán balizas en curvas cerradas y jalones de señalización de nieve.
- Se propone la colocación de señales de advertencia acerca del riesgo de desprendimiento de placas de hielo al acercarse a los aerogeneradores.
- Durante la fase de obras, se señalizarán y jalonarán los mojones y señales de delimitación de fincas, cotos, montes, términos municipales, etc. Si alguno de ellos se viese afectado, se repondrá en su ubicación primitiva, de forma que quede visible.

- Se jalonará el recorrido de las vías pecuarias existentes en la zona. Se evitará en lo posible la afección a su trazado. En los casos en que esta afección sea imprescindible, se solicitará la correspondiente autorización a la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León y en cualquier caso se asegurará su funcionalidad y la conservación de su trazado y de su continuidad.

11.1.2.7 Patrimonio histórico - artístico

- Como ya se ha comentado se tendrán en cuenta todas las medidas protectoras y correctoras indicadas en el informe emitido por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Burgos en relación al Informe Final de Prospección del PE Orbaneja y en la Resolución de 19 de enero de 2009 de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Burgos que autoriza el Parque Eólico Orbaneja (ver Anexo 8).
- De forma previa al inicio de la obra se delimitarán y balizarán los enclaves situados en el ámbito de afección del parque eólico.
- Se realizarán sondeos arqueológicos en los yacimientos afectados (Carramonte y Carrelabuey) para valorar las características de los emplazamientos y poder aplicar las medidas correctoras adecuadas.
- Se llevará cabo un seguimiento arqueológico de la obra durante la fase de movimientos de tierra.
- En todo caso el Camino de Santiago no se utilizará para el movimiento de maquinaria y sólo se cruzará por el punto indicado en el presente documento ya que es inevitable. Este punto quedará claramente señalizado y se minimizará el tiempo de afección al mismo.
- Por último, señalar que si durante los trabajos en esta fase de construcción apareciese cualquier tipo de resto de interés histórico, arqueológico o paleontológico, se pondrá en conocimiento del organismo competente del Servicio Territorial de la Junta de Castilla y León.

11.1.2.8 Paisaje

Muchas de las medidas cautelares de proyecto y construcción, entre las que se encuentran la reducción al mínimo de la apertura de accesos, así como evitar la afección a la vegetación, repercutirán de forma positiva en las posibles afecciones que se podrían causar al paisaje del territorio.

Otras medidas son:

- Utilización para el firme de las pistas, de materiales de colores y texturas miméticas con el entorno cromático de la zona.
- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá exclusivamente a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- De acuerdo a lo indicado en la Resolución de 19 de enero de 2009 de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Burgos (ver Anexo 8) se estudiará la posibilidad de implantar una pantalla vegetal en el paraje Valdecarros con el fin de minimizar el impacto visual sobre el Camino de Santiago.

11.2 MEDIDAS CORRECTORAS

La aplicación de medidas correctoras tendrá por objeto reducir los impactos residuales. La principal medida correctora es la relativa a la aplicación de un Plan de Restauración Ambiental que posibilite la recuperación de los diferentes elementos del medio.

Otras medidas correctoras a considerar una vez finalizadas las obras son las siguientes:

- Eliminación adecuada de los materiales sobrantes en las obras y de cualquier vertido accidental, una vez hayan finalizado los trabajos de instalación de los aerogeneradores y tendido de la línea, restituyendo en lo posible la forma y aspectos originales del terreno.
- Restitución de los caminos y de todas las obras que sea necesario cruzar y/o utilizar y que hayan resultado dañadas. Limpieza del material acumulado, préstamos o desperdicios, efectuando dicha limpieza lo antes posible en el caso de que el material impida el paso de vehículos o peatones o pueda suponer cualquier tipo de peligro para la población.
- Reacondicionamiento de los caminos al término de la ejecución de la obra.
- Restitución del estado original de las vías pecuarias que puedan ser afectadas en la fase de obras. En todo caso, se asegurará la continuidad de las vías pecuarias que puedan verse afectadas, como son la Colada de Iglesias a Rabé de las Calzadas, la Vereda de Hornillos a Rabé de las Calzadas, la Vereda del Camino de Yudego y Villadiego a Isar y Las Quintanillas y la Colada de Palacios de Benaver a Rabé de las Calzadas y Medinilla.
- Se rehabilitarán los daños efectuados a las propiedades durante la construcción, o bien se efectuará una compensación económica por los mismos, de común acuerdo con los propietarios afectados. Del mismo modo, se efectuará una forestación al menos de una superficie forestal equivalente a la afectada en la fase de obras, siendo acordada, esta zona a reforestar, con el Servicio de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos.

12. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La Vigilancia Ambiental puede definirse como el proceso de control y seguimiento de los aspectos medioambientales del Proyecto.

La redacción y presentación del Programa de Vigilancia Ambiental tiene como marco legislativo el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, modificaco posteriormente por la Ley 6/2010. En el Reglamento RD 1.131/1988 se especifica que el Programa de Vigilancia Ambiental, exigido en todo Estudio de Impacto, "establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental". Además, el Programa debe permitir la valoración de los impactos que sean difícilmente cuantificables o detectables en la fase de estudio, pudiendo diseñar nuevas medidas correctoras en el caso de que las existentes no sean suficientes.

Para el cumplimiento de dichas indicaciones y medidas, son de obligada referencia los siguientes documentos: Proyecto/Plan de Restauración Ambiental, la Declaración de Impacto Ambiental, así como los documentos a ellos vinculados por indicación de la Declaración de Impacto Ambiental.

El ámbito de aplicación del Programa será el correspondiente al Parque Eólico Orbaneja y afectará a las actuaciones derivadas del desarrollo de la actividad en las fases de construcción y funcionamiento.

Una gran parte de los impactos que se producen en la construcción son temporales y desaparecerán acabadas las obras, una vez que se apliquen las medidas de restauración del parque eólico: aumento de partículas en suspensión, ruidos, alteración de las poblaciones de fauna y molestias a la población. Otros, sin embargo, son impactos inevitables que se producen en la construcción o en el funcionamiento, que se pueden minimizar siguiendo con rigor las medidas protectoras y correctoras.

La finalidad del seguimiento y control consistirá en evitar, vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras, especialmente en lo que respecta al suelo, vegetación y fauna, en una primera fase previendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de los elementos del medio que hayan podido quedar dañados, o bien controlando el desarrollo de los que ocurren en la fase de funcionamiento en lo que se refiere a la fauna.

Entre otros, los aspectos que serán controlados en el Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Comprobar que los impactos generados nunca superan las magnitudes que figuran en el EsIA., así como reducirlas en la medida de lo posible.
- Comprobar que se respetan las medidas desarrolladas en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Comprobar el cumplimiento de las medidas protectoras propuestas en el EsIA.
- Comprobar y verificar que las medidas correctoras propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados, o si por el contrario son inadecuadas, innecesarias o incluso perjudiciales. En el caso que las medidas propuestas no fueran eficaces, diseñar otras para paliar las posibles afecciones al medio.

- Identificar impactos no previstos.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales poco conocidos.

Para el control de estos aspectos, el Programa de Vigilancia Ambiental prevé la realización de una serie de procesos de seguimiento y control en los que se tendrán en cuenta las actividades que se detallan a continuación:

12.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

En primer lugar se vigilará que se respetan adecuadamente las medidas cautelares propuestas en el EsIA y que hayan sido referenciadas en el EsIA.

En la fase de construcción hay que destacar el papel fundamental que deben jugar la Dirección de las Obras y el equipo o técnico encargado del Seguimiento Ambiental de las mismas, ya que ambos tendrán capacidad de control sobre el terreno tanto del cumplimiento efectivo de las medidas protectoras y correctoras, como de las formas de actuación potencialmente generadoras de impacto. Hay que mencionar que el Estudio de Impacto Ambiental es un instrumento fundamentalmente preventivo, por lo que el éxito de su aplicación no debe plantearse tanto por su capacidad para corregir impactos como por su potencial efecto preventivo, de manera que éstos no lleguen a producirse.

La vigilancia se realizará sobre todos aquellos elementos y características del medio para los que se identificaron impactos significativos, mediante aquellos parámetros que actúan como indicadores de los niveles de impacto alcanzados y de los factores ambientales condicionantes. El seguimiento se realizará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos. Se pondrá una especial atención en lo que se refiere a la correcta y adecuada aplicación de las medidas cautelares propuestas ya que la valoración de impactos pudiera alterarse en caso de que no se sigan con detenimiento.

- Se realizará un control permanente de la obra, de manera que se garantice que ésta se realiza de acuerdo con lo indicado en el apartado de medidas protectoras y correctoras y en el Plan de Restauración, controlando además de las labores propias de la construcción del parque, aquellas que tengan que ver con las afecciones al medio.
- Se prestará especial atención a la señalización de los ejemplares maduros de quejigo y de los hábitats prioritarios.
- Se controlará el balizamiento y señalización de los yacimientos arqueológicos situados en las inmediaciones del parque eólico. Asimismo se controlará la realización de los sondeos en los yacimientos Carramonte y Carrelabuey.
- Se llevará a cabo un Seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra a realizar.
- Se realizarán Informes periódicos de Seguimiento, en los que quedarán contempladas las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y, en su caso, los problemas detectados, siendo de gran importancia el reflejar en dichos informes la detección, en su caso, de impactos no previstos.
- Una vez finalizadas las obras se efectuará una revisión completa de todas las instalaciones controlando la correcta limpieza de los restos de obra en los distintos tajos. Se señalarán posibles vertidos incontrolados de residuos sólidos y/o líquidos, o compactación y deterioro de suelos en zonas inicialmente no previstas, informando a los responsables de la instalación para que procedan a la retirada inmediata de estos

vertidos (en el caso de que se hayan producido) y la restauración de los suelos compactados.

12.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

Una vez finalizadas las obras y ya en fase de funcionamiento del parque eólico, se desarrollará el seguimiento ambiental del mismo, para ver cómo los posibles impactos generados han sido adecuadamente minimizados e incluso eliminados, así como para analizar que no han aparecido impactos no previstos en el EsIA.

En general, se verificará el buen estado y funcionamiento de los elementos de la instalación, y se controlará si en algún momento fuera necesario adoptar algún tipo de medida correctora.

En esta fase de funcionamiento del parque eólico se vigilarán los siguientes aspectos:

- Una vez que el parque entre en servicio, en el mantenimiento que se efectúa, además de verificar el buen estado y funcionamiento de los elementos del parque, se controlará si en algún momento fuera necesario adoptar algún tipo de medida correctora.
- También durante la fase de explotación del parque se realizará un seguimiento de las posibles interferencias sobre los sistemas de telecomunicaciones.
- Se llevará a cabo un control de las revegetaciones realizadas, realizándose los riegos y la reposición de marras necesarias.
- Se procederá a la retirada de los aceites minerales de los reductores de los aerogeneradores, entregándose a gestor autorizado.

Para finalizar y además de los informes ya requeridos, se realizará un informe general al final de la obra y uno anual, durante los tres primeros años, en el que se reflejará la evolución de los distintos elementos ambientales, así como el seguimiento del Plan de Restauración.

Los aspectos más importantes en la vigilancia en funcionamiento de un parque eólico son los siguientes:

12.2.1 Plan de Vigilancia de la Avifauna y quirópteros

Se realizará un Plan de Vigilancia de la afección del parque eólico sobre la avifauna y quirópteros de la zona. Este Plan de Vigilancia hará especial incidencia en el estudio del uso del espacio en el ámbito de trabajo por las siguientes especies: Milano Real, Aguilucho Cenizo, Ganga Ortega, Buitre Leonado y Águila Real. Este Plan de Vigilancia se realizará durante los tres primeros años de funcionamiento del parque eólico.

El estudio de seguimiento constará, al menos, de los siguientes puntos:

- Censo y uso del espacio de aves y quirópteros.
- Dormideros de Milano Real durante el invierno.
- Presencia de Águila Real y Ganga Ortega en el parque eólico.
- Programa de detección y eliminación de carroñas en el entorno del parque eólico.
- Estudio del tránsito de aves por aerogeneradores y los pasos entre ellos.
- Mortandad de aves en un radio de 50 metros alrededor de los aerogeneradores.

- Estudio de predación de las aves muertas en el área del Parque por parte de las rapaces.
- Caída de paseriformes, sobre todo en primavera, y de pollos en verano.

Los resultados de la Vigilancia se pondrán en todo momento en conocimiento de la Consejería de Medio Ambiente.

12.2.2 Plan de Control y Seguimiento de la Contaminación Acústica

Se realizará una campaña de medidas de ruido, a la entrada en funcionamiento del parque, con objeto de comprobar la correcta estimación de la valoración del impacto efectuada en el presente Estudio y con objeto de verificar que se cumplen los niveles sonoros máximos admisibles recogidos en la legislación vigente.

13. CONCLUSIONES

El proyecto de Parque Eólico Orbaneja, de 36 MW, que se pretende instalar en los términos municipales de Isar, Las Quintanillas, Hornillos del Camino y Estepar, en la provincia de Burgos, producirá diversos impactos en los diferentes elementos del medio.

Como ya se ha mencionado, los efectos serán negativos, aunque de media, baja o muy baja magnitud, en los medios físico, biológico y paisaje y en algunos elementos del medio socioeconómico, mientras que en el medio socioeconómico también se generarán efectos de carácter positivo.

Una vez realizado el estudio detallado del medio y analizados los impactos generados, tanto negativos como positivos, por la construcción y funcionamiento del parque eólico se puede concluir que la **actuación propuesta es ambientalmente viable**, y que los impactos producidos por esta instalación son aceptables, siempre y cuando se apliquen las medidas protectoras y correctoras indicadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto.

ANEXO 1
EQUIPO DE TRABAJO

En la redacción del presente documento ha participado el siguiente equipo profesional integrado en la Sección de Ingeniería Medioambiental de IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.A.U.:

- Ester Rubio Jiménez. *Lda. C.C. Ambientales.* DNI 50862367-Y
- Roncesvalles Azcarate Ayerra. *Lda. C.C. Ambientales.* DNI 44203470-T
- Joaquín de Pedro Viña*. Ldo. C.C. Biológicas.* DNI 2891155-D
- Carmen Pérez García. *Ingeniero Agrónomo.* DNI 02917621-W

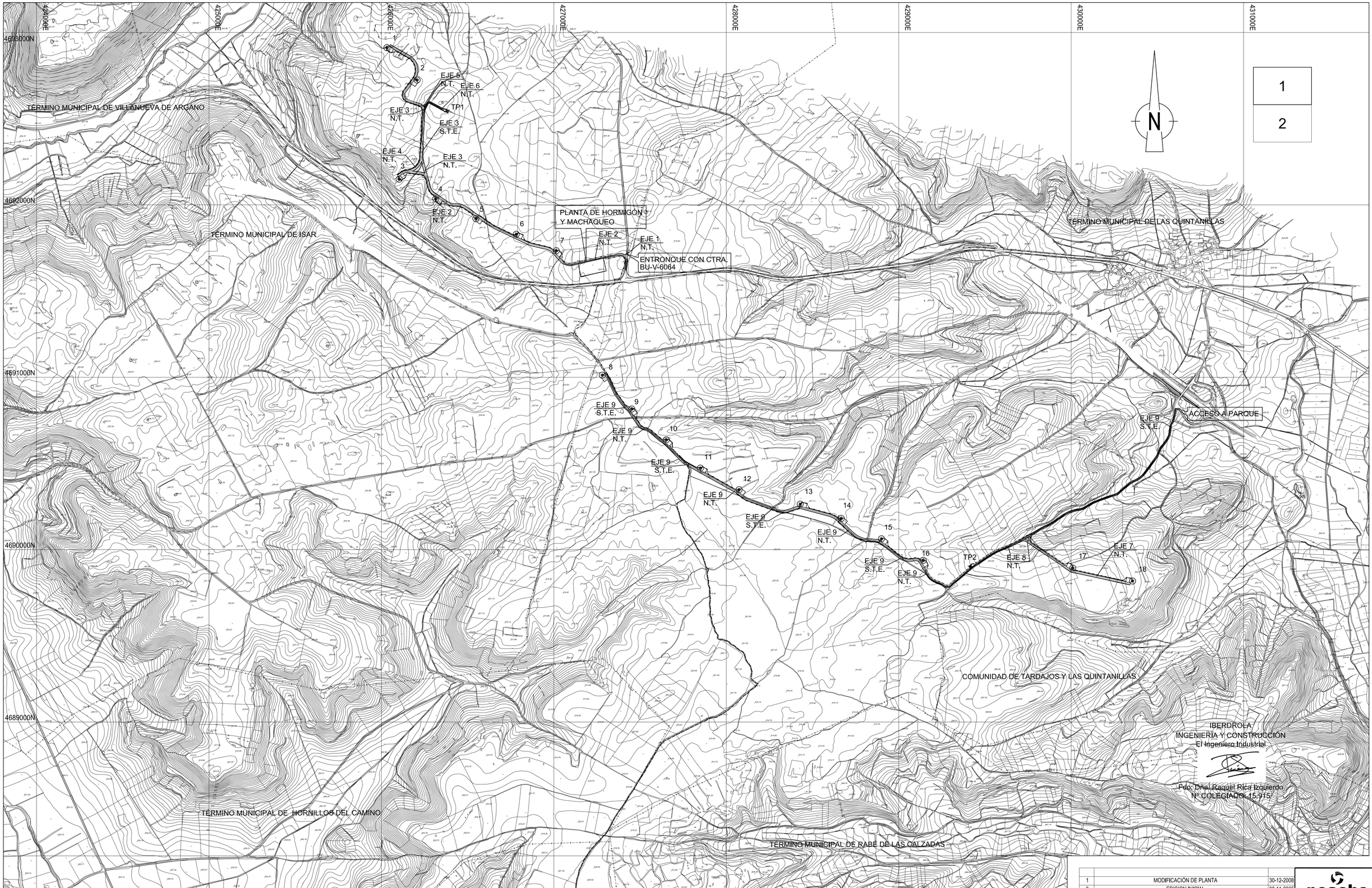
Asimismo se ha contado con la colaboración de las siguientes empresas:

- GESNATURA S.L.
- ARQUETIPO S.C.L.
- AEROPUERTOS Y URBANIZACIONES, S.L.

Joaquin de Pedro Vina 2011.06.28 08:34:40 +02'00'

Madrid, junio de 2011

ANEXO 2
PLANOS DE PROYECTO



1 TERNA
2 TERNAS
3 TERNAS
4 TERNAS
BAJA TENSIÓN

S.T.E. SOBRE TRAZADO EXISTENTE
N.T. NUEVO TRAZADO

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: Dña. Raquel Rica Izquierdo
Nº COLEGIADO: 15.915

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	MODIFICACIÓN DE PLANTA	30-12-2008
0	EDICION INICIAL	30-11-2005

peache

			1	30-12-2008	0	30-11-2005	FECHA	
				OMB		CFD	PREPARADO	
				JMBA		MPLU	REVISADO	
				FMGO		WBG	APROBADO	

CAPAS DE PLOTEO: 00

ESCALA: 1 : 10.000

0 500m

PARQUE EÓLICO ORBANEJA

DISPOSICIÓN DE PARQUE.
PLANTA GENERAL

IBERDROLA Ingeniería y Construcción

25A279.C.10.40.0001

25A279C104000010101.dwg

F. - DIN-A1

ANUL. - AR -

GV13LH SIGUE HOJA 02

Nº 911.049 HOJA 01 REV. 01

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)



1 TERNA
2 TERNAS
3 TERNAS
4 TERNAS
BAJA TENSIÓN

S.T.E. SOBRE TRAZADO EXISTENTE
N.T. NUEVO TRAZADO

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	MODIFICACIÓN DE PLANTA	30-12-2008
0	EDICION INICIAL	30-11-2005

peache

1	30-12-2008	0	30-11-2005	FECHA	CAPAS DE PLOTEO
	OMB		CFD	PREPARADO	00
	JMBA		MPLU	REVISADO	ESCALA: 1 : 10.000
	FMGO		WBG	APROBADO	0 — 500m

PARQUE EÓLICO ORBANEJA

DISPOSICIÓN DE PARQUE.
PLANTA GENERAL

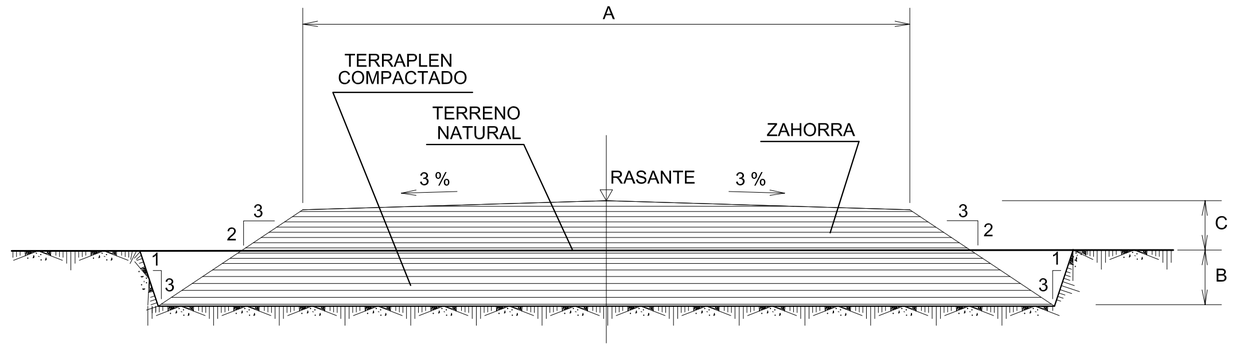
IBERDROLA Ingeniería y Construcción

25A279.C.10.40.0001

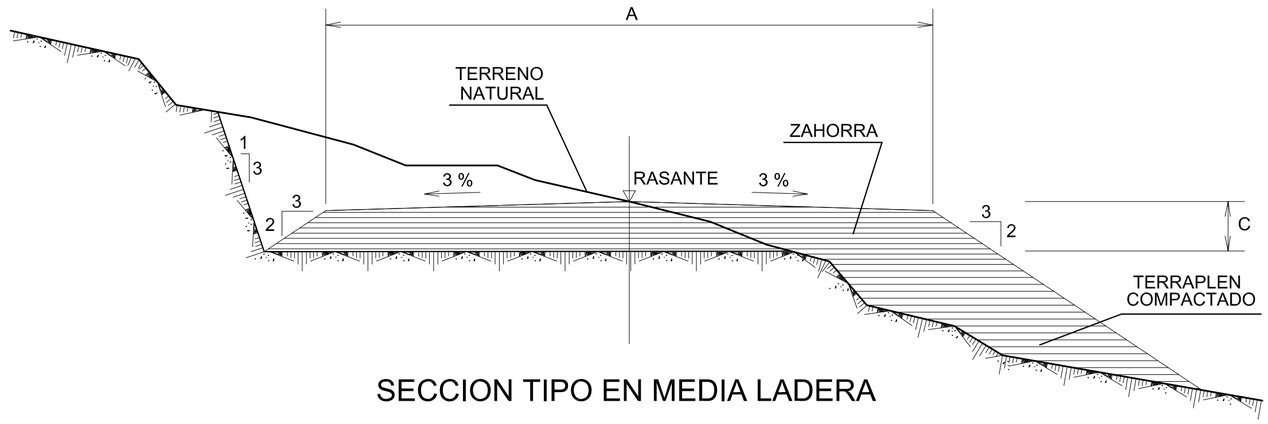
25A279C104000010201.dwg

F.	-	DIN-A1	
ANUL.	-	AR	-
GV13LH		SIGUE HOJA	-
Nº 911.049		HOJA 02	REV. 01

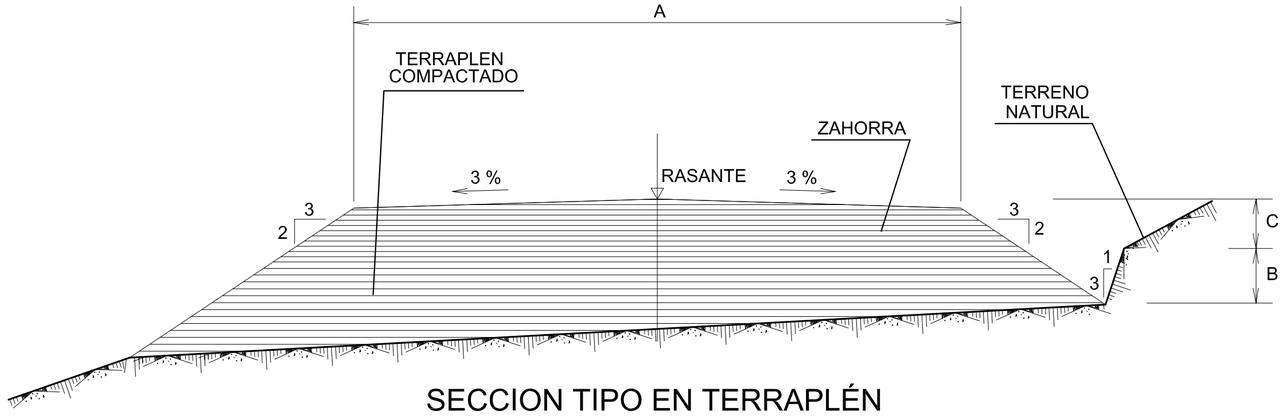
FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)



SECCION TIPO EN DESMONTE



SECCION TIPO EN MEDIA LADERA



SECCION TIPO EN TERRAPLÉN

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: Dña. Raquel Rica Izquierdo
Nº COLEGIADO: 15.915

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA
0	PARA APROBACIÓN	17-08-2006

peache

0	17-08-2006	FECHA	
		TMP	PREPARADO
		JPPI	REVISADO
		FMGO	APROBADO

CAPAS DE PLOTEO: 00

ESCALA: 1 : 25

0 1m

CAMINO DE ACCESO
SECCIONES TIPO

IBERDROLA Ingeniería y Construcción

25A722C.60.00.0008

25A722C600000080100.DWG

F. - DIN-A2

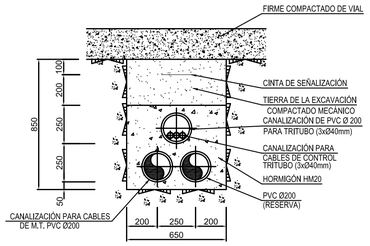
ANUL. - AR -

GV144V SIGUE HOJA -

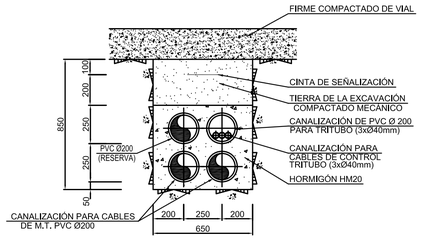
Nº 923.478 HOJA 01 REV. 0

FORMATO ORIGINAL A2 (594 x 420)

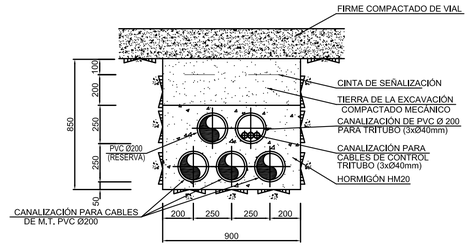
200 mm



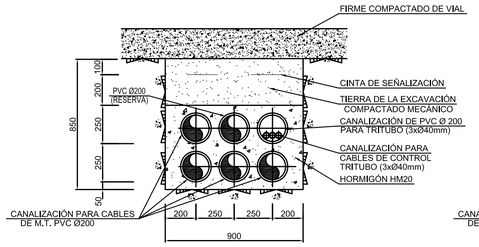
EV-1



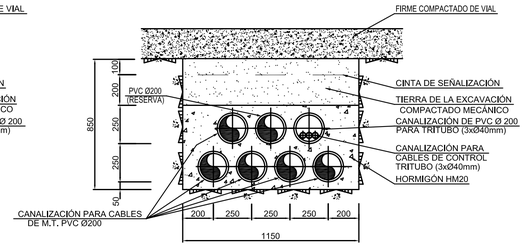
EV-2



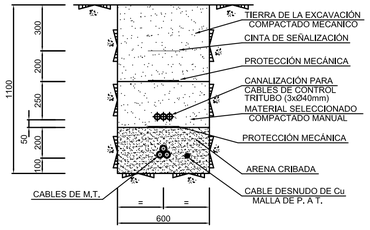
EV-3



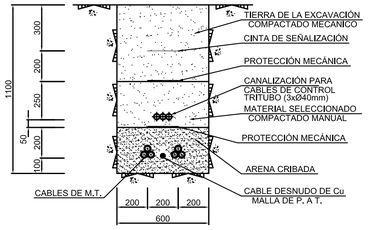
EV-4



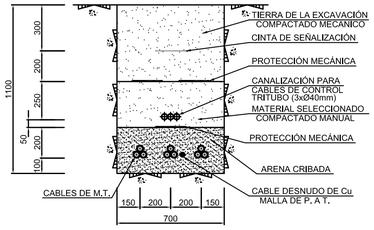
EV-5



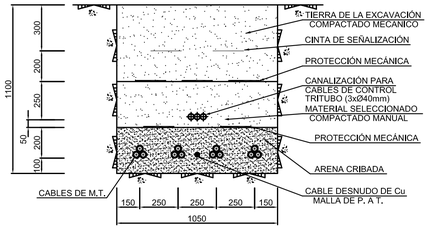
Z-1



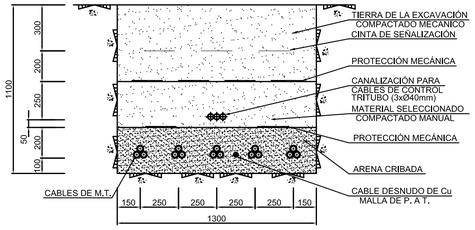
Z-2



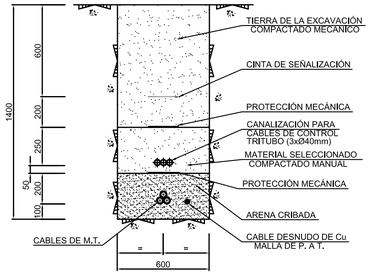
Z-3



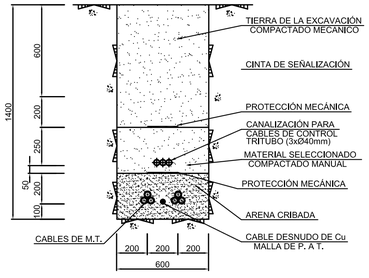
Z-4



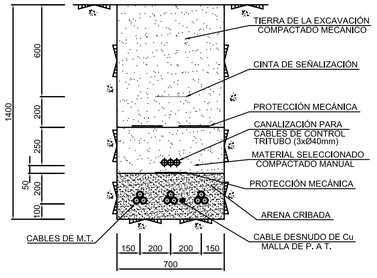
Z-5



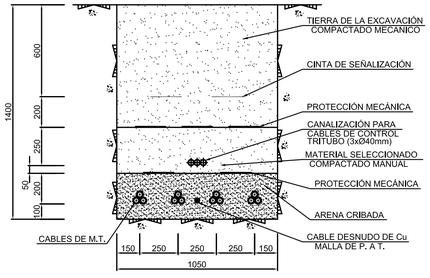
BC-1



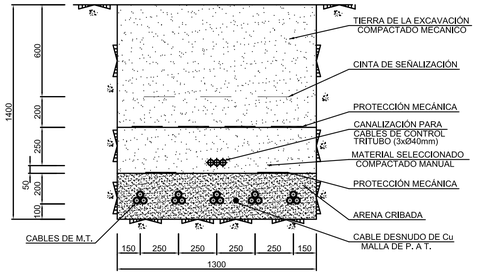
BC-2



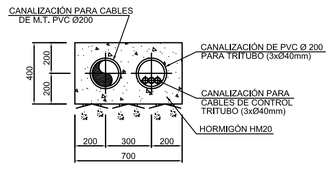
BC-3



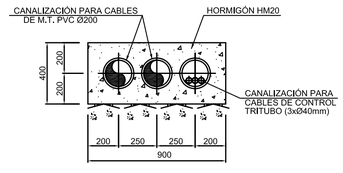
BC-4



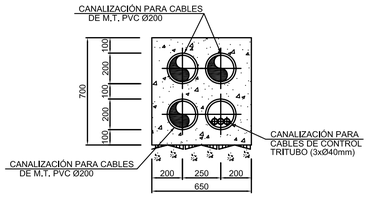
BC-5



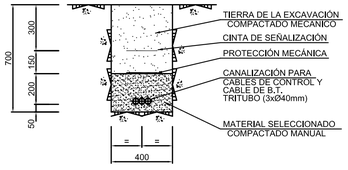
EC-1



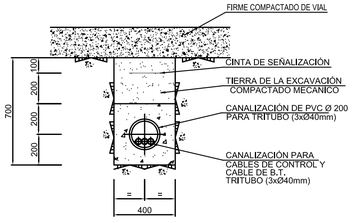
EC-2



EC-3



TM-1



TM-2

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: Dña. Raquel Rica Izquierdo
Nº COLEGIADO: 15.915

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA
0	PARA APROBACIÓN	05-10-2005

peache

0	05-10-2005	FECHA
	ZCGG	PREPARADO
	MPLU	REVISADO
	FMGO	APROBADO

CAPAS DE PLOTEO: 00

ESCALA:

CANALIZACIONES ELECTRICAS.
SECCIONES TIPO

25A722C462000010100.DWG

F. - DIN-A1

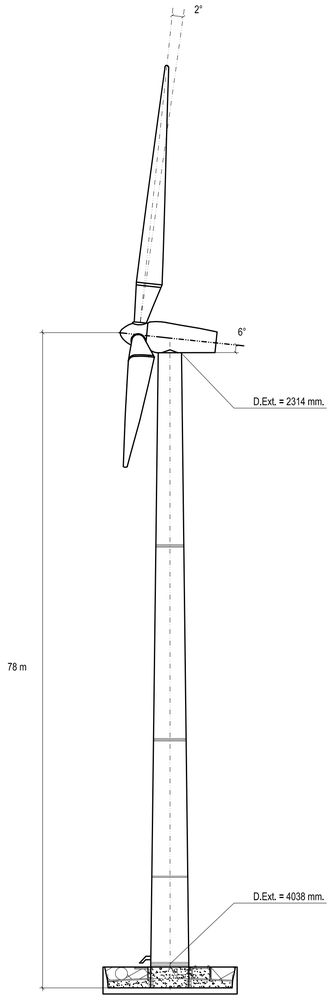
ANUL. - AR -

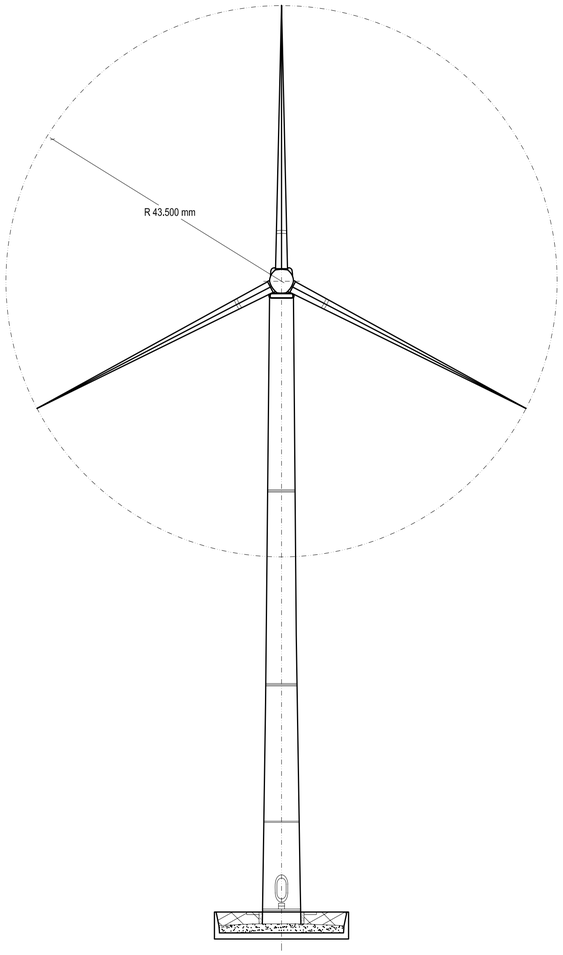
GV13LH SIGUE HOJA -

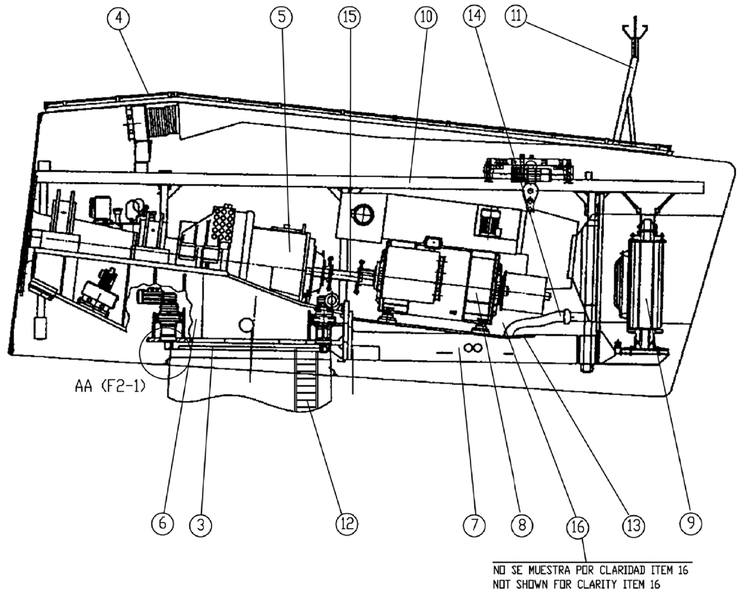
IBERDROLA Ingeniería y Construcción | 25A722C.46.20.0001 | Nº 920.025 | HOJA 01 | REV. 0

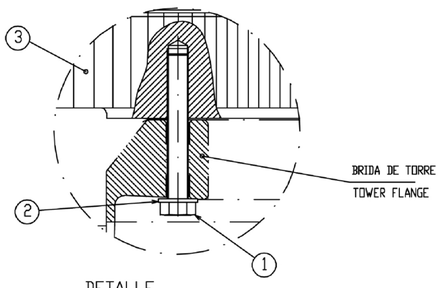
FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

Nº No.	UNS. UNS.	DENOMINACION DENOMINATION	NUMERO PLANO O ESTANDAR DRV NUMBER OR STANDARD	ESPC. MATERIAL MATERIAL SPEC.	PESO WEIGHT
1	90	TORNILLO M30x270 BOLT M30x270	152529	10.9 tZn ISO 4014	
2	90	ARANDELA M30 WASHER M30	157030	10.9 tZn ISO 7416	
3	1	SISTEMA DE GIRO V80 YAW SYSTEM V80	C432001		
4	1	CARCASA MONTADA MACHINE COVER	C322101		
5	1	CONJ. EJE PRINCIP MULTIPLICADORA MONTADO MAIN SHAFT ARRANGEMENT WITH GEARBOX	C362001		
6	1	CONJUNTO BASTIDOR DELANTERO NACELLE BED PLATE, FRONT	C352111		
7	1	CONJUNTO BASTIDOR TRASERO MONT+SOPORTE NACELLE BED PLATE, REAR	C352101		
8	1	GENERADOR MONTADO GENERATOR MOUNTED	C392801		
9	1	CONJUNTO TRAFO MONTADO TRAFO MOUNTED	C392401		
10	1	SISTEMA DE ELEVACION MONTADO LIFTING SYSTEM MOUNTED	C472101		
11	1	CONJUNTO ANEMO MONTADO WIND ANEMO MOUNTED	C482001		
12	1	CONJUNTO ESCALERA NACELLE MONTADA NACELLE LADDER MOUNTED	C342001		
13	1	CONJUNTO SUELO NACELLE MONTADO NACELLE FLOOR MOUNTED	C302201		
14	1	COMPONENTES ELECTRICOS BASTIDOR TRASERO ELECTRICAL COMPONENTS BED FRAME, REAR	C392701		
15	1	PROTECCIONES EJE DE ALTA HIGH SPEED SHAFT COVER	C512101		
16	1	CONJUNTO ARMARIO TOP MONTADO TOP CONTROLLER MOUNTED	C392501		









DETALLE AA (C2-1)
DETAIL

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

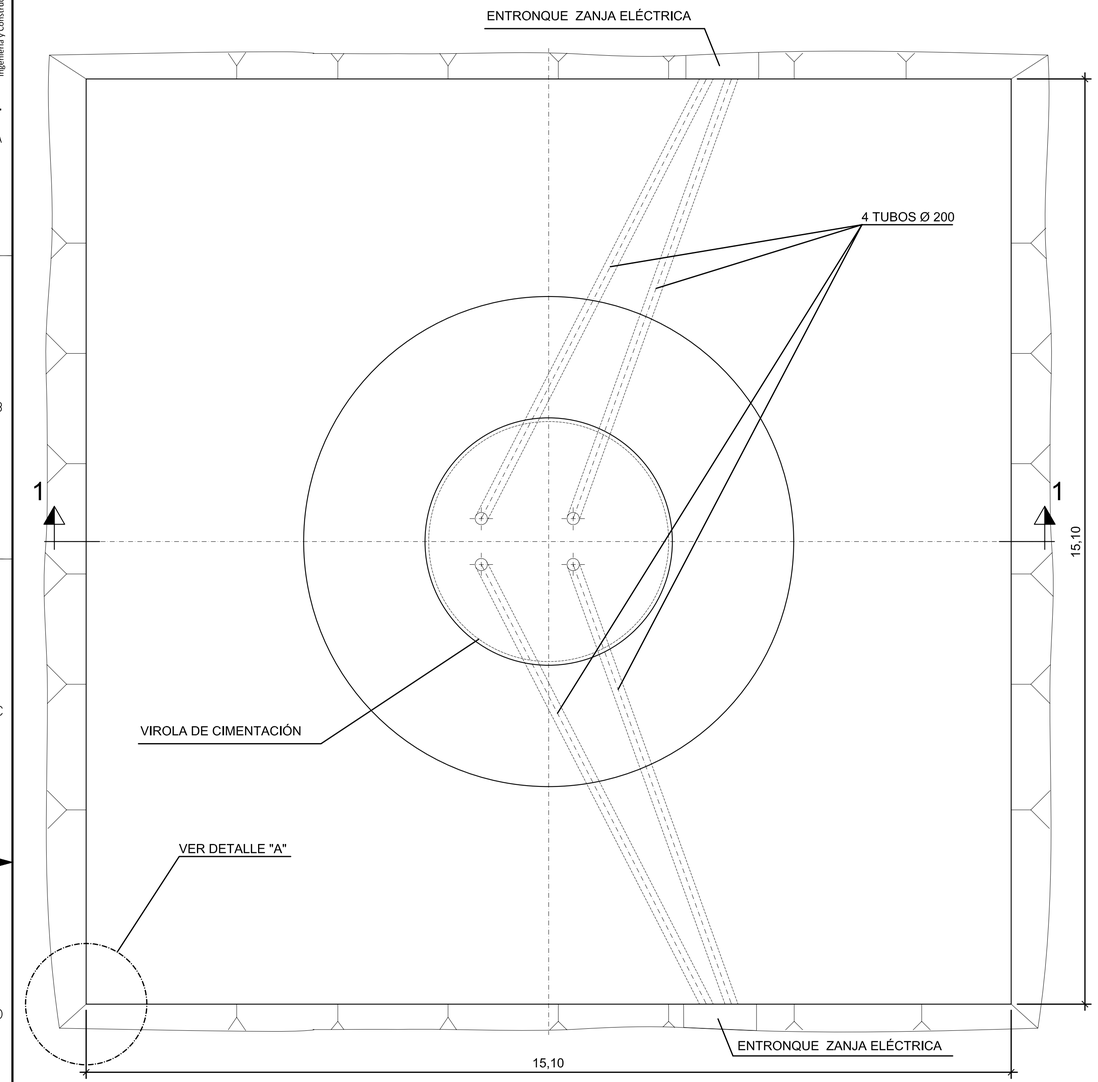
Fdo: Dña. Raquel Rica Izquierdo
Nº COLEGIADO: 15.915

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA
0	PARA APROBACIÓN	05-06-2006

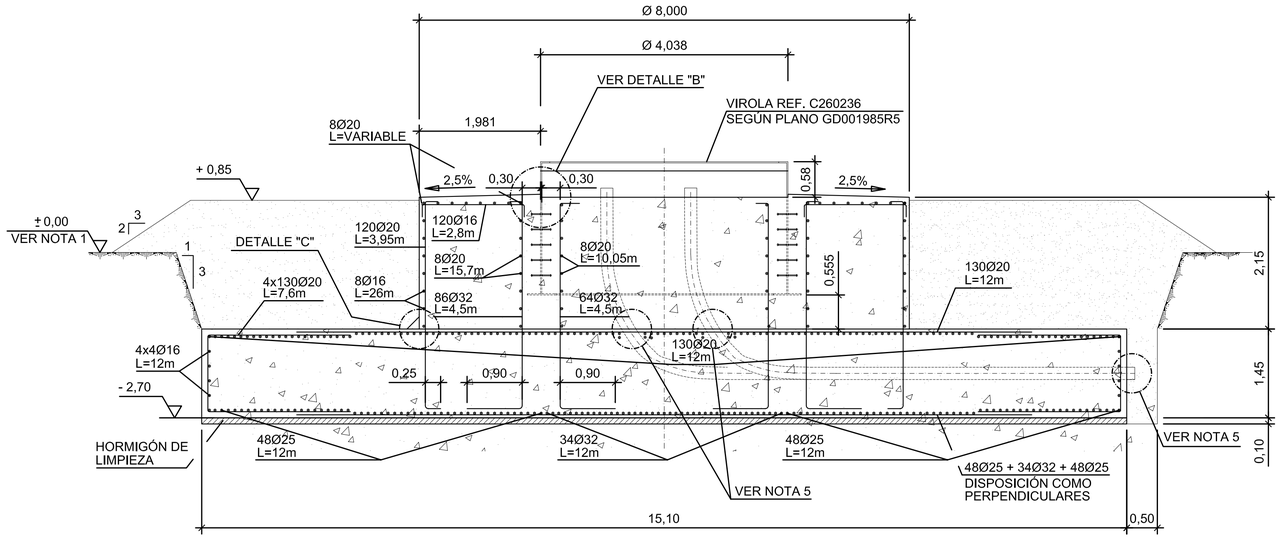
peache

0	05-06-2006	FECHA	CAPAS DE PLOTEO	AEROGENERADOR TIPO G-87 DETALLE DE LOS EQUIPOS PARA TORRE DE 78m	25A722C500000010100.DWG
			00		F. - DIN-A1
	TMP	PREPARADO			ANUL. - AR -
	JPPI	REVISADO	ESCALA: S/E		GV144V SIGUE HOJA 00
	FMGO	APROBADO		IBERDROLA Ingeniería y Construcción	25A722C.50.00.0001 Nº 920.026 HOJA 01 REV. 1

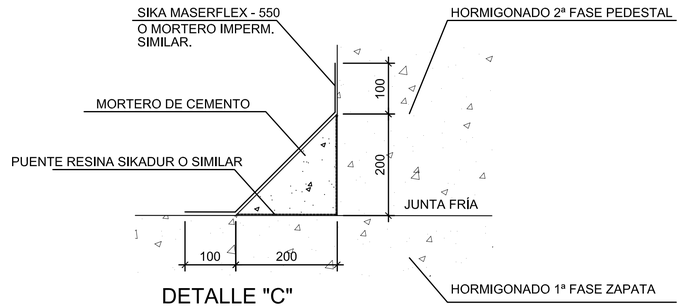
FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)



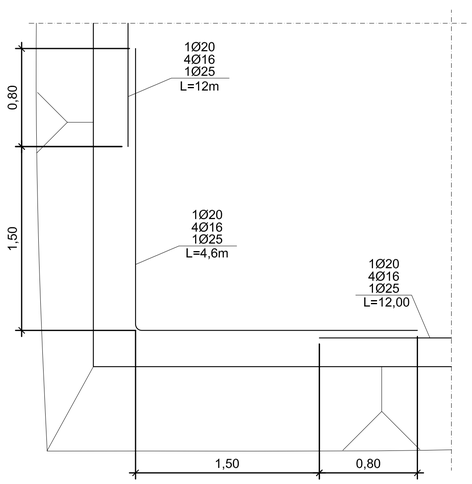
PLANTA
E=1:50



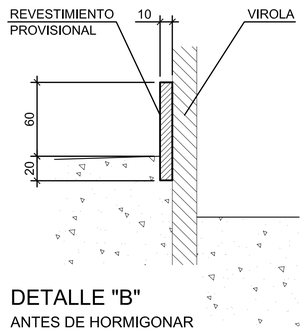
SECCIÓN 1-1 (FORMAS Y ARMADURAS)
E=1:50



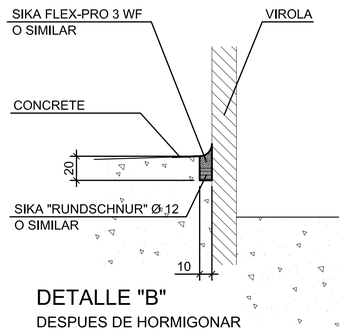
DETALLE "C"
DESPUES DE HORMIGONAR
E=1:2,5 (COTAS EN mm)



DETALLE "A"
SOLAPE EN ESQUINA (PLANTA)
E=1:25



DETALLE "B"
ANTES DE HORMIGONAR
E=1:2,5 (COTAS EN mm)



DETALLE "B"
DESPUES DE HORMIGONAR
E=1:2,5 (COTAS EN mm)

NOTAS :

1.- LA COTA ± 0,00 ES LA COTA MAS BAJA DEL TERRENO EN LA PROYECCION DE LA ZAPATA.

2.- EL TALUD DE EXCAVACION SE ADAPTARA A LAS CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

3.- EL RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS SERA DE 4 cm.

4.- LOS ESFUERZOS DE DISEÑO EN BASE DE TORRE SE MUESTRAN EN EL DOCUMENTO C.70402ECM011 v1

5.- LAS ARMADURAS CORTADAS PARA PASO DE TUBO COFORMARÁN UN ZUNCHO ALREDEDOR DEL MISMO CON LOS CORRESPONDIENTES SOLAPES.

HORM. DE LIMPIEZA				HM-10				
CIMENTACION	1,5	1,15	1,6	HA-30	B500S	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ELEMENTO	γ_c HORMIGÓN	γ_s ACERO	γ_f ESFUERZOS	HORMIGÓN	ACERO	HORMIGÓN	ACERO	ESFUERZOS
	COEFICIENTES DE SEGURIDAD			CARACTERISTICAS		NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: Dña. Raquel Rica Izquierdo
Nº COLEGIADO: 15.915

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA
2	MODIFICACIÓN PASO TUBOS ELECTRICOS + CUÑA	08-01-2008
1	MODIFICADAS LONGITUDES DE BARRAS C	04-07-2007
3	REVISIÓN	26-06-2008

peache

3	26-06-2008	2	08-01-2008	1	04-07-2007	0	11-04-2007	FECHA
	CGRC		AFSA		TMP		TMP	PREPARADO
	MCPE		MCPE		DPCA		JSCO	REVISADO
	RRIZ		RGGA		WBG		WBG	APROBADO

CAPAS DE PLOTEO: 00

ESCALA: 1 : 50 (0 — 2m)

OBRA CIVIL
CIMENTACIÓN TIPO C
TORRE DE 78m AEROGENERADOR TIPO G-87 IIA
FORMAS Y ARMADURAS

25A722C601000250103.DWG

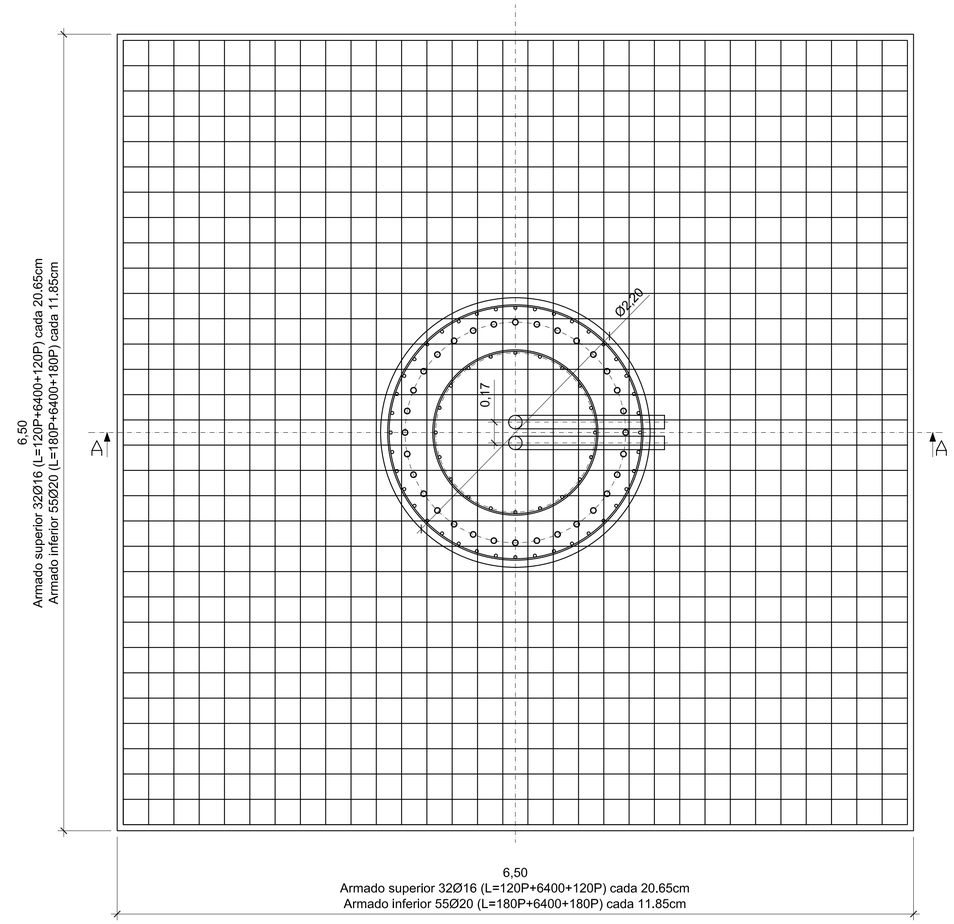
F. - DIN-A1

ANUL. - AR -

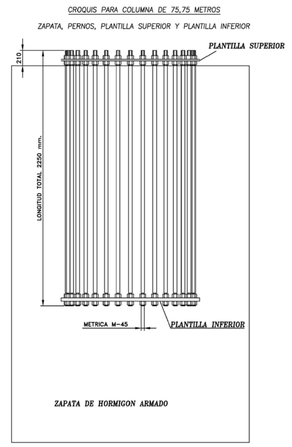
GV144V SIGUE HOJA 00

IBERDROLA Ingeniería y Construcción | 25A722C.60.10.0025 | Nº 939.698 | HOJA 01 | REV. 03

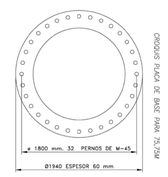
FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)



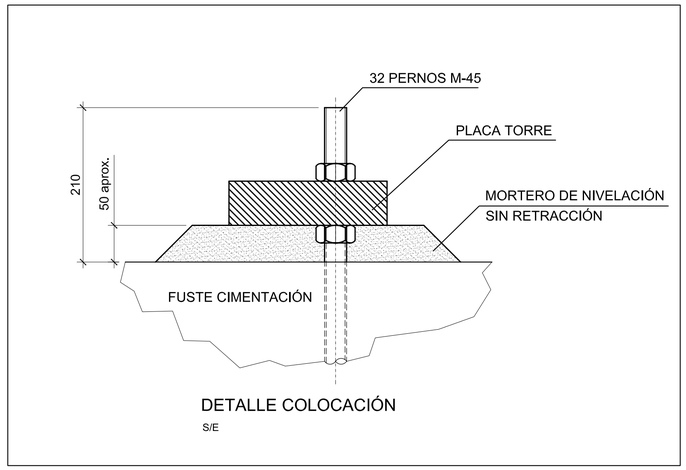
PLANTA



S/E

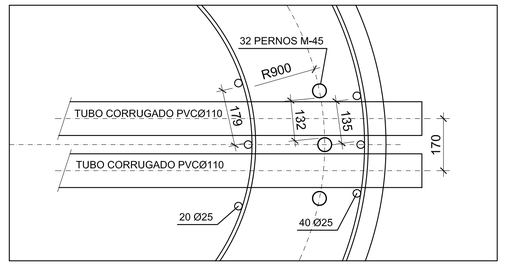


S/E



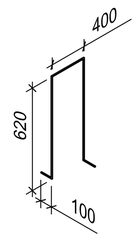
DETALLE COLOCACIÓN

S/E



DETALLE PASO TUBOS PVC

ESCALA 1:10



DETALLE PIES DE PATO Ø12

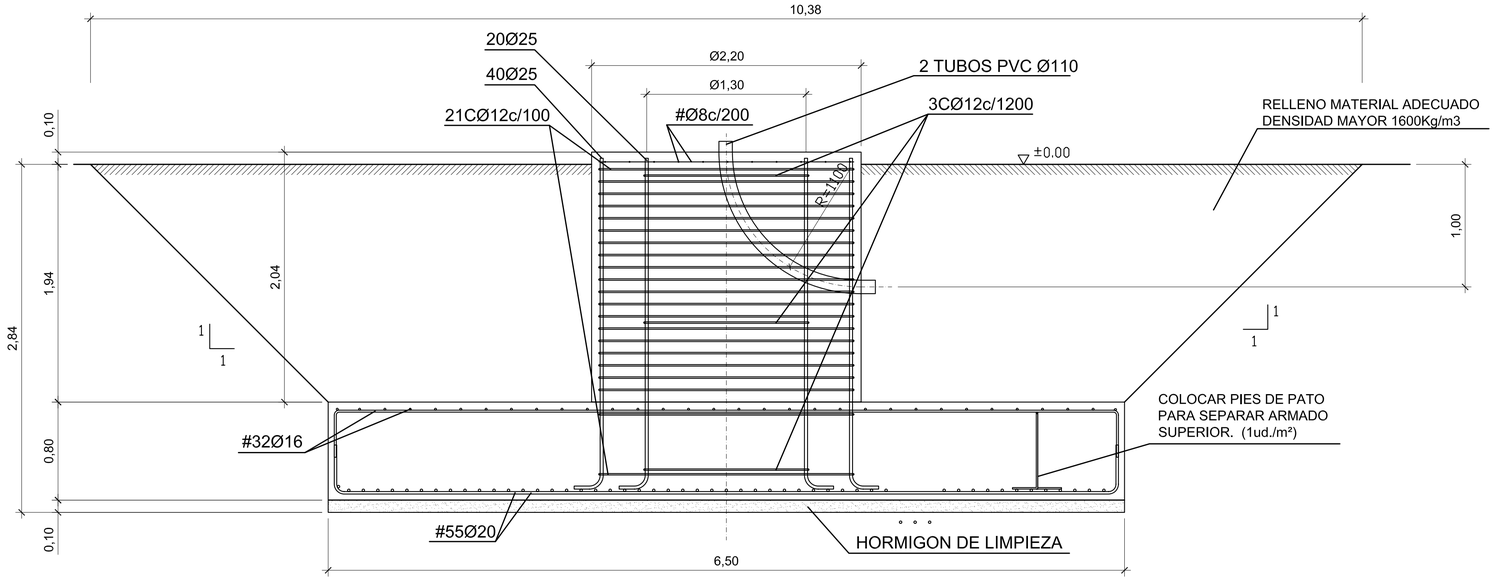
ESCALA 1:20

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 66.5 EHE)									
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	32	HORMIGON	
lb EN cms.	20	25	30	40	52	81	133	HA-30	POSICION-I
	29	36	43	57	73	114	186	HA-30	POSICION-II

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE)											
MATERIALES	HORMIGON								ACERO		
	CONTROL			CARACTERISTICAS					CONTROL	CARACTERISTICAS	
Elemento	Nivel Control art. 84 a 90-5 EHE	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2 EHE	CEMENTO DESIGNACION art. 26 EHE	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE 83.313.90	Tipo/Tamaño max. árido	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS	A 28 DIAS	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo art. 31
Toda la obra	Normal	7c=1,50	HA-30/B/20/IIb	CEM II/A-V42,5	6-9 cm	20 mm.	21	30	Normal	7s=1,15	B 500 S
Ejecucion	Normal	7f=1,60	ADAPTADO A LA INSTRUCCION EHE								

NOTAS

- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.
- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.
- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo el Art. 66.5 de la Norma EHE.
- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 66.6 de la Norma EHE.
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Será de 5 cm.



SECCIÓN A-A

NOTA:
PLANTILLAS Y PERNOS A SUMINISTRAR POR FABRICANTE DE TORRE

	Nº Barras	Ø	Lg (mm)	Kg
385P+6400+385P	64	Ø16	7170	725
400P+6400+400P	110	Ø20	7200	1956
2700 225	40+20	Ø25	2925	676
D 360 D=2080	21	Ø12	6895	129
D 360 D=1337	3	Ø12	4560	12
	30	Ø12	2040	54
#Ø8 c/200	22	Ø8	2100	18
				3570

	m3
VOLUMEN HORMIGÓN ARMADO	41,55

NOTAS:

ACCIONES CONSIDERADAS (SIN MAYORAR):
- MOMENTO=3913,27kN
- CARGA VERTICAL=234,8kN
- CARGA HORIZONTAL=105,77kN

IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: Diña. Raquel Rica Izquierdo
Nº COLEGIADO: 15.915

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	CAMBIOS IDOM	04-09-2007
0	PARA APROBACIÓN	23-08-2006

peache

			1	04-09-2007	0	23-08-2006	FECHA	
				CGRC		TMP	PREPARADO	
				ACGO		RRIZ	REVISADO	
				FMGO		WBG	APROBADO	

CAPAS DE PLOTEO: 00

ESCALA: 1/25, 1/5

CIMENTACION TORRE METEOROLÓGICA DE 75,75-78m
FORMAS Y ARMADURAS

25A722C034000010101.DWG

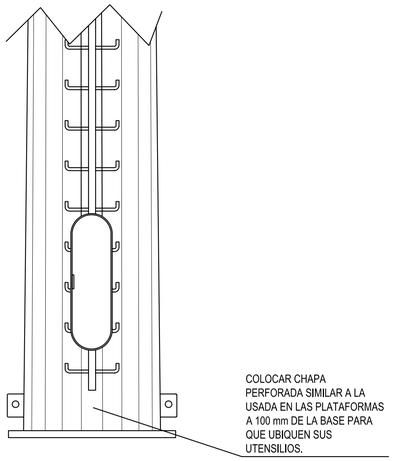
F. - DIN-A1

ANUL. - AR -

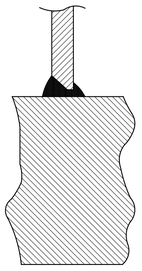
GV144V SIGUE HOJA 00

IBERDROLA Ingeniería y Construcción | 25A722C.03.40.0001 | Nº 920.023 | HOJA 01 | REV. 01

FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

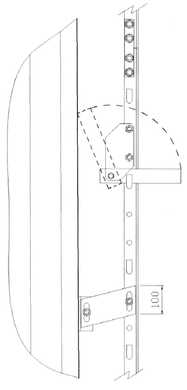


DETALLE - 1



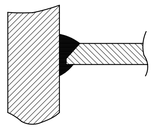
DETALLE SOLDADURA PLACA DE BASE

SEGÚN PROCESO ENB-1135-PT24



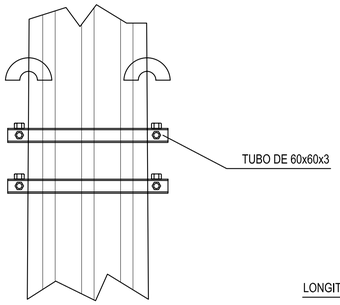
SISTEMA DE ACCESO:

GUÍA DE SEGURIDAD Y UN DESCANSILLO CADA 9 MTS DE ALTURA

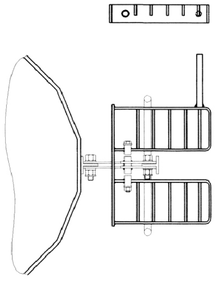


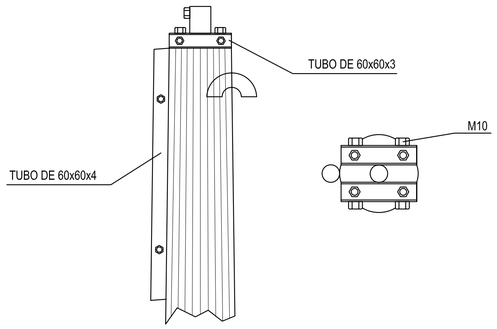
DETALLE DE SOLDADURA PUERTA CIRCULAR

SEGÚN PROCESO ENB-1135-PT24

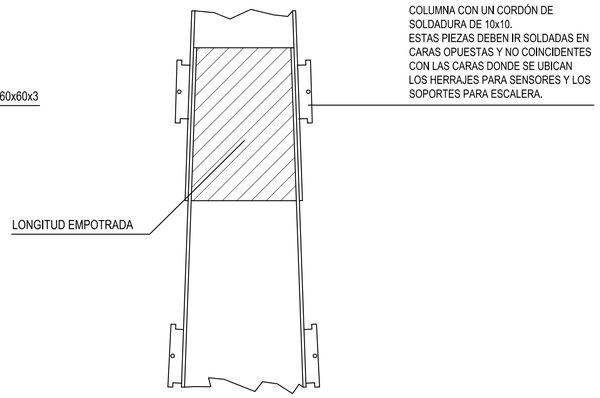


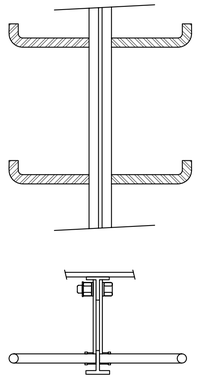
DETALLE - 2



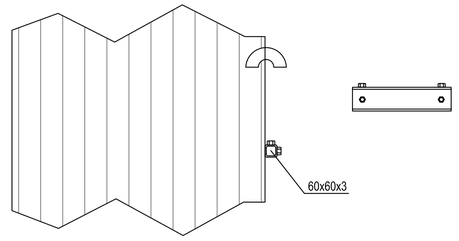


DETALLE - 3

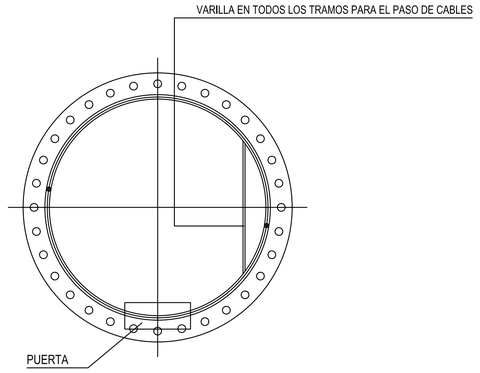




SOLDAR UN SOPORTE PARA ESCALERA CADA 1500 mm

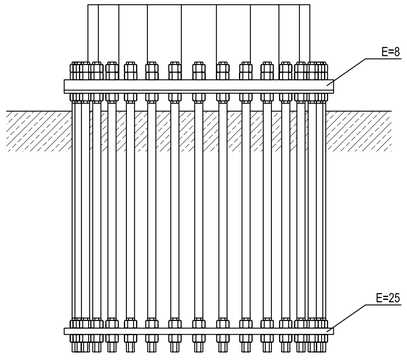


DETALLE - 4

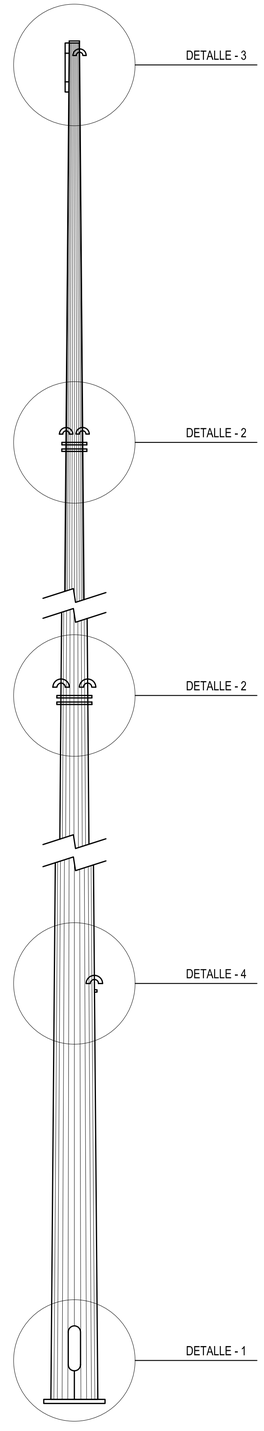


PLACA BASE

EL SÍMBOLO ● REPRESENTA LA SOLDADURA LONGITUDINAL



PERNOS Y PLACA BASE



IBERDROLA
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
El Ingeniero Industrial

Fdo: Dña. Raquel Rica Izquierdo
Nº COLEGIADO: 15.915

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA
0	EDICION INICIAL	23-06-2006

peache

0	23-06-2006	FECHA
	JLGP	PREPARADO
	JPPI	REVISADO
	FMGO	APROBADO

CAPAS DE PLOTEO: 00

ESCALA: S/E

TORRE METEOROLÓGICA
PARA ANEMÓMETROS Y VELETA

25A722C031000010100.DWG

F. - DIN-A1

ANUL. - AR -

GV144V SIGUE HOJA -

IBERDROLA Ingeniería y Construcción

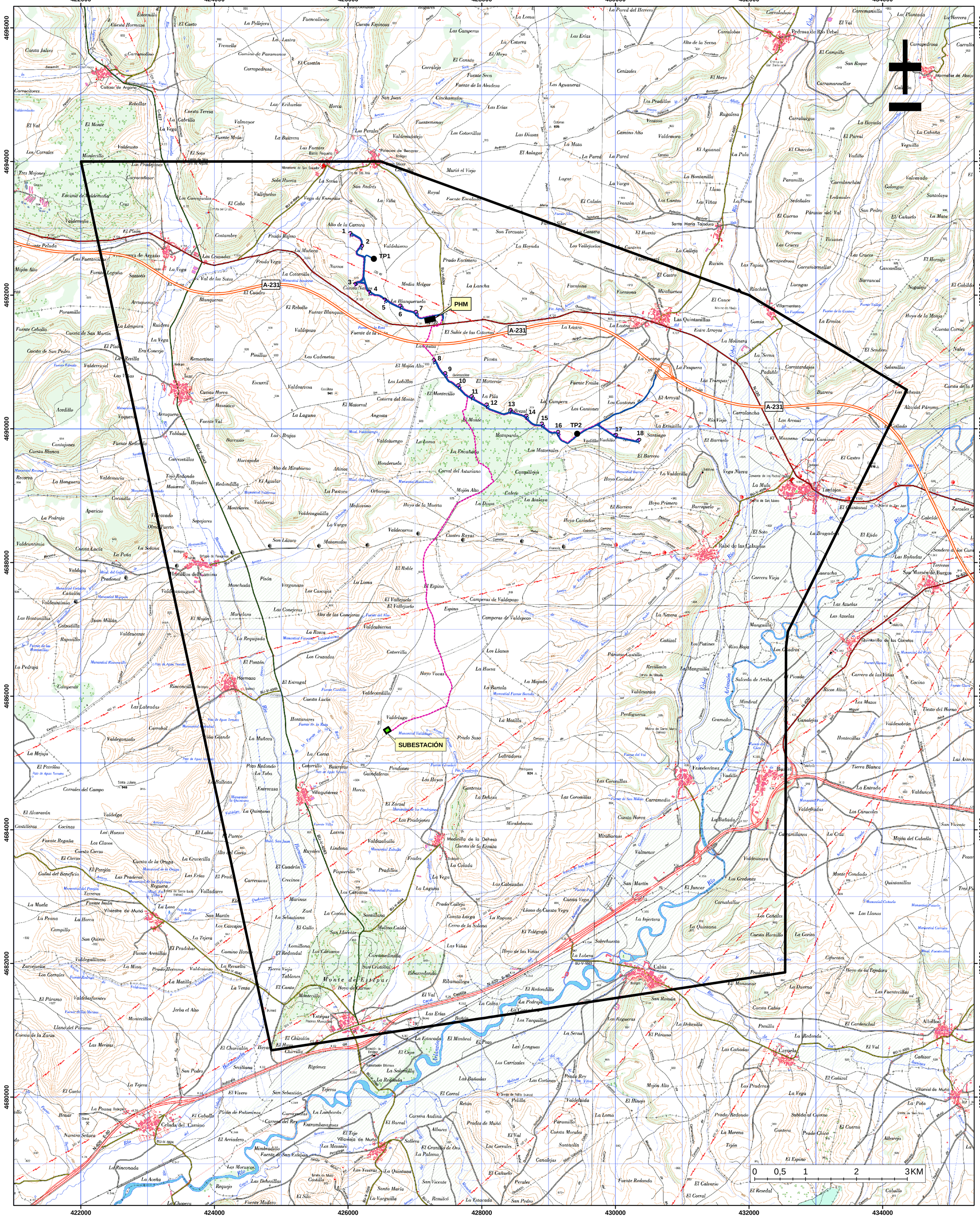
25A722C.03.10.0001

Nº 920.022 HOJA 01 REV. 0

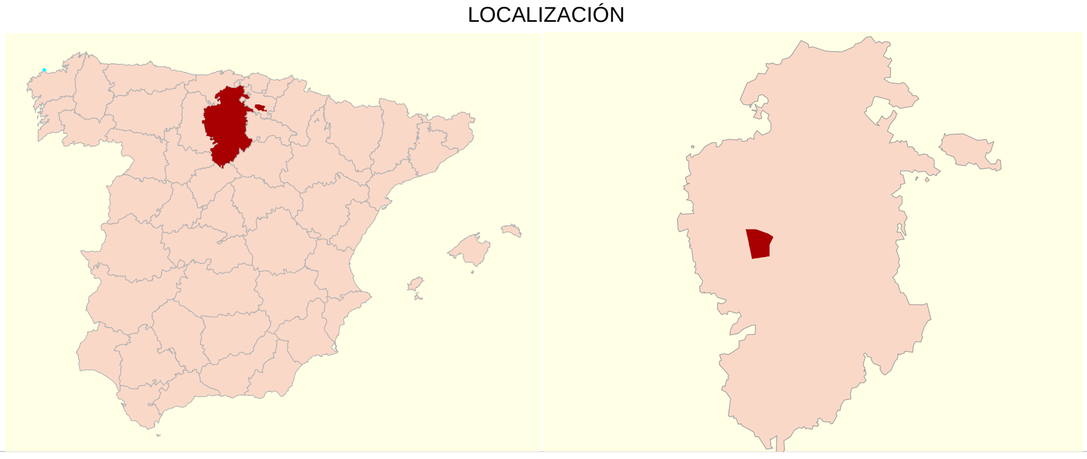
FORMATO ORIGINAL A1 (841 x 594)

E:\BLOQUES Y ESTANDARES\TORRES METEOROLOGICAS\TORRES METEOROLOGICAS PARA ANEMOMETRO Y VELETA\PCP 18/5/2004 20:53 in MM48 BYTES / -

ANEXO 3
CARTOGRAFÍA AMBIENTAL



LOCALIZACIÓN



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

- ? Aerogeneradores
- ! Torre meteorológica
- " PHM
-) Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº:	TÍTULO DEL MAPA:		
1a HOJA 1 DE 1	LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO		
ESCALA: 1:25.000	PROYECCIÓN: UTM	FECHA:	
FORMATO DE IMPRESIÓN: A1	DATUM: ED50	JUNIO DE 2011	
	HUSO: 30		
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	

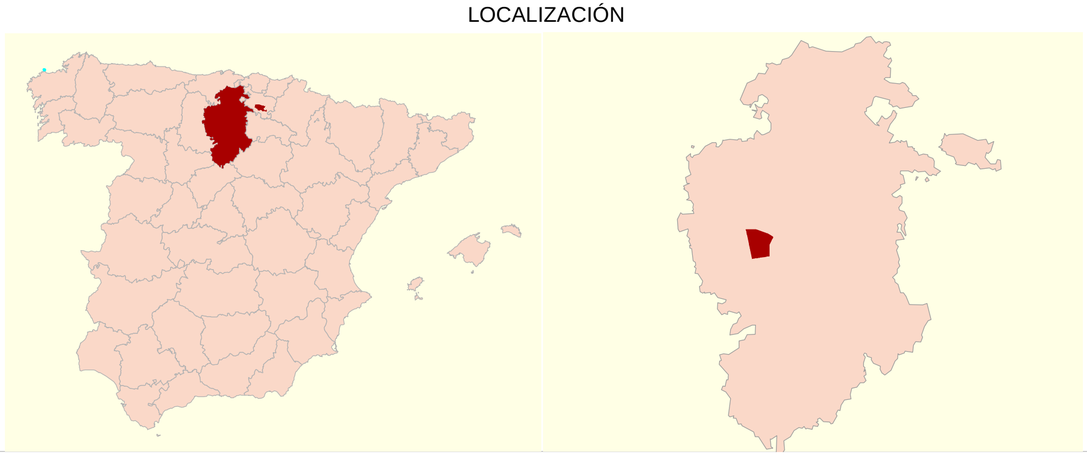
422000 424000 426000 428000 430000 432000 434000

4696000 4694000 4692000 4690000 4688000 4686000 4684000 4682000 4680000

Barrio Pequeño
Palacios de Benaver
Villanueva de Argaño
A-231
1 2 3 4 5 6 7
TP1
PHM
Las Quintanillas
A-231
8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
TP2
A-231
Isar
Tardajos
Rabé de las Calzadas
Hornillos del Camino
Hormaza
Río Hormazuela
SUBESTACIÓN
Villagutiérrez
Medinilla de la Dehesa
Frandovínez
Río Arlanzón
Buniel
A-62
Cabia
A-62
Estépar

0 0,5 1 2 3KM

LOCALIZACIÓN



LEYENDA

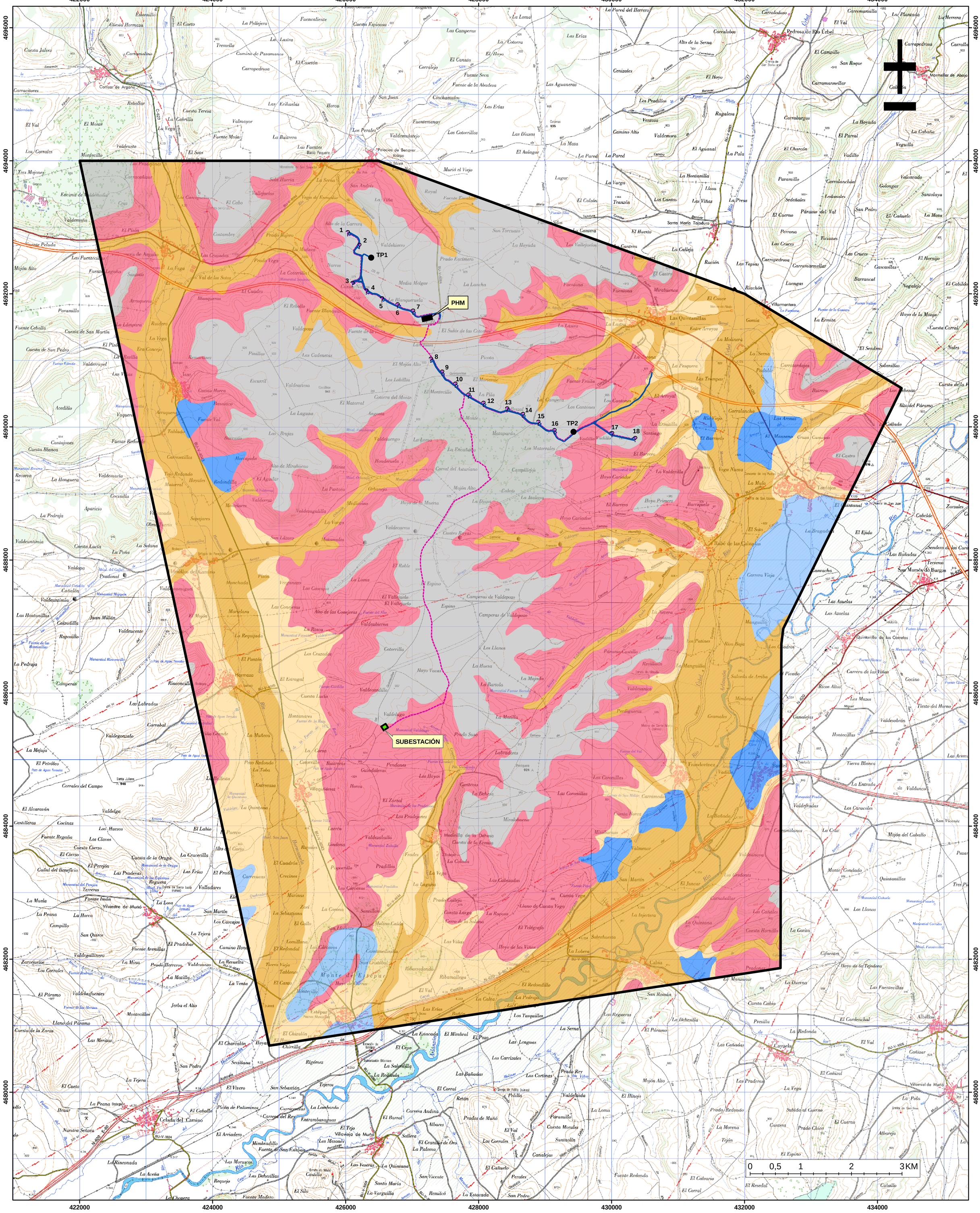
Área de estudio

Elementos del proyecto

- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº:	TÍTULO DEL MAPA:		
1b HOJA 1 DE 1	ÁREA DE ESTUDIO SOBRE ORTOFOTO		
ESCALA: 1:25.000	PROYECCIÓN: UTM	FECHA:	
FORMATO DE IMPRESIÓN: A1	DATUM: ED50	JUNIO DE 2011	
	HUSO: 30		
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

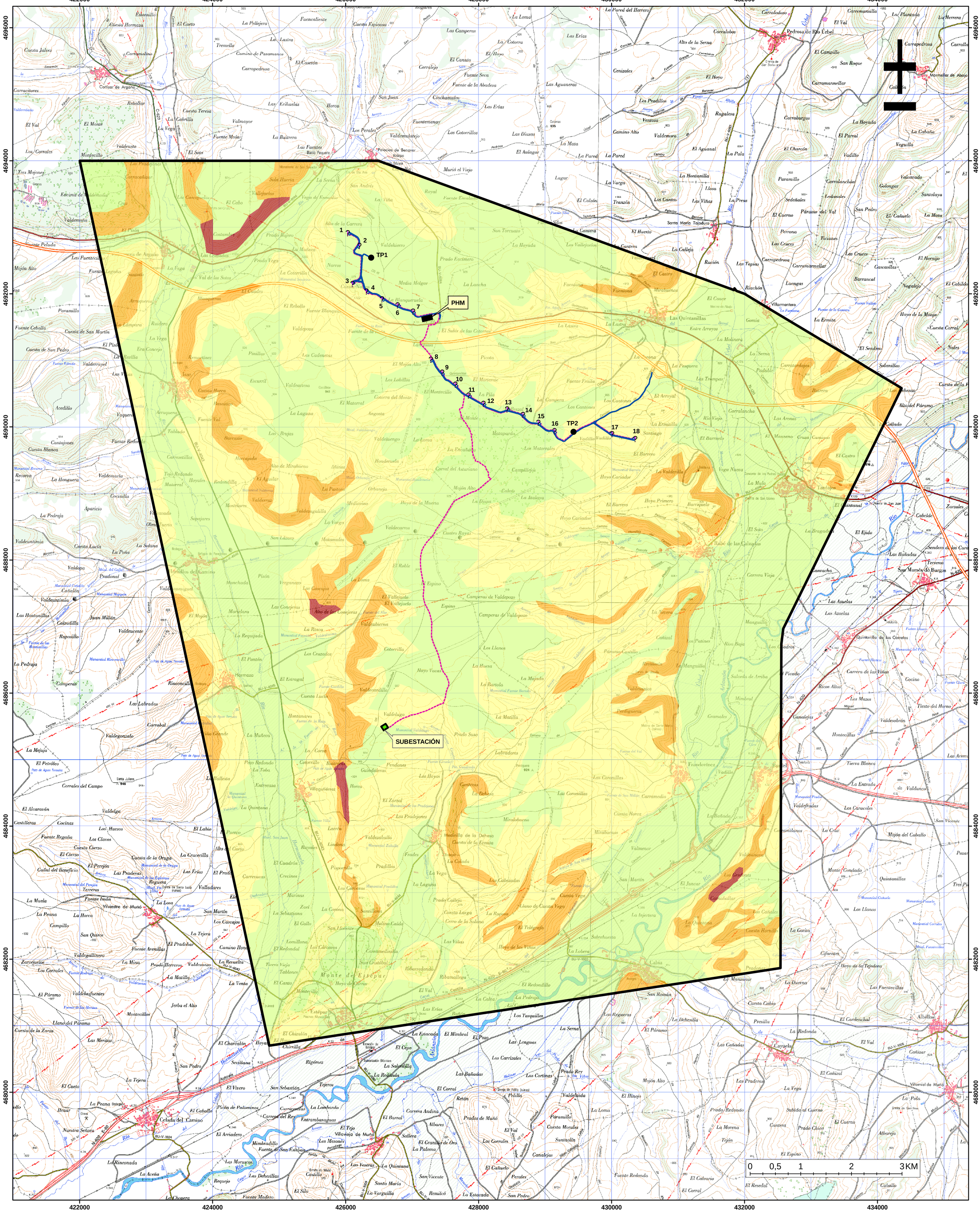
- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

GEOLOGÍA

- (C1) Gravas y cantos en una matriz arenosa-limosa. (Terrazas).
- (C2) Gravas, cantos, arenas, limos, arcillas. (Conos de deyección).
- (C3) Arenas, limos, arcillas, cantos. (Fondos de valles y llanuras fluviales).
- (T1) Arcillas, limos, areniscas, microconglomerados, areniscas y margas.
- (T2) Margas, arcillas margosas, niveles calcáreos y yesíferos.
- (T3) Calizas con gasterópodos, dolomías e intercalaciones de margas con yesos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº: **2** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **GEOLOGÍA**
ESCALA: **1:25.000**	PROYECCIÓN: **UTM**
FORMATO DE IMPRESIÓN: **A1**	DATUM: **ED50** HUSO: **30**
FECHA: **JUNIO DE 2011**	
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:
PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

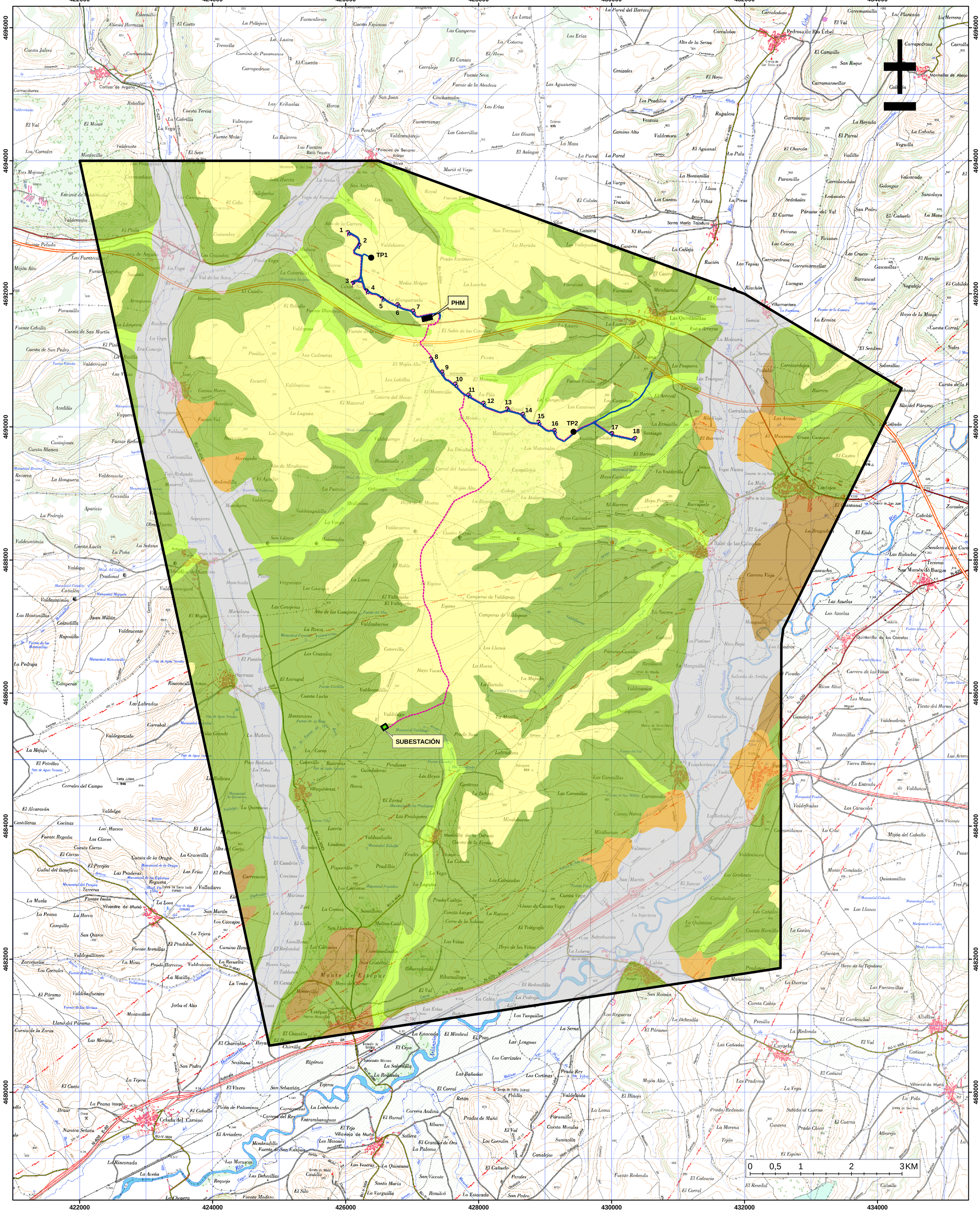
- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

PENDIENTES

- Baja (0-3%)
- Suave (3-12%)
- Media (12-20%)
- Alta (20-35%)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº: **3** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **PENDIENTES**
ESCALA: **1:25.000**	PROYECCIÓN: **UTM**
FORMATO DE IMPRESIÓN: **A1**	DATUM: **ED50**
	HUSO: **30**
FECHA: **JUNIO DE 2011**	
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:
PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	



LEYENDA

- Área de estudio

Elementos del proyecto

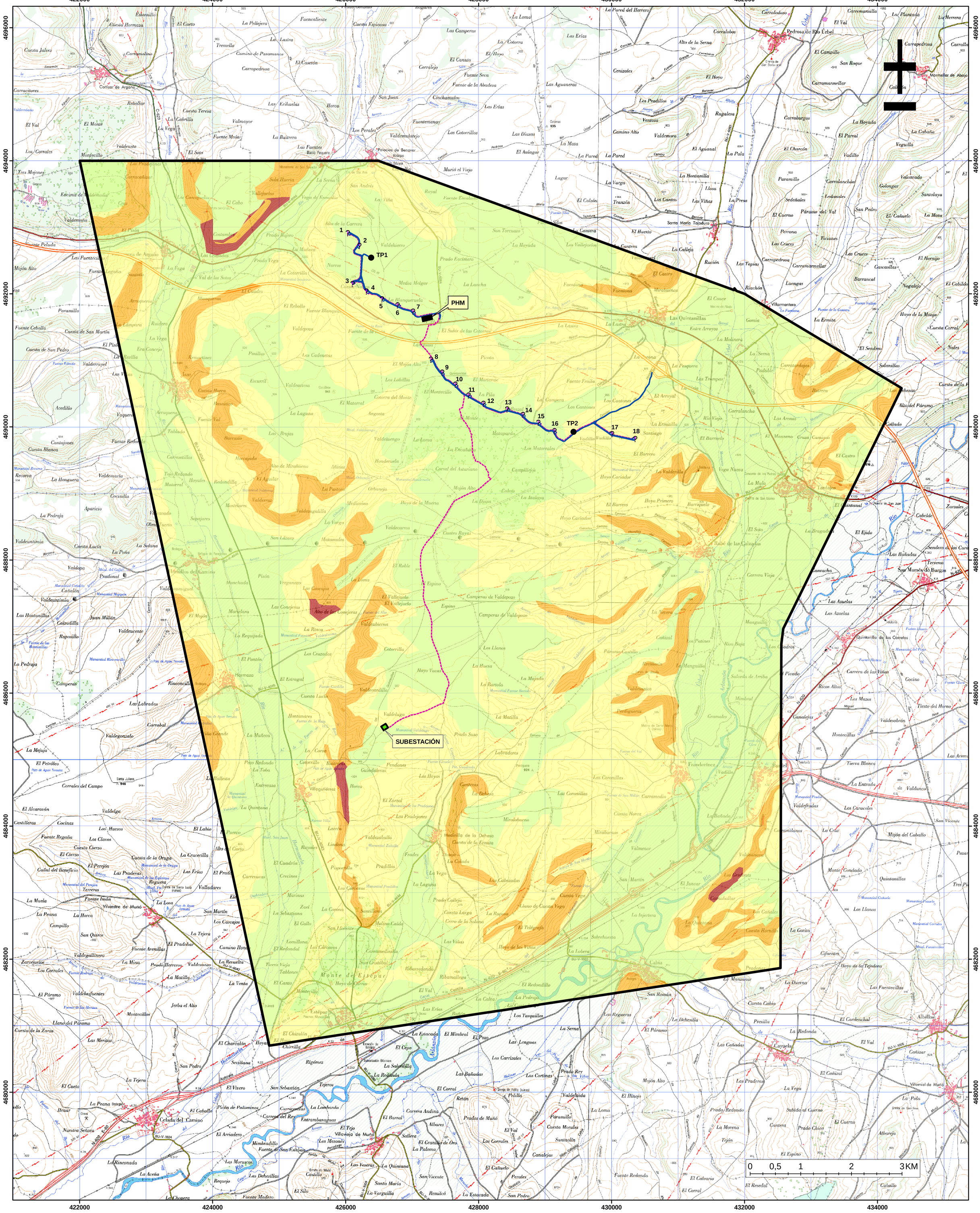
- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

GEOMORFOLOGÍA

- Coluviones
- Fondos de valles
- Laderas
- Llanura aluvial
- Páramo
- Terrazas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº: **4** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **GEOMORFOLOGÍA**	
ESCALA: **1:25.000** FORMATO DE IMPRESIÓN: **A1**	PROYECCIÓN: **UTM** DATUM: **ED50** HUSO: **30**	FECHA: **JUNIO DE 2011**
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

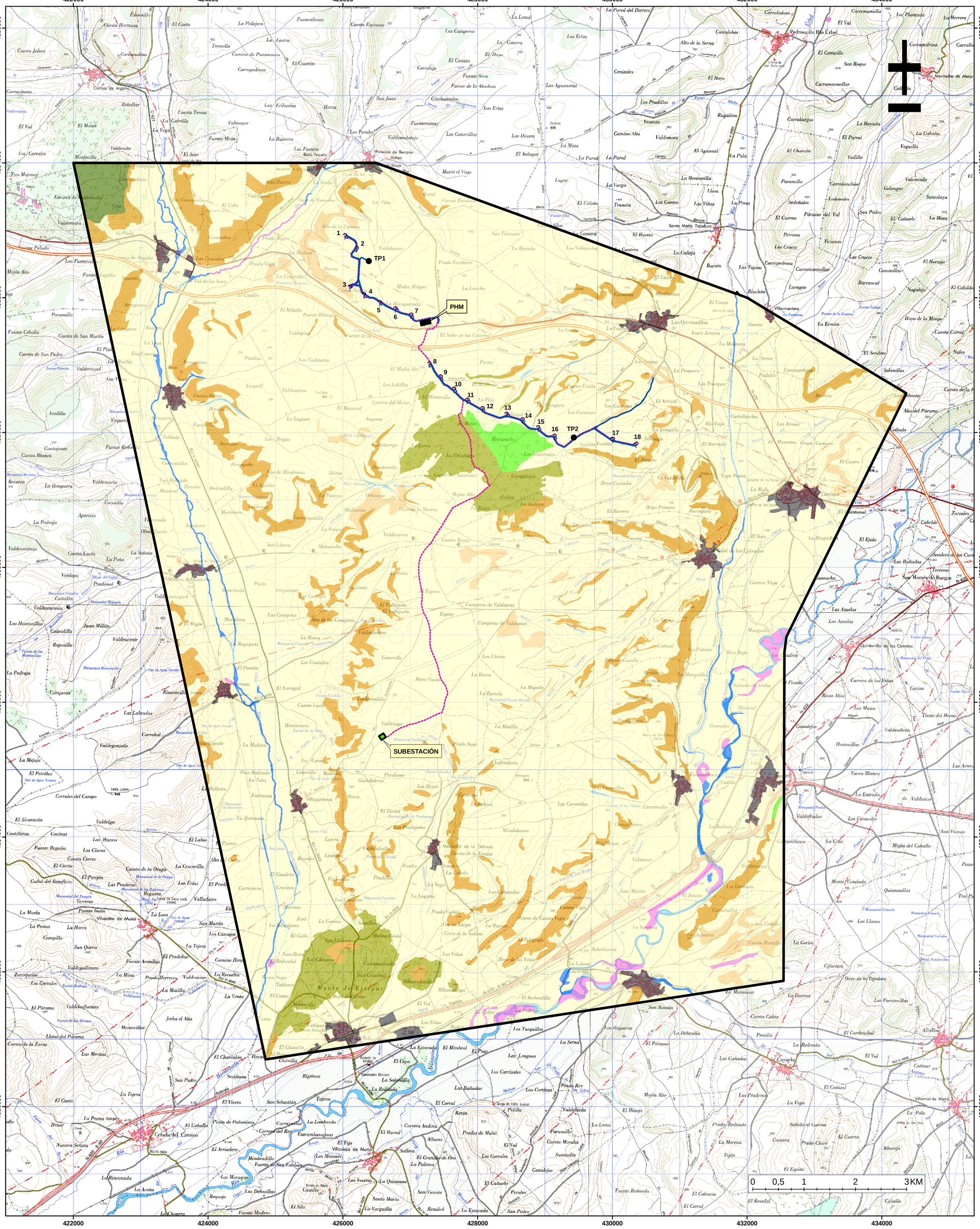
- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

RIESGOS DE EROSIÓN

- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº: 5 (HOJA 1 DE 1)	TÍTULO DEL MAPA: RIESGOS DE EROSIÓN
ESCALA: 1:25.000	PROYECCIÓN: UTM
FORMATO DE IMPRESIÓN: A1	DATUM: ED50
	HUSO: 30
FECHA: JUNIO DE 2011	
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:
PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

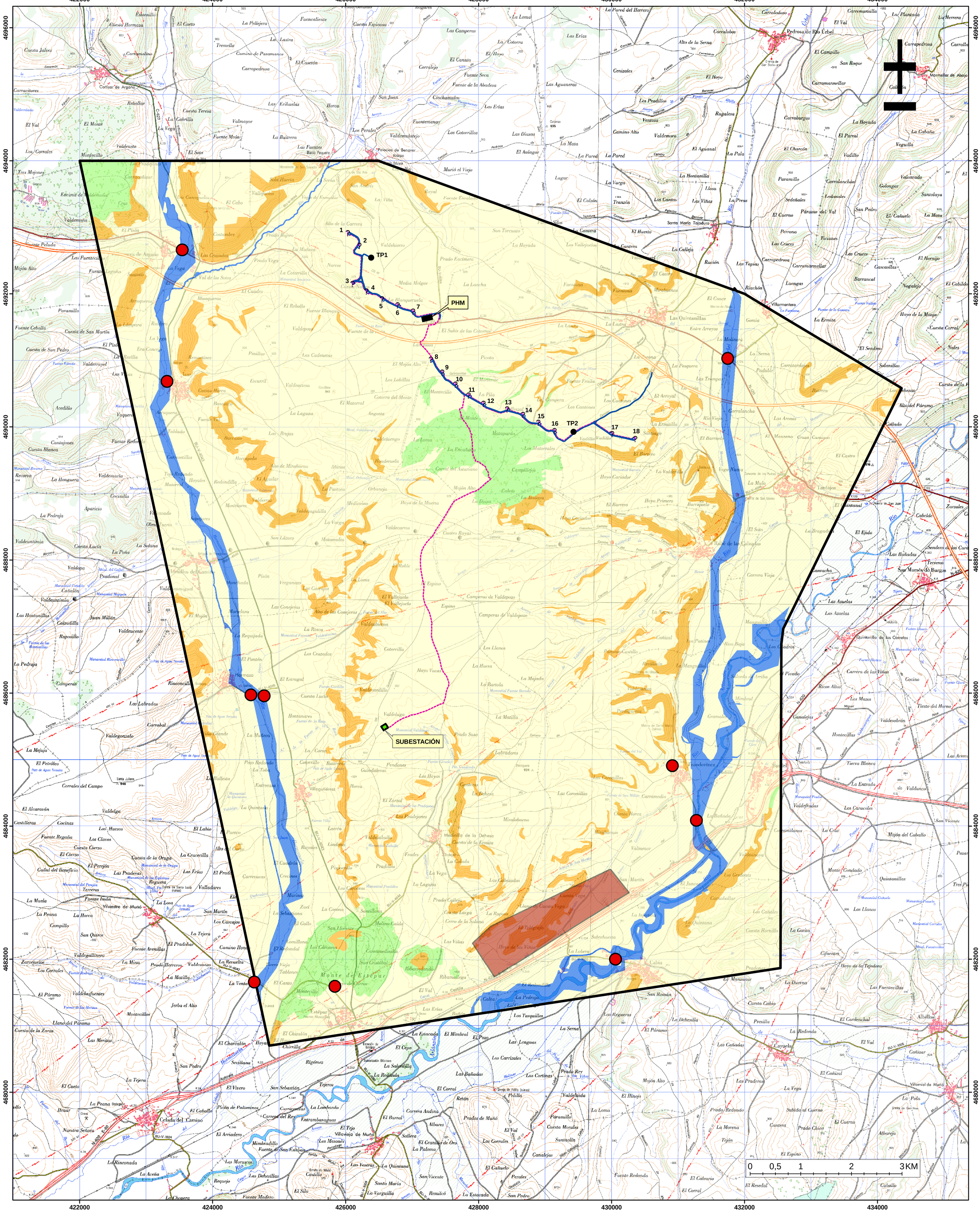
- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

FORMACIONES VEGETALES

- Arbustedo de Encinar de *Quercus ilex ballota*
- Arbustedo de quejigar de *Quercus faginea*
- Bosques de galería
- Cultivos
- Improductivo
- Mosaicos de cultivos y vegetación natural
- Pastizales y matorral
- Repoblaciones de chopos
- Repoblación joven de *Pinus pinea*
- Riberas degradadas y humedales

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº: **6** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **VEGETACIÓN**	
ESCALA: **1:25.000**	PROYECCIÓN: **UTM**	FECHA: **JUNIO DE 2011**
FORMATO DE IMPRESIÓN: **A1**	DATUM: **ED50** HUSO: **30**	
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

HÁBITATS FAUNÍSTICOS

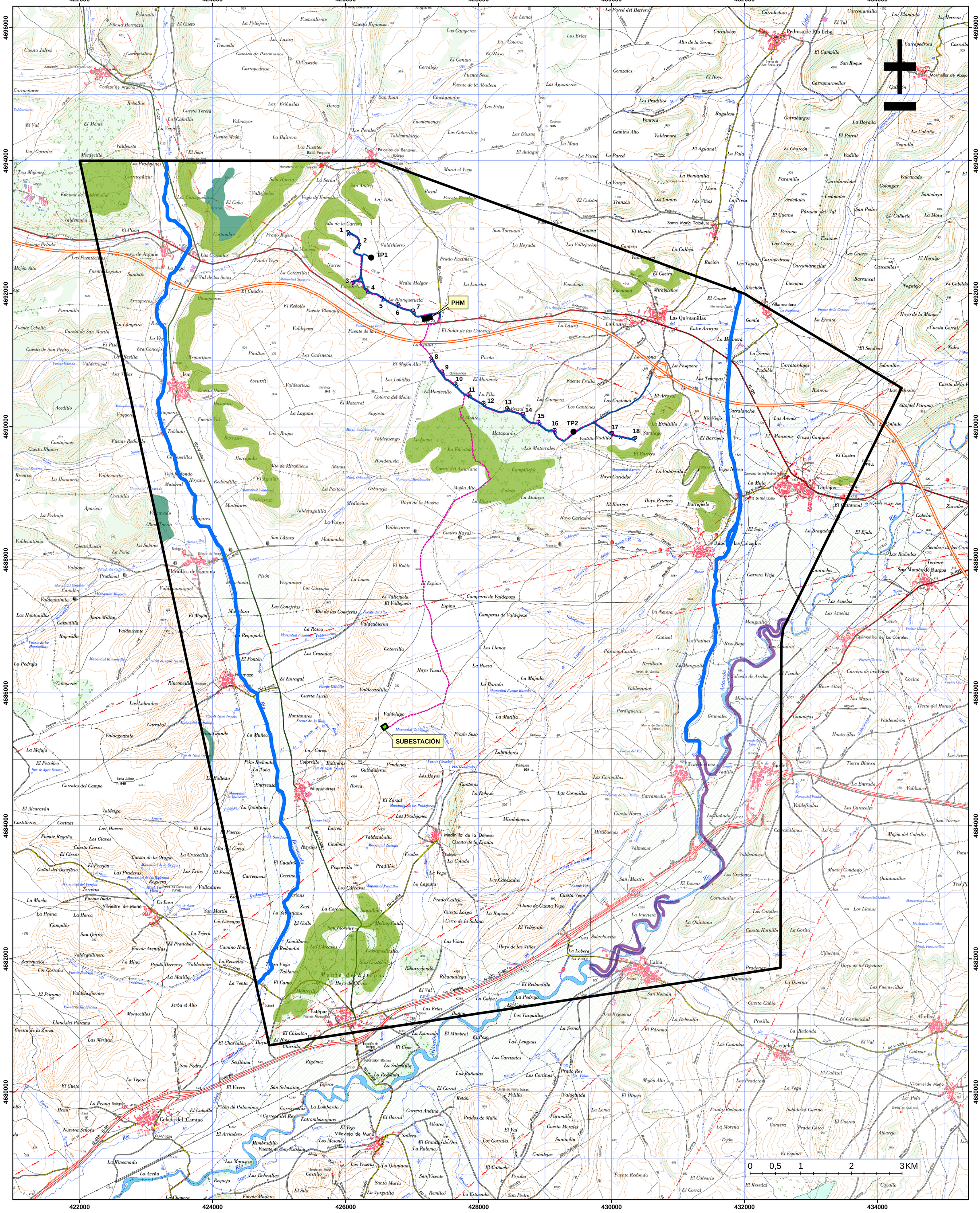
- Cultivos (1)
- Forestal
- Pastizales y Mat
- Ripario (2)

ZONAS SENSIBLES

- Muladar y granjas (alimentación rapaces)
- Refugios de quirópteros
- (1) Área sensible para Aguilucho cenizo
- (2) Área sensible para especies riparias y quirópteros

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº:	TÍTULO DEL MAPA:		
7 HOJA 1 DE 1	BIOTOPOS FAUNÍSTICOS Y ZONAS SENSIBLES		
ESCALA: 1:25.000	PROYECCIÓN: UTM	FECHA:	
FORMATO DE IMPRESIÓN: A1	DATUM: ED50	JUNIO DE 2011	
	HUSO: 30		
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

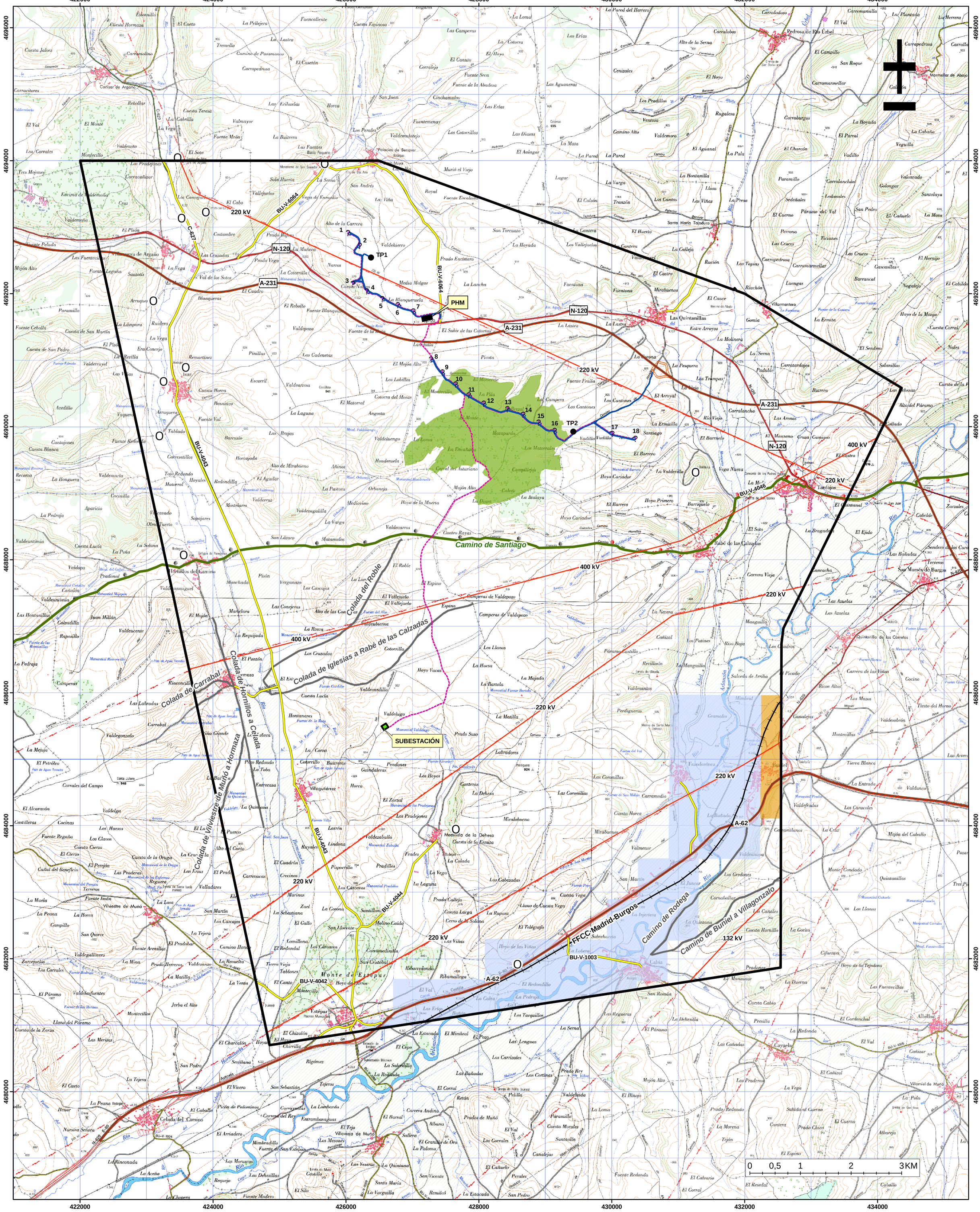
- LIC ES4120072 Riberas de la Subuenca del Río Arlanzón

HÁBITATS PRIORITARIOS (DIRECTIVA 97/62/CE)

- Comunidades de *Ranunculus baudotii* (Cód. UE 1150)
- Majadales basófilos (Cód. UE 6220)
- Pastizales anuales calcícolas (Cód. UE 6220)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº: **8** HOJA 1 DE 1	TÍTULO DEL MAPA: **ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y HÁBITATS PRIORITARIOS (97/62/CE)**
ESCALA: **1:25.000**	PROYECCIÓN: **UTM**
FORMATO DE IMPRESIÓN: **A1**	DATUM: **ED50**
	HUSO: **30**
	FECHA: **JUNIO DE 2011**
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:
	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

INFRAESTRUCTURAS

- Autovía
- Carretera nacional
- Carretera local
- Camino de Santiago
- Ferrocarril
- Línea eléctrica
- Telecomunicaciones

VÍAS PECUARIAS

- Trazado Vía Pecuaria

MONTES

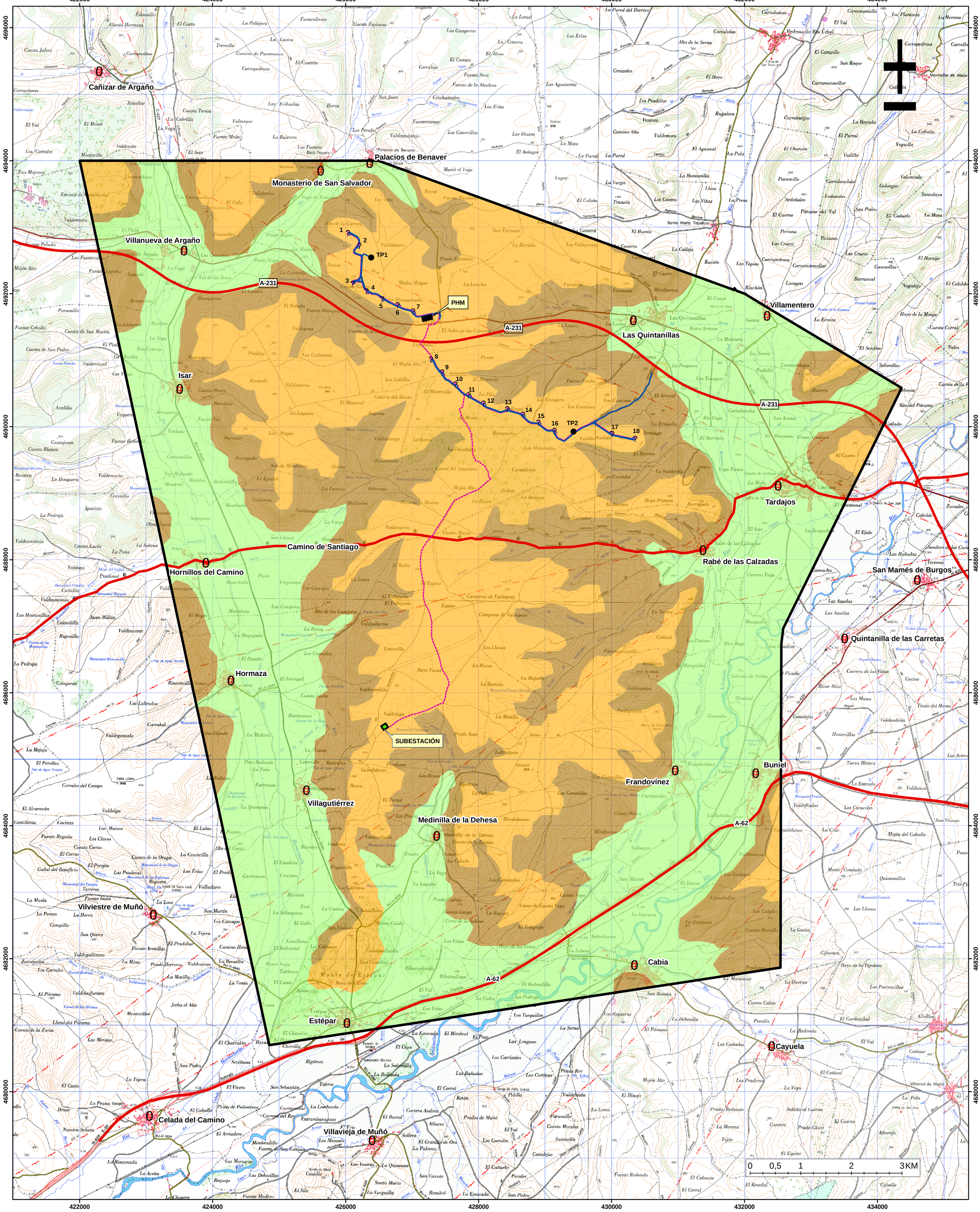
- MUP nº 602 Matapardo

REGISTROS MINEROS

- Permiso Investigación Arlanzón III
- Permiso Investigación Burgos Buniel

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº:	TÍTULO DEL MAPA:		
9 HOJA 1 DE 1	INFRAESTRUCTURAS, MONTES, VÍAS PECUARIAS Y DERECHOS MINEROS		
ESCALA: 1:25.000	PROYECCIÓN: UTM	FECHA: JUNIO DE 2011	
FORMATO DE IMPRESIÓN: A1	DATUM: ED50		
	HUSO: 30		
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

UNIDADES DE PAISAJE

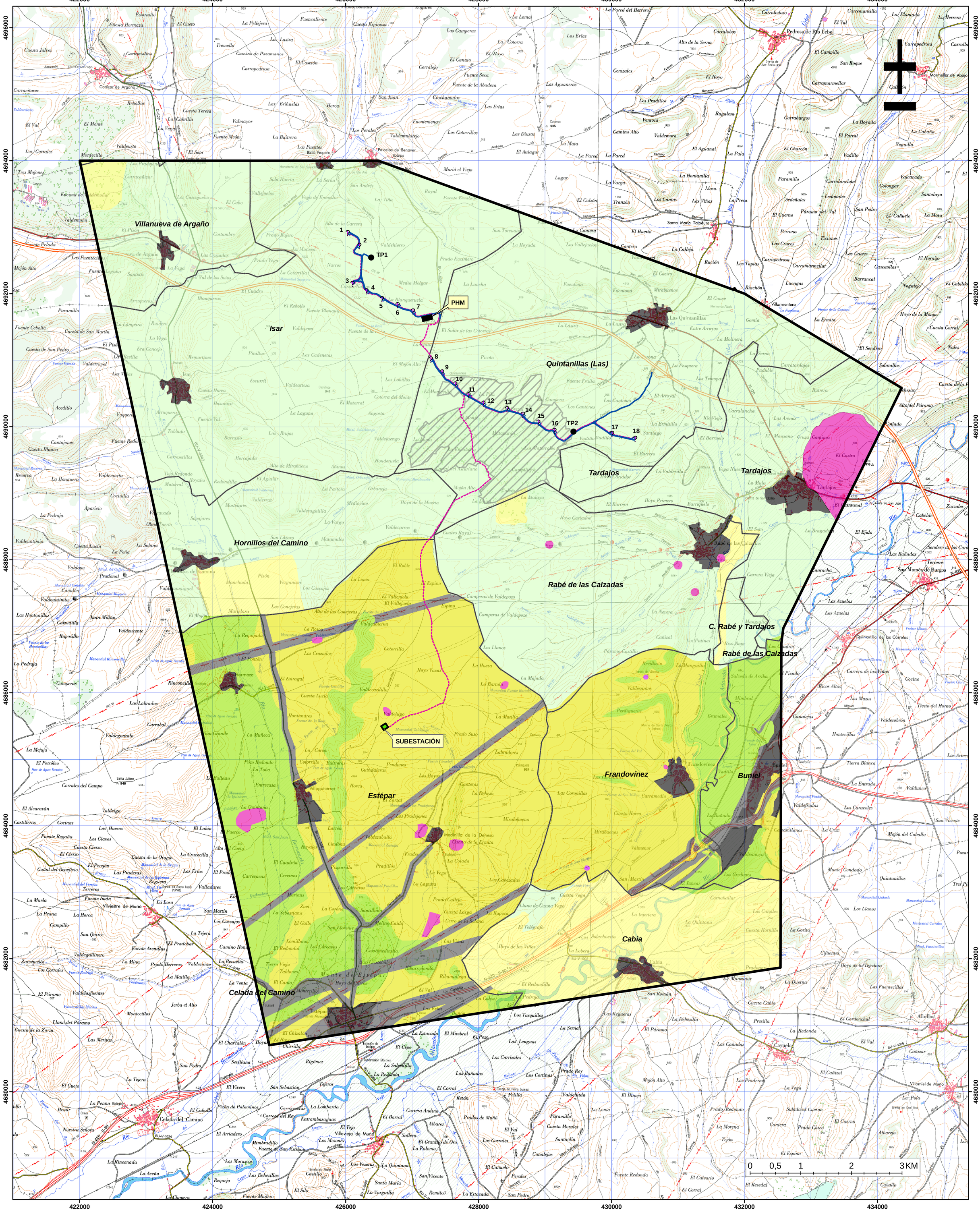
- Cuestas
- Páramos
- Vegas

ELEMENTOS ESCÉNICOS

- Puntos escénicos
- Líneas escénicas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº:	TÍTULO DEL MAPA:		
10 HOJA 1 DE 1	PAISAJE		
ESCALA: 1:25.000	PROYECCIÓN: UTM	FECHA:	
FORMATO DE IMPRESIÓN: A1	DATUM: ED50	JUNIO DE 2011	
	HUSO: 30		
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

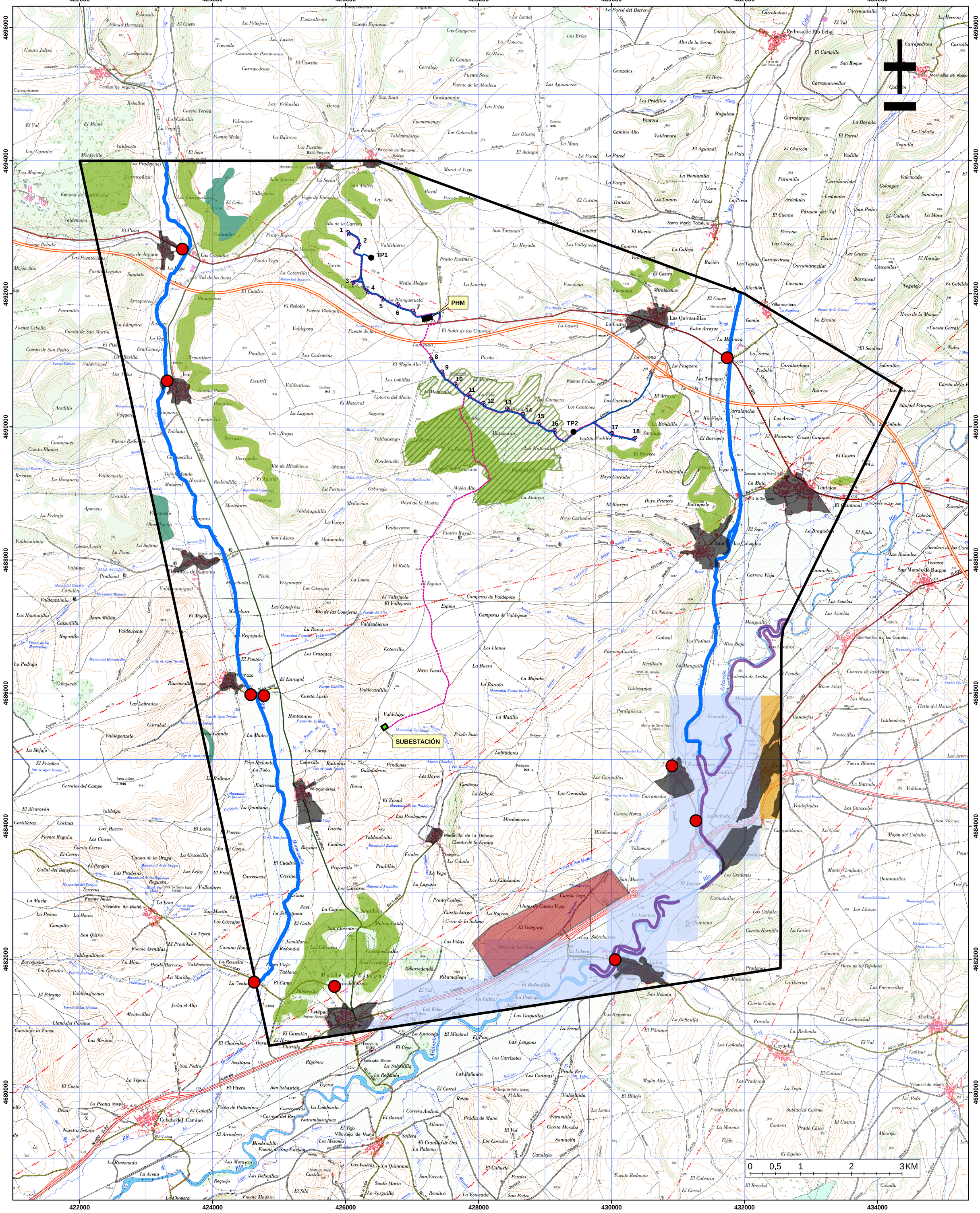
- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

FIGURAS DE PLANEAMIENTO

- Suelo Rústico Común
- Suelo No Urbanizable
- Suelo Rústico Protección de Infraestructuras
- Suelo Rústico con Protección Natural/Agropecuaria
- Suelo Rústico/NU de Protección Cultural/Arqueológica
- Suelo No Urbanizable de Protección
- Suelo Urbano/Urbanizable
- Monte Catalogado

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº: 11 (HOJA 1 DE 1)	TÍTULO DEL MAPA: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
ESCALA: 1:25.000	PROYECCIÓN: UTM
FORMATO DE IMPRESIÓN: A1	DATUM: ED50
	HUSO: 30
FECHA: JUNIO DE 2011	
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:
PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción	



LEYENDA

Área de estudio

Elementos del proyecto

- Aerogeneradores
- Torre meteorológica
- PHM
- Subestación eléctrica
- Accesos
- Zanjas

HÁBITATS PRIORITARIOS (DIRECTIVA 97/62/CE)

- Comunidades de *Ranunculus baudotii*
- Majadales basófilos
- Pastizales anuales calcícolas

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

- LIC ES4120072 Riberas de la Subuenca del Río Arlanzón

ZONAS SENSIBLES PARA LA FAUNA

- Muladar y granjas
- Refugios de quirópteros

MONTES

- MUP 602 Matapardo

PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Suelo Urbano/Urbanizable

REGISTROS MINEROS

- PI Arlanzón III
- PI Burgos Buniel

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO ORBANEJA (PROVINCIA DE BURGOS)

MAPA Nº:	TÍTULO DEL MAPA:	
12 (HOJA 1 DE 1)	SÍNTESIS	
ESCALA: 1:25.000	PROYECCIÓN: UTM	FECHA: JUNIO DE 2011
FORMATO DE IMPRESIÓN: A1	DATUM: ED50	
	HUSO: 30	
PROMOTOR: peache	PREPARADO PARA:	PREPARADO POR: IBERDROLA Ingeniería y Construcción

ANEXO 4

CONTESTACIONES RECIBIDAS AL DOCUMENTO INICIAL

Junta de Castilla y León
Delegación Territorial de Burgos
Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
DELEGACIÓN T. EN BURGOS
Salida Nº. 201105600001273
18/02/2011 10:14:42

Ntra. Ref,. YJ/ar
Teléfono de contacto: 947281544

PEACHE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A.
Paseo de Zorrilla, nº 34, letra A, Oficina 2,
Planta 1ª
47006 VALLADOLID

Gesdo-Valladolid-Renovables
1199984700158

ASUNTO: Parque eólico "Orbaneja" - Expte. PE/BU/050/2002.

Para su conocimiento y efectos, adjunto se remiten los resultados de las consultas previas realizadas por el Servicio Territorial de Medio Ambiente, referente al parque eólico "Orbaneja", promovido por esa Empresa.

Burgos, 17 de febrero de 2011
LA INGENIERO INDUSTRIAL,

Fdo.: Yolanda Jiménez del Bianco

IBERDROLA
RENOVABLES
CASTILLA Y LEON
ENTRADA
Nº 110674
22 FEB. 2011

15595

Junta de Castilla y León

DELEGACIÓN TERRITORIAL DE BURGOS
Servicio Territorial de Medio Ambiente
BURGOS

FECHA: 4 de Febrero de 2011

NUESTRA REFERENCIA: EIA 2010-BU-004

ASUNTO: Evaluación de Impacto Ambiental Parque eólico Orbaneja de Peache Energías Renovables, S.A.

Servicio de Industria, Comercio y Turismo

Plaza de Bilbao nº 3
09006 BURGOS

JUNTA DE CASTILLA Y LEON BURGOS
Entrada Nº 201105300012031
10/03/2011 09:46:24

Asunto: Evaluación Impacto Ambiental del Proyecto del parque eólico ORBANEJA, en los términos municipales de Hornillos del Camino, Estepar, Isar y Las Quintanillas (Burgos), promovido por Peache Energías Renovables, S.A.

En relación con la documentación relativa a la actividad del Asunto, y de acuerdo con lo establecido en la **Ley 6/2010, de 24 de marzo, (B.O.E. nº 73 de 25 de marzo de 2010) de modificación del Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos (BOE nº 23 de 26 de enero de 2.008),** se remiten copias de los informes presentados tras la ronda de consultas a otras Administraciones y personas físicas o jurídicas consultadas, tal y como se establece en el artículo 8.2 del citado Real Decreto Legislativo, con el fin de que se proceda a la redacción del preceptivo Estudio de Impacto Ambiental, que contendrá al menos los datos contenidos en el artículo 7.1, y las consideraciones, si las hubiera de otras administraciones.

Han sido consultados los siguientes organismos, indicándose con una X aquellos de los que se ha recibido informe:

- ☐ Confederación Hidrográfica del Duero
- ☒ Servicio Territorial de Cultura de Burgos de la Junta de Castilla y León.
- ☐ Servicio Territorial de Fomento de Burgos de la Junta de Castilla y León. (Carreteras).
- ☒ Unidad de Ordenación y Mejora del S.T. de Medio Ambiente de Burgos de la JCYL.
- ☒ Sección de Espacios Naturales y Especies Protegidas del S.T. de Medio Ambiente de Burgos de la JCYL.
- ☒ Diputación Provincial de Burgos
- ☐ Ayuntamiento de Isar
- ☒ Ayuntamiento de Las Quintanillas
- ☐ Ayuntamiento de Hornillos del Camino
- ☐ Ayuntamiento de Estepar

Se adjuntan los informes recibidos.

C/ Juan de Padilla, s/n. – 09006 BURGOS – Telf. 28 15 00 / 28 15 13 – Fax. 23 79 59

Se deberá recoger en el Estudio de Impacto Ambiental, además de lo indicado en los informes que se adjuntan, lo siguiente:

- Las coordenadas deberán estar referidas al Sistema Geodésico de Referencia oficial en España (R.D. 1071/2007, de 27 de julio) formado por el elipsoide GRS80 y la proyección cartográfica UTM huso 30, zona norte.
- Características de los caminos de acceso: trazado, longitud, anchura, firme, etc. Se indicarán las variaciones de trazado respecto a los caminos existentes (adecuación de curvas, ampliación de su anchura,...). Se tendrá en cuenta la diferencia de anchura de los caminos necesarios durante la fase de construcción y durante la fase de funcionamiento, considerando la restauración de la parte no necesaria durante el funcionamiento, para minimizar los efectos de los caminos sobre el medio. Se procurará minimizar la apertura de nuevos caminos, aprovechándose lo máximo posible los que ya existen para otros parques eólicos.
- Dimensiones, ubicación y características de la SET Villagutiérrez, indicando las modificaciones o ampliaciones necesarias, si las hubiera, respecto al proyecto actual.
- Se deberá realizar un estudio de sinergias producidas por la confluencia en la zona de otros parques eólicos ya instalados o solicitados, analizándose la capacidad de acogida del territorio y teniendo en cuenta la acumulación de las afecciones en todo tipo de aspectos, destacando los sociales, paisajísticos y faunísticos, especialmente en lo relativo a la avifauna. Se considerarán los parques situados a menos de 10 km y al menos los siguientes: La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, la Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y el Gallo.

Una vez redactado el Estudio de Impacto Ambiental, será remitido junto con el proyecto al órgano sustantivo.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 9.1. de la Ley 6/2010, de 25 de marzo, "*el órgano sustantivo someterá el estudio de impacto ambiental ... dentro del procedimiento aplicable para la autorización o realización del proyecto al que corresponda y conjuntamente con éste, al trámite de información pública y demás informes que en el mismo se establezcan.... Y tendrá una duración no inferior a 30 días*".

En virtud de lo establecido en el Artículo 9.3. "*simultáneamente el órgano sustantivo consultará a las Administraciones públicas afectadas que hubiesen sido previamente consultadas en relación con la definición de la amplitud y el nivel de detalle del estudio de impacto ambiental*" en los términos y condiciones establecidos en dicho artículo.

Para facilitar el acceso a la información de los interesados, se remitirá copia del Estudio de Impacto Ambiental y el proyecto al Servicio Territorial de Medio

C/ Juan de Padilla, s/n. – 09006 BURGOS – Telf. 28 15 00 / 28 15 13 – Fax. 23 79 59

Ambiente previamente al comienzo del trámite de Información Pública, indicándose en el anuncio correspondiente que la documentación a que el mismo se refiere también se encuentra a disposición del público en esta oficina.

Una vez realizado el trámite de Información pública el órgano sustantivo procederá conforme al artículo 12 de la Ley 6/2010, remitiendo al órgano ambiental, y en este caso al Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos, el expediente completo, incluyendo copia de los informes recibidos y de las alegaciones, así como respuestas a las mismas por el promotor, si las hubiere, y la correspondiente justificación del cumplimiento del trámite de Información Pública.

De este modo, finalmente, el órgano ambiental formulará la declaración de impacto ambiental.

Vº Bº
El Jefe del Servicio Territorial

Fdo.: Gerardo Gonzalo Molina

El Técnico de Evaluación
de Impacto Ambiental

Fdo.: Mireia Herrero Martínez

C/ Juan de Padilla, s/n. – 09006 BURGOS – Telf. 28 15 00 / 28 15 13 – Fax. 23 79 59

Junta de
Castilla y León
Consejería de Cultura y Turismo
Servicio Territorial de Burgos

NOTA INTERIOR

Sr. Jefe del Servicio Territorial de
Medio Ambiente
C/ Juan de Padilla s/n
09006 Burgos

Arqueología

ASUNTO: Informe previo de Evaluación Impacto Ambiental. Expte 2010/BU/004

En contestación a su solicitud de informe relativo al documento ambiental del Proyecto de Parque Eólico Orbaneja, en Isar, Las Quintanillas, Rabé de las Calzadas, Estepar y Hornillos del Camino, desde la Unidad Técnica de Arqueología del Servicio Territorial de Cultura de Burgos le indicamos que los trabajos de prospección y excavación de sondeos arqueológicos en el área afectada por el proyecto ya han sido realizados por la empresa ARQUETIPO (nº expediente AA-527/2008-131). En este sentido, se remite copia del acuerdo donde se especifican las medidas correctoras a adoptar.

Por otro lado, y en lo que concierne a los Bienes de Interés Cultural y los Elementos Inventariados, el proyecto fue autorizado por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural, en su sesión de fecha 21 de diciembre de 2009 (se adjunta copia del acuerdo).

Burgos, 7 de diciembre de 2010
LA JEFA DEL SERVICIO TERRITORIAL

Fdo.: Blanca González Álvarez

Ayuntamiento de Las Quintanillas
Plaza Mayor, 1. 09131 Las Quintanillas (Burgos)
Tf/Fax 947.45.00.03 C.I.F. P0930700J

253
14-12-2010

Asunto: Parque Eólico "Orbaneja". Ref. E.I.A./Expte. 2010/BU/004.

JUNTA DE CASTILLA Y LEON.
DELEGACIÓN T. EN BURGOS. ECYL
Entrada Nº. 201029600010759
15/12/2010 10:04:59

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, **por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos**, en relación con documento inicial del proyecto, previo al Estudio de Impacto Ambiental, esta Alcaldía, en nombre y representación de este Ayuntamiento, emite el siguiente INFORME:

Primero.- Que la ubicación de los aerogeneradores e instalaciones complementarias se realicen de forma que se minimice el impacto medio ambiental sobre el entorno y el impacto visual desde los núcleos de población.

Segundo.- Deberán mantenerse las condiciones de seguridad, salubridad y ornato público, realizando los trabajos precisos para conservar ó reponer esas condiciones.

Tercero.- Deberá resolverse la dotación de servicios que resulten necesarios conforme al uso y las determinaciones de la legislación urbanística y sectorial.

Cuarto.- Las construcciones e instalaciones y los elementos de cualquier tipo destinados a la seguridad deberán ser coherentes con las características naturales y culturales de su entorno inmediato y del paisaje circundante.

Quinto.- Si, consecuencia de la ejecución del Parque Eólico, se causara algún

Ayuntamiento de Las Quintanillas
Plaza Mayor, 1. 09131 Las Quintanillas (Burgos)
Tf/Fax 947.45.00.03 C.I.F. P0930700J

daño deberá ser reparado y repuesto siendo la empresa promotora la responsable de los daños.

Sexto.- Deberán cumplirse todos los trámites legales exigibles y las condiciones que, como consecuencia de aquéllos y los informes que se emitan, se establezcan, y, concretamente, las disposiciones de la Legislación de Montes que regulan los montes de utilidad pública y los informes de la Sección correspondiente si resultara afectado el M.U.P. Nº 602/Matapardo.

Las Quintanillas, a 9 de diciembre de 2010.

El Alcalde-Presidente.

Fdo.: Artemio Palacios Álvaro.

DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN/SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE.
C/ JUAN DE PADILLA, S/N.
09006 BURGOS

Junta de Castilla y León
Delegación Territorial de Burgos
Servicio Territorial de Medio Ambiente

Expte:. BU-EIA-050/2010
BU/1452/10 / ACC

NOTA DE RÉGIMEN INTERIOR

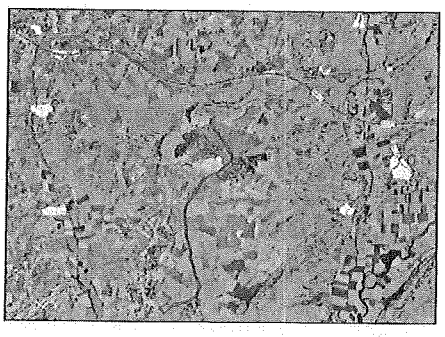
DE: Jefe de la Unidad de Ordenación y Mejora

A: Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: INFORME RELATIVO A LA CONSULTA DE AMPLITUD Y NIVEL DE DETALLE EN LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO "ORBANEJA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTÉPAR, ISAR, HORNILLOS DEL CAMINO Y LAS QUINTANILLAS (BURGOS)

ANTECEDENTES

Remitente de la documentación:	Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental
Proyecto:	PARQUE EÓLICO "ORBANEJA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTÉPAR, ISAR, HORNILLOS DEL CAMINO Y LAS QUINTANILLAS (BURGOS)
Promotor:	Iberdrola y Peache Energías Renovables
Municipio:	Estépar, Isar, Hornillos del Camino y Las Quintanillas
Norma que ampara el informe	Artº 8 del R.D.L. 1/2008, de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos



Coincidencia con figuras de protección:		Vías Pecuarias clasificadas		Montes de Utilidad Pública	
Espacios Naturales de Castilla y León		Red Natura 2000		Zonas húmedas de Interés Especial	
Microrreservas de flora		Flora catalogada		Fauna protegida	
Plan Conservación Águila perdicera en Castilla y León		Especímenes arbóreos singulares		Otros (Hábitats fuera de RN2000)	

DATOS PRINCIPALES DEL PLAN/PROGRAMA/PROYECTO

El parque eólico "Orbaneja" está compuesto por 18 aerogeneradores dispuestos en dos alineaciones en unas cotas entre 900 y 935 metros y dos torres de medición. Los aerogeneradores previstos tienen una potencia unitaria de 2.000 kW con una altura al eje del rotor de 78 metros.

Los circuitos eléctricos se media tensión del parque eólicos se proyectan en 20 kV e irán directamente conectados a la subestación compartida ST PPEE Villagutiérrez II localizada al sur del parque eólico.

Los circuitos de transporte de energía en el interior del parque serán subterráneos a una tensión de 20 kV.

Existen dos accesos al parque eólico. Por un lado desde la carretera BU-V-6064 a unos 200 metros de la salida de la N-120 que conduce a una alineación y por otro lado desde la salida 152 de la Autovía A-231 desde donde se accede a la otra alineación. Los accesos tendrán una anchura de 5 metros y los viales de comunicación entre aerogeneradores serán de 11 metros de anchura.

Se prevé la instalación de una planta de hormigón y de machaqueo junto al entronque con la carretera BU-V-6064 en caso de que se considere necesario al inicio de las obras.

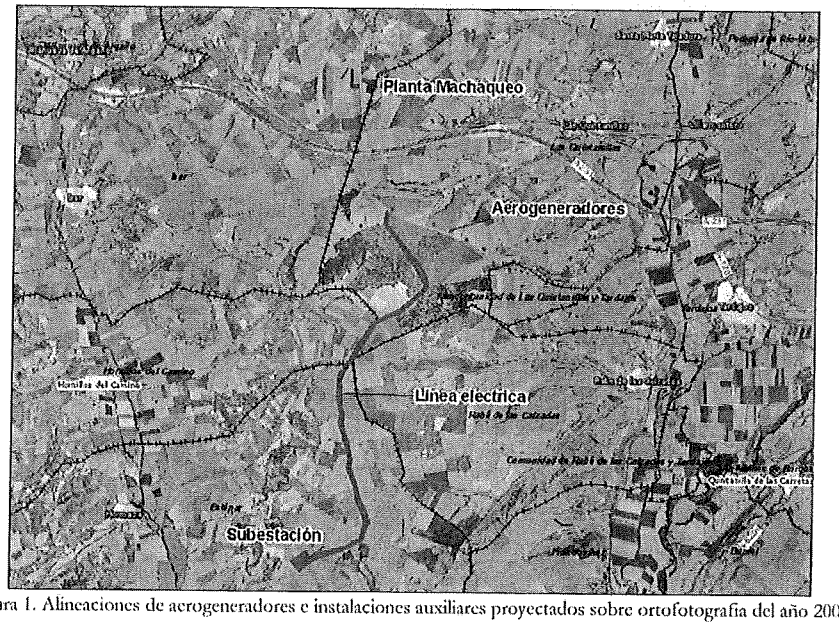


Figura 1. Alineaciones de aerogeneradores e instalaciones auxiliares proyectados sobre ortofotografía del año 2005

Documentación

La documentación remitida corresponde con una Memoria Ambiental, que se considera suficiente para emitir el presente informe.

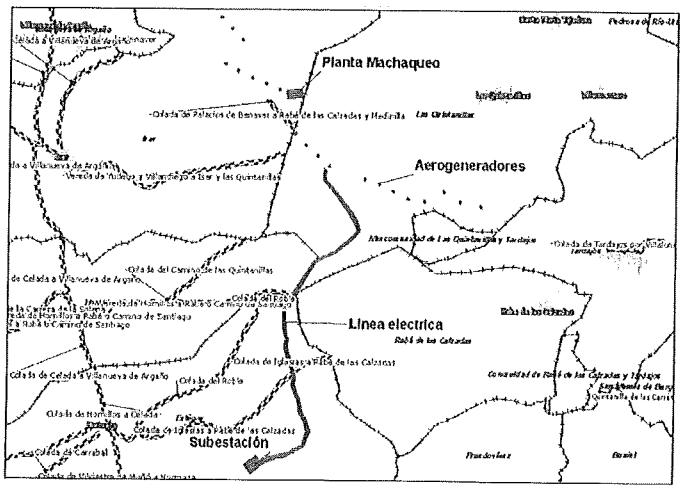
INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO NATURAL

1. VALORES DEL MEDIO NATURAL CON FIGURAS DE PROTECCIÓN ESPECÍFICA

1.1. Bienes de Dominio Público de Naturaleza Ambiental bajo gestión directa de la Consejería de MA

1.1.1. Vías Pecuarias Clasificadas (Ley 3/1995, de 23 de marzo):

Los términos municipales de Isar, Hornillos del Camino y Estepar disponen de clasificación de Vías Pecuarias. Según la información disponible en este Servicio Territorial, el proyecto coincide territorialmente con alguno de estos bienes de dominio público. Se trata de la *Colada de Palacios de Benaver a Rabé de las Calzadas y Medinilla* en torno a los aerogeneradores Nº 5, 6 8 y 9; de la *Vereda de Yudego y Villandiego a Isar y las Quintanillas* entre los aerogeneradores Nº 9 y 10; y la *Vereda de Hornillos a Rabé o Camino de Santiago* y la *Colada de Iglesias a Rabé de las Calzadas* que cruzan el trazado de la línea eléctrica en su trazado hacia la subestación.

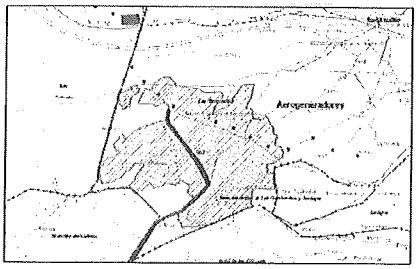


El Estudio de Impacto Ambiental deberá abordar en un capítulo la afección del proyecto sobre estos bienes de dominio público, así como la compatibilidad del mismo con el régimen de usos establecido en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

1.1.2. Montes de Utilidad Pública (Ley 43/2003, de 21 de noviembre modificada por Ley 10/2006, de 28 de abril)

Se produce coincidencia territorial parcial del proyecto con un monte incluido en el Catalogo de Montes de Utilidad Pública de Burgos, cuyos datos se reproducen a continuación.

Nº DE U.P.	NOMBRE	PERTENECIA	SUPERFICIE TOTAL LEGAL (hectáreas)
602	Matapardo	Ayto. de Espinosa de Cervera	1420



Aunque las superficies del Monte de U.P. a las que afectan los aerogeneradores no están actualmente arboladas, la afección por este tipo de infraestructuras a montes declarados de utilidad pública deberá justificarse conforme dispone el artículo 76 de la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.

En este sentido el Estudio de Impacto Ambiental deberá considerar alternativas a la línea de transporte de energía y la ubicación de algunos aerogeneradores para evitar su coincidencia con el monte.

1.2. Espacios Naturales Protegidos

1.2.1. Red de Espacios Naturales de Castilla y León (Ley 8/1991, de 10 de mayo)

No se produce coincidencia territorial.

1.2.1.1. Zonificación

No aplicable

1.2.1.2. Compatibilidad con Normativa del PORN

No aplicable

1.2.2. Zonas húmedas de Interés Especial (Decreto 94/1994, de 25 de agosto modificado por Decreto 125/2001 de 19 de abril)

No existe coincidencia territorial

1.2.3. Microrreservas de flora (Decreto 63/2007, de 14 de junio)

No existe coincidencia territorial

1.2.4. Red Natura 2000

La actividad que se promueve no se encuentra dentro de los límites de figuras incluidas en la red ecológica europea Natura 2000.

1.3. Especies Protegidas

1.3.1. Flora

En relación con el cumplimiento de lo previsto en el artículo 4, punto 3 del Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, se hace constar que, consultada la información disponible en la consejería, en el ámbito del proyecto no se ha señalado la presencia de especies catalogadas.

1.3.2. Fauna

No consta la existencia de lugares de nidificación de especies de fauna catalogada en el ámbito de la actividad. No obstante, se localiza un muladar o comedero de aves necrófagas en el término municipal de Isar (Coordenadas UTM 30N: 421440; 4694061). Se trata de lugares acondicionados expresamente para la alimentación de aves rapaces

necrófagas según el Real Decreto 664/2007, de 25 de mayo donde se tiene constancia de la concentración de más de 200 ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y ocasionalmente alimoche (*Neophron percnopterus*).

Estas especies podrían verse afectadas por la actividad propuesta en su tránsito desde sus lugares de nidificación y dormideros habituales a estas zonas de alimentación, por lo que el Estudio de Impacto Ambiental deberá realizar una evaluación de los efectos de esta actividad tanto de forma individual como en combinación con otras infraestructuras de la zona (parques eólicos "La Huesa" y "Valdesantos", Autovía A-231 y Línea de 400 kV).

1.3.3. Plan de Conservación del Águila perdicera en Castilla y León (Decreto 83/2006, de 23 de noviembre):

No existe coincidencia territorial

1.3.4. Especímenes arbóreos singulares (Decreto 63/2003, de 22 de mayo)

No se localizan en el municipio especímenes arbóreos catalogados en el Decreto 62/2003, de 22 de mayo.

1.4. Otros

Hábitats de interés comunitario fuera de figuras de protección

Consultada la información cartográfica disponible en este Servicio Territorial, se produce coincidencia en el ámbito del proyecto con terrenos correspondientes a hábitats de interés comunitario definidos en la Directiva Europea 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992.

CODIGO RN2000	DESCRIPCION	PRIORITARIO
9240	*Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis.*	
6420	*Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion.*	
6220	*Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.*	*
4090	*Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.*	

VALORACIÓN

Teniendo en cuenta las características y ubicación del proyecto, así como las consideraciones expuestas en el epígrafe anterior, esta Unidad estima que el EsIA deberá tratar con suficiente nivel de detalle, además de los aspectos contemplados en la legislación de Evaluación de Impacto Ambiental –especialmente los artículos 6 al 11 del *Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental*–, los siguientes:

1. Respecto a la coincidencia con Vías Pecuarias, el EsIA deberá abordar en un capítulo la afección del proyecto sobre estos bienes de dominio público, así como la compatibilidad del mismo con el régimen de usos establecido en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

2. En cuanto a la coincidencia con terrenos de monte de Utilidad Pública, deberá estudiarse la alternativa de situar los aerogeneradores fuera del Monte o al menos en los límites norte del mismo para no comprometer su gestión futura, una vez que desaparezcan las actuales concesiones temporales de cultivos agrícolas existentes. Asimismo, deberán plantearse alternativas al trazado propuesto para la línea de evacuación que impliquen su trazado por el exterior del monte o al menos por su límite. Conforme al artº 76 de la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León "**En los proyectos de construcción de todo tipo de infraestructuras ajenas a la gestión forestal se evitará, siempre que existan alternativas viables, afectar a Montes catalogados de Utilidad Pública**". Deberá por tanto justificarse adecuadamente esta falta de alternativas viables si se pretende afectar a alguna porción del monte. En caso de ocupación de estos terrenos se deberá dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes Castilla y León sobre el uso privativo del dominio público forestal.

3. Se incluirá un apartado específico sobre la posible afección del proyecto a los hábitat de interés comunitario citados en el apartado 1.4 del presente informe en términos de naturaleza de la afección (eliminación, fragmentación o alteración puntual), carácter (persistencia, reversibilidad, posibilidad de recuperación, etc.) y magnitud (superficie afectada). La denominación de los tipos de hábitat de interés comunitario, se realizará, de forma inequívoca, mediante código de cuatro dígitos y denominación del hábitat recogidos en el Anexo I de la Ley 42/2007.

4. Se llevará a cabo una evaluación de los posibles efectos acumulativos y/o sinérgicos de las actuaciones proyectadas especialmente con estas otras infraestructuras: Parques eólicos "La Huesa" y "Valdesantos", Autovía A-231 y Línea de 400 kV.

5. Se definirán zonas de mayor riesgo para aves y quirópteros, teniendo en cuenta la ubicación prevista para cada aerogenerador.

6. Se prestará especial atención al impacto paisajístico del parque eólico y las infraestructuras de evacuación de la energía proyectadas. Un aspecto a considerar, en este sentido, es de los posibles efectos derivados de las emisiones luminosas procedentes de las balizas a instalar sobre los aerogeneradores. Igualmente, se deberá incluir una evaluación detallada de los impactos previsibles del proyecto sobre la geomorfología de la zona.

   En este sentido, el parque objeto de este informe se sitúa en una zona importante para la avifauna. Por ello, merece especial atención los efectos que la iluminación de balizamiento de los aerogeneradores pueda tener en horario nocturno y su consiguiente efecto desnaturalizador sobre un entorno predominantemente natural.

   Por ello, en relación con la reciente "Norma de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos" de 3 de septiembre de 2010 de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea estable en su apartado 5.2.2.1.3 lo siguiente:

   5.2.2.1.3 Altura del aerogenerador: $100 < h \leq 150$ m:

Por defecto, en todos los casos se debe disponer de un sistema Dual Media A /Media B. En el supuesto de que otras Administraciones en el ejercicio de sus competencias, consideren que la solución descrita en el párrafo anterior pueda plantear afecciones medioambientales significativas, la Agencia Estatal admitirá la utilización de un Sistema Dual Media A / Media C en lugar del anteriormente citado Sistema Dual Media A / Media B, siempre que la referida Administración así lo comunique al interesado razonadamente y por escrito.

Para el supuesto planteado en el párrafo anterior, será dentro de la Declaración de Impacto Ambiental, donde el organismo competente de la Comunidad Autónoma podrá proponer la solución alternativa de balizamiento (Dual Media A / Media C), siempre que se justifique debidamente por razones de impacto sobre el entorno.

Siendo los tipos de iluminación los siguientes, conforme a la citada Norma:

Sistema Dual Media A / Media B: Durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A, mientras que en la noche ésta será exclusivamente de mediana intensidad tipo B.

Sistema Dual Media A / Media C: Durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A, mientras que en la noche ésta será exclusivamente de mediana intensidad tipo C.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tipo de faz	Color	Tipo de señal/ (régimen de intermitencia)	Intensidad máxima (cd) a una luminancia de fondo dada			Difusión mínima del haz (c)	Intensidad (cd) a ángulos de elevación dados cuando el elemento luminoso está a igual nivel				
			Más de 300 cd/m²	50-300 cd/m²	Menos de 50 cd/m²		-10° (e)	-1° (f)	+0° (f)	+6°	+10°
Baja intensidad Tipo A (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	10 mín.	10 mín.	10°	—	—	—	10 mín. (g)	10 mín. (g)
Baja intensidad Tipo B (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	32 mín.	32 mín.	10°	—	—	—	32 mín. (g)	32 mín. (g)
Baja intensidad Tipo C (obstáculo móvil)	Amarillo/ azul (a)	Destellos (60-90 fpm)	N/A	40 mín. (b) 400 máx.	40 mín. (b) 400 máx.	12° (h)	—	—	—	—	—
Baja intensidad Tipo D (vehículo guía)	Amarillo	Destellos (60-90 fpm)	N/A	200 mín. (b) 400 máx.	200 mín. (b) 400 máx.	12° (i)	—	—	—	—	—
Intensidad mediana Tipo A	Blanco	Destellos (20-60 fpm)	20 000 (b) ± 25%	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	3% máx.	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—
Intensidad mediana Tipo B	Rojo	Destellos (20-60 fpm)	N/A	N/A	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	—	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—
Intensidad mediana Tipo C	Rojo	Fija	N/A	N/A	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	—	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—
Alta intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	200 000 (b) ± 25%	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3°-7°	3% máx.	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—
Alta intensidad Tipo B	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	100 000 (b) ± 25%	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3°-7°	3% máx.	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—

En consecuencia, dada la importante afección visual en un área escasamente humanizada, se propone que el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Parque establezca la alternativa de balizamiento "Dual Media A/ Media B" para este Parque.

Por otra parte y por idénticas razones de afección visual en un entorno escasamente humanizado, el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental deberá plantear alternativas de reducción de la intensidad lumínica de la solución de balizamiento anterior, al amparo de lo previsto en el apartado 5.2.2.4.2 "Excepciones a la norma":

El promotor puede presentar un Estudio Aeronáutico, según el cual, tras justificar que no se ven alteradas ni la seguridad ni la regularidad de las operaciones aéreas y siempre previa aprobación por parte de la AESA, se permita realizar excepciones en la norma respecto del señalamiento y / o iluminación.

En los casos en los que se opte o se exija la instalación de un sistema de reducción de intensidad luminosa en función de la visibilidad en el emplazamiento del parque eólico.

Así, se propone que el promotor incluya en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental un Estudio Aeronáutico de viabilidad de reducción de la intensidad lumínica conforme a lo preceptuado en el citado apartado de la Norma.

Por último, en relación con el apartado 5.2.2.4.3 "Retroactividad" de la Norma:

En aquellos parques eólicos para los que se haya emitido resolución indicando un señalamiento e iluminación distintos a los que se describen en el presente documento, se considera que la retroactividad no debe ser obligatoria, sino voluntaria para permitir solucionar los conflictos puntuales que hayan podido surgir en cuanto a afecciones con el entorno.

En aplicación de este precepto, se sugiere que el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental pueda contener como medida compensatoria la adecuación a la citada Norma de los balizamientos de los Parques que el promotor tenga instalados o por

instalar pero con Declaración de Impacto aprobada, cuando dispongan de iluminación blanca, tipo destellos estroboscópicos.

Burgos, 12 de enero de 2011

EL JEFE DE LA UNIDAD DE
ORDENACIÓN Y MEJORA

Fdo.: Javier María García López

Junta de Castilla y León
Delegación Territorial de Burgos
Servicio Territorial de Medio Ambiente
Expte. BU/1235/10
Ref.: ACC

NOTA DE RÉGIMEN INTERIOR

DE: JEFE DE LA SECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES Y ESPECIES PROTEGIDAS

A: TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ASUNTO: INFORME RELATIVO A LA CONSULTA DE AMPLITUD Y NIVEL DE DETALLE EN LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO "ORBANEJA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTÉPAR, ISAR, HORNILLOS DEL CAMINO Y LAS QUINTANILLAS (BURGOS)

ANTECEDENTES

Remitente de la documentación:	Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental
Proyecto:	PARQUE EÓLICO "ORBANEJA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESTÉPAR, ISAR, HORNILLOS DEL CAMINO Y LAS QUINTANILLAS (BURGOS)
Promotor:	Iberdrola y Peache Energías Renovables
Municipio:	Estépar, Isar, Hornillos del Camino y Las Quintanillas
Norma que ampara el informe	Artº 8 del R.D.L. 1/2008, de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos



COINCIDENCIA CON FIGURAS DE PROTECCIÓN

Red de Espacios Naturales de Castilla y León	-	Red Natura 2000	-	Zonas húmedas de Interés Especial	-
Microrreservas de flora	-	Flora catalogada	-	Fauna protegida	X
Plan Conservación Águila perdicera en Castilla y León	-	Especímenes arbóreos singulares	-	Otros (Hábitats naturales fuera de RN200)	X

OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTUACIONES

El parque eólico "Orbaneja" está compuesto por 18 aerogeneradores dispuestos en dos alineaciones en unas cotas entre 900 y 935 metros y dos torres de medición. Los aerogeneradores previstos tienen una potencia unitaria de 2.000 kW con una altura al eje del rotor de 78 metros.

Los circuitos eléctricos se media tensión del parque eólicos se proyectan en 20 kV e irán directamente conectados a la subestación compartida ST PPEE Villagutiérrez II localizada al sur del parque eólico.

Los circuitos de transporte de energía en el interior del parque serán subterráneos a una tensión de 20 kV.

Existen dos accesos al parque eólico. Por un lado desde la carretera BU-V-6064 a unos 200 metros de la salida de la N-120 que conduce a una alineación y por otro lado desde la salida 152 de la Autovía A-231 desde donde se accede a la otra alineación. Los accesos tendrán una anchura de 5 metros y los viales de comunicación entre aerogeneradores serán de 11 metros de anchura.

Se prevé la instalación de una planta de hormigón y de machaqueo junto al entronque con la carretera BU-V-6064 en caso de que se considere necesario al inicio de las obras.

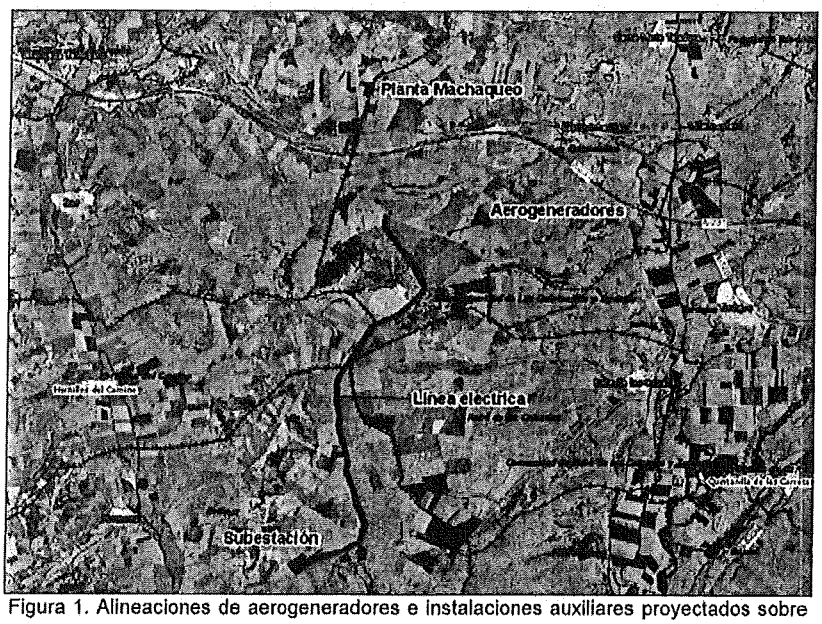


Figura 1. Alineaciones de aerogeneradores e instalaciones auxiliares proyectados sobre ortofotografía del año 2005

DOCUMENTACIÓN

La documentación remitida corresponde con una Memoria Ambiental, que se considera suficiente para emitir el presente informe.

NORMATIVA APLICABLE

La emisión del informe se realiza en base a la siguiente normativa que se especifica:

- 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 (modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio y por el Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Ley 6/1992, de 18 de diciembre, de Protección de los Ecosistemas Acuáticos y de Regulación de la Pesca de la Comunidad Autónoma de Castilla y León
- Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de Castilla y León
- Decreto 83/2006, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Águila Perdicera en Castilla y León.

INCIDENCIA

Coincidencia territorial con red Natura 2000

No se produce coincidencia con figuras integrantes de la red Natura 2000.

Coincidencia territorial con Espacios Naturales

No se produce coincidencia territorial con espacios protegidos declarados.

Coincidencia territorial con Planes de Conservación/Recuperación

No se produce coincidencia territorial con el ámbito de aplicación del Águila Perdicera en Castilla y León.

Identificación de repercusiones sobre los valores naturales:

En lo que respecta a **hábitats de interés comunitario** ubicados fuera de red Natura 2000 según la denominación que consta en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el ámbito del proyecto se han descrito los siguientes (con el símbolo "*" figuran los prioritarios en cuanto a su conservación):

CODIGO RN2000	DESCRIPCION	PRIORITARIO
9240	*Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis.*	
6420	*Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion.*	
6220	*Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.*	*
4090	*Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.*	

Respecto a la presencia de **flora protegida**, en relación con el cumplimiento del Artículo 4, punto 3, del Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catalogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, se hace constar que, consultada la información disponible en la Consejería, en el ámbito de afección del proyecto no se han citado especies protegidas por dicha norma.

En cuanto a la **fauna protegida**, no consta la existencia de lugares de nidificación de especies de fauna catalogada en el ámbito de la actividad. No obstante, las amplias extensiones cerealistas con abundante población de caza corresponden con territorios habituales de campeo y alimentación de rapaces, especialmente el águila real (*Aquila chrysaetos*), catalogada de Interés Especial en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas y presente en el Anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Asimismo, se localiza un muladar o comedero de aves necrófagas en el término municipal de de Estepar (Coordenadas UTM30N: 428133; 4682466). Se trata de lugares acondicionados expresamente para la alimentación de aves rapaces necrófagas según el Real Decreto 664/2007, de 25 de mayo. Se tiene constancia de la concentración de unos 160 ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y ocasionalmente alimoches en este muladar.

Estas especies podrían verse afectadas por la actividad propuesta en su tránsito desde sus lugares de nidificación y dormideros habituales a estas zonas de alimentación, por lo que el Estudio de Impacto Ambiental deberá realizar una evaluación de los efectos de la actividad sobre los movimientos de estas especies tanto de forma individual como en combinación con otras infraestructuras de la zona (parques eólicos "La Huesa" y "Valdesantos", Autovía A-231 y Línea de 400 kV).

No se produce coincidencia territorial con ubicaciones de **especímenes arbóreos singulares** acogidos al Decreto 63/2003, de 22 de mayo.

VALORACIÓN

Se detallan a continuación los principales impactos previsibles de las actuaciones proyectadas sobre los valores naturales del área:

a) La ubicación elegida para el parque eólico proyectado se encuentra en las inmediaciones de zonas de alimentación de especies de fauna protegida como el águila real, el buitre leonado o el alimoche, en un entorno donde se produce una acumulación de infraestructuras como son los parques eólicos de "La Huesa" y "Vadesantos" y una la línea eléctrica a 400 kV. Los habituales desplazamientos de aves protegidas por esta zona hacen resaltar como uno de los principales impactos previsibles del proyecto al riesgo de accidentes por colisión para aves que representan las palas de los aerogeneradores durante la fase de funcionamiento. Igualmente, las líneas de evacuación de la energía generada suponen un riesgo de colisión y, en su caso, electrocución para las aves.

b) La eliminación de suelo y vegetación necesaria para la instalación de los aerogeneradores, de los apoyos de los tendidos eléctricos y de las subestaciones eléctricas de transformación asociadas; la construcción y adecuación de accesos; el establecimiento de zonas de acopio, vertido y de almacenamiento temporal de materiales; así como el trasiego de maquinara y vehículos, podrían afectar, en mayor o menor medida, a los hábitats de interés comunitario y especies de flora catalogada o de interés presentes en el área de influencia del proyecto, y a la fauna asociada.

c) Los ruidos y molestias generados por la maquinaria y vehículos durante las fases de construcción y funcionamiento, así como por los propios aerogeneradores durante esta última, podrían afectar a las especies animales presentes en el área de influencia del proyecto. Estas molestias podrían ser de especial relevancia si tienen lugar durante sus períodos críticos.

   Igualmente, las emisiones luminosas procedentes de las balizas de los aerogeneradores, puede ocasionar molestias de consideración sobre la fauna.

d) La presencia de las infraestructuras proyectadas y, particularmente, de los aerogeneradores, supondrá una degradación considerable de la calidad del paisaje.

   El proyecto objeto del presente informe en combinación con otros proyectos de naturaleza y características similares, proyectados o existentes, y en particular con otras líneas eléctricas y parques eólicos próximos, podría generar impactos con efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre los valores naturales del área. Esta ponderación tiene una especial

trascendencia en este caso al no existir un plan vinculante previo que es que debería haber previsto en primer lugar los efectos acumulados de la ejecución de los diversos proyectos en él integrados.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las características y ubicación del proyecto, así como las consideraciones expuestas en el epígrafe anterior, esta Unidad estima que el EsIA deberá tratar con suficiente nivel de detalle, además de los aspectos contemplados en la legislación de Evaluación de Impacto Ambiental –especialmente los artículos 6 al 11 del *Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental*-, los siguientes:

1. Se incluirá un apartado específico sobre la posible afección del proyecto a los hábitat de interés comunitario citados en el apartado 1.4 del presente informe en términos de naturaleza de la afección (eliminación, fragmentación o alteración puntual), carácter (persistencia, reversibilidad, posibilidad de recuperación, etc.) y magnitud (superficie afectada). La denominación de los tipos de hábitat de interés comunitario, se realizará, de forma inequívoca, mediante código de cuatro dígitos y denominación del hábitat recogidos en el Anexo I de la Ley 42/2007.

2. Se llevará a cabo una evaluación de los posibles efectos acumulativos y/o sinérgicos de las actuaciones proyectadas especialmente con estas otras infraestructuras: Parques eólicos "La Huesa" y "Valdesantos", Autovía A-231 y Línea de 400 kV. La ponderación de los efectos acumulativos de los parques eólicos cercanos tiene una especial trascendencia en este caso al no existir un plan vinculante previo que es que debería haber previsto en primer lugar los efectos acumulados de la ejecución de los diversos proyectos en él integrados.

3. Se definirán las zonas de mayor riesgo para aves y quirópteros, teniendo en cuenta la ubicación prevista para cada aerogenerador. En especial deberá evaluarse en detalle la incidencia de la actividad sobre los hábitos de campeo y caza del águila real en la zona, así como los movimientos habituales de aves necrófagas en el área de influencia del parque eólico, basándose exclusivamente en datos recopilados en campo.

   Metodología:

   Para las aves, los muestreos de campo se realizarán con una frecuencia de muestreo de 1 jornada semanal. El trabajo de campo abarcará, como mínimo,

el período de un año, como ya se indicaba en el Dictamen Medioambiental sobre el Plan Eólico de Castilla y León en el año 2000.

Los muestreos se adaptarán a la siguiente temporalidad diaria: 2 horas siguientes al amanecer, 2 horas al mediodía y 2 horas antes del ocaso.

Cada muestreo deberá abarcar todo el área de influencia del parque eólico. Para ello se parcelará el territorio en unidades homogéneas en función de la orografía del terreno y de los diferentes tipos de hábitat, teniendo en cuenta la ubicación de los aerogeneradores.

De manera complementaria, se realizarán muestreos nocturnos mediante el establecimiento de estaciones de escucha, con una frecuencia mensual y a lo largo de un año.

Respecto a los quirópteros, se realizarán muestreos quincenales desde el mes de febrero hasta el mes de noviembre (ambos incluidos), en los corredores establecidos en función de la ubicación de los aerogeneradores, mediante el empleo de detector de ultrasonidos y durante los períodos de máxima actividad. Así mismo, deberán detectarse y cartografiarse los posibles refugios existentes en el área afectada por el proyecto.

4. Igualmente, se analizarán los efectos previsibles sobre la fauna de las emisiones luminosas procedentes de las balizas de los aerogeneradores, así como del ruido generado por el giro de las palas, durante la fase de funcionamiento.

5. Se prestará especial atención al impacto paisajístico del parque eólico y las infraestructuras de evacuación de la energía proyectadas. Un aspecto a considerar, en este sentido, es de los posibles efectos derivados de las emisiones luminosas procedentes de las balizas a instalar sobre los aerogeneradores. Igualmente, se deberá incluir una evaluación detallada de los impactos previsibles del proyecto sobre la geomorfología de la zona.

   En este sentido, el parque objeto de este informe se sitúa en una zona importante para la avifauna. Por ello, merece especial atención los efectos que la iluminación de balizamiento de los aerogeneradores pueda tener en horario nocturno y su consiguiente efecto desnaturalizador sobre un entorno predominantemente natural.

Por ello, en relación con la reciente "Norma de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos" de 3 de septiembre de 2010 de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea estable en su apartado 5.2.2.1.3 lo siguiente:

5.2.2.1.3 Altura del aerogenerador: 100 < h ≤ 150 m:

Por defecto, en todos los casos se debe disponer de un sistema Dual Media A /Media B. En el supuesto de que otras Administraciones en el ejercicio de sus competencias, consideren que la solución descrita en el párrafo anterior pueda plantear afecciones medioambientales significativas, la Agencia Estatal admitirá la utilización de un Sistema Dual Media A / Media C en lugar del anteriormente citado Sistema Dual Media A / Media B, siempre que la referida Administración así lo comunique al interesado razonadamente y por escrito.

Para el supuesto planteado en el párrafo anterior, será dentro de la Declaración de Impacto Ambiental, donde el organismo competente de la Comunidad Autónoma podrá proponer la solución alternativa de balizamiento (Dual Media A /Media C), siempre que se justifique debidamente por razones de impacto sobre el entorno.

Siendo los tipos de iluminación los siguientes, conforme a la citada Norma:

Sistema Dual Media A / Media B: Durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A, mientras que en la noche ésta será exclusivamente de mediana intensidad tipo B.

Sistema Dual Media A / Media C: Durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A, mientras que en la noche ésta será exclusivamente de mediana intensidad tipo C.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tipo de luz	Color	Tipo de señal (régimen de intermitencia)	Intensidad máxima (cd) a una luminancia de fondo dada			Difusión mínima del haz (c)	Intensidad (cd) a ángulos de elevación dados cuando el elevación luminosa está a igual nivel				
			Más de 500 cd/m²	50-500 cd/m²	Menos de 50 cd/m²		-10° (e)	-1° (f)	+9° (f)	+5°	+10°
Baja intensidad Tipo A (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	10 mín.	10 mín.	10°	—	—	—	10 mín. (g)	10 mín. (g)
Baja intensidad Tipo B (obstáculo fijo)	Rojo	Fija	N/A	32 mín.	32 mín.	10°	—	—	—	32 mín. (g)	32 mín. (g)
Baja intensidad Tipo C (obstáculo móvil)	Amarillo/ azul (a)	Destellos (60-90 fpm)	N/A	40 mín. (b) 400 máx.	40 mín. (b) 400 máx.	12° (h)	—	—	—	—	—
Baja intensidad Tipo D (vehículo guía)	Amarillo	Destellos (60-90 fpm)	N/A	200 mín. (b) 400 máx.	200 mín. (b) 400 máx.	12° (i)	—	—	—	—	—
Intensidad mediana Tipo A	Blanco	Destellos (20-60 fpm)	20 000 (b) ± 25%	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	3% máx.	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—
Intensidad mediana Tipo B	Rojo	Destellos (20-60 fpm)	N/A	N/A	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	—	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—
Intensidad mediana Tipo C	Roja	Fija	N/A	N/A	2 000 (b) ± 25%	3° mín.	—	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—
Alta intensidad Tipo A	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	200 000 (b) ± 25%	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3°-7°	3% máx.	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—
Alta intensidad Tipo B	Blanco	Destellos (40-60 fpm)	100 000 (b) ± 25%	20 000 (b) ± 25%	2 000 (b) ± 25%	3°-7°	3% máx.	50% mín. 75% máx.	100% mín.	—	—

En consecuencia, dada la importante afección visual en un área escasamente humanizada, se propone que el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Parque establezca la alternativa de balizamiento "Dual Media A/ Media B" para este Parque.

Por otra parte y por idénticas razones de afección visual en un entorno escasamente humanizado, el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental deberá plantear alternativas de reducción de la intensidad lumínica de la solución de balizamiento anterior, al amparo de lo previsto en el apartado 5.2.2.4.2 "Excepciones a la norma":

> *El promotor puede presentar un Estudio Aeronáutico, según el cual, tras justificar que no se ven alteradas ni la seguridad ni la regularidad de las operaciones aéreas y siempre previa aprobación por parte de la AESA, se permita realizar excepciones en la norma respecto del señalamiento y / o iluminación.*
>
> *En los casos en los que se opte o se exija la instalación de un sistema de reducción de intensidad luminosa en función de la visibilidad en el emplazamiento del parque eólico.*

Así, se propone que el promotor incluya en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental un Estudio Aeronáutico de viabilidad de reducción de la intensidad lumínica conforme a lo preceptuado en el citado apartado de la Norma.

Por último, en relación con el apartado 5.2.2.4.3 "Retroactividad" de la Norma:

> *En aquellos parques eólicos para los que se haya emitido resolución indicando un señalamiento e iluminación distintos a los que se describen en el presente documento, se considera que la retroactividad no debe ser obligatoria, sino voluntaria para permitir solucionar los conflictos puntuales que hayan podido surgir en cuanto a afecciones con el entorno.*

En aplicación de este precepto, se sugiere que el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental pueda contener como medida compensatoria la adecuación a la citada Norma de los balizamientos de los Parques que el promotor tenga instalados o por instalar pero con Declaración de Impacto aprobada, cuando dispongan de iluminación blanca, tipo destellos estroboscópicos.

Cabe indicar en el presente informe que el parque eólico presentado denominado "Orbaneja" y el denominado "La Huesa" (con Resolución de Autorización Administrativa publicada en el BOCyL Nº 189 de 27 de septiembre de 2007 y D.I.A. favorable por Resolución de 8 de junio de 2007) pertenecen al mismo promotor, se encuentran a escasos 2000 metros de distancia (Figura 2), están interconectados entre sí con una evacuación única y presentan elementos comunes como la subestación transformadora. Estos criterios han sido adoptados por la jurisprudencia comunitaria y nacional para determinar la incurrencia en "fraccionamiento" de proyectos.

De este modo los parques eólicos "Orbaneja" y "La Huesa" por separado computan un total de 36 y 38 MW respectivamente y en conjunto la potencia instalada sería de 74 MW, potencia que supera ampliamente el umbral de los 50 MW que la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico determina como límite para establecer qué Administración territorial es la competente en para la autorización sustantiva[1] y por lo tanto para la Evaluación de Impacto Ambiental.

Burgos, 12 de enero de 2011

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ESPACIOS NATURALES Y
ESPECIES PROTEGIDAS

Fdo.: Consuelo Temiño Fernández

[1] Ley 54/1997, artículo 2. **Corresponde**, asimismo, **a la Administración General del Estado**, respecto de las instalaciones de su competencia:

a. Sin perjuicio de las especificidades establecidas en la reglamentación singular a que se refiere el artículo 12, **autorizar las instalaciones eléctricas de generación de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos**, las de transporte secundario y distribución que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma, y todas las instalaciones de transporte primario.

ANEXO 5

CAMPAÑA DE RUIDOS Y MODELIZACIÓN ACÚSTICA

ÍNDICE

1. SITUACIÓN PRE-OPERACIONAL. CAMPAÑA RUIDO AÑO 2005 2

1.1 Metodología de trabajo 2

1.2 Resultados 4

2. MODELIZACIÓN 5

2.1 Definición del área de estudio 5

2.2 Emisión acústica de los aerogeneradores 5

2.3 Bases de la modelización 5

2.4 Resultados de la modelización 5

1. SITUACIÓN PRE-OPERACIONAL. CAMPAÑA RUIDO AÑO 2005

1.1 Metodología de trabajo

Entre los días 24 y 25 de noviembre de 2005 se realizó una campaña de medición de ruido ambiental en la zona de estudio, seleccionando 11 puntos en el entorno del posible emplazamiento del parque eólico.

El objetivo de esta campaña era evaluar el estado actual o preoperacional de los niveles de ruido en el entorno en ausencia del parque eólico (situación “Cero”).

Los criterios con los que se seleccionaron estos puntos fueron:

- Evaluar los niveles de ruido en las poblaciones del entorno del emplazamiento, que suponen los puntos sensibles de la zona de estudio. Se consideraron todas aquellas situadas a una distancia inferior a 2 km del aerogerenador más próximo. En este sentido, el Decreto 3/1995, vigente en el momento de la campaña, establecía para las áreas urbanas residenciales unos niveles máximos equivalentes (LAeq) de ruido de 55 y 45 dB(A) en periodo diurno y nocturno, respectivamente.

  Hay que hacer constar que la ubicación de determinadas poblaciones junto a autovías hace innecesario las mediciones ya que la influencia sonora del futuro parque eólico será en cualquier caso mucho menor que el producido por las vías rápidas. Esta situación se da en los siguientes casos:

  - CABIA. Entre el parque eólico y la población se localiza la Autovía A-62 (Valladolid-Burgos)

  - VILLANUEVA DE ARGAÑO y LAS QUINTANILLAS. Entre el parque y las dos poblaciones discurre la autovía A-231, Burgos-León.

- Evaluar el ruido de fondo existente en las cuerdas de los emplazamientos.
- Evaluar los niveles de ruido a lo largo del tramo del Camino de Santiago comprendido entre las localidades de Hornillos del Camino y Rabé de las Calzadas

El listado de los puntos de medida y su localización se incluye en la siguiente tabla:

Posición	Localización	UTM (X, Y)
1	Frandovínez	430783,4684565
2	Estepar	425937,4681020
3	Medina de la Dehesa	427271,4683539
4	Hto. Perdiguera	428479,4684349
5	Villagutiérrez	425287,4684360
6	Hornillos del Camino	424008,4687804
7	Cº de Santiago a 1 Km de Hornillos del Camino	425109,4688011
8	Isar	423588,4690209
9	Tardajos	432229,4688885
10	Rabé de las Calzadas	430983,4687893
11	Cº de Santiago a 1,2 Km de Rabé de las Calzadas	429749,4688029

Tabla 1-1. Localización de los puntos de medición

La campaña de medición se diseñó de acuerdo a las condiciones técnicas establecidas en el Decreto 3/1995, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas por sus niveles sonoros o de vibraciones. Actualmente este Decreto ha sido derogado por la Ley 5/2009, del Ruido de Castilla y León.

Las muestras acústicas se realizaron a una altura de 1,20 metros del suelo y distancia mayor de 1,20 m de cualquier fachada.

Se obtuvieron tres muestras durante tres periodos consecutivos de 5 minutos cada uno en todas las posiciones, tanto en período diurno (de 8 a 22 horas) como nocturno (de 22 a 8 horas).

El sonómetro utilizado fue del tipo integrador promediador BRÜEL & KJAER, modelo 2.260, nº de serie 2.168.471, con sistema de grabación de datos programado, y micrófono BRÜEL & KJAER, modelo 4.189 nº de serie: 218.220. El sonómetro utilizado cumplía la Norma UNE 20-464-90 especificada en el Decreto 3/1995.

Asimismo, se utilizó una estación meteorológica portátil para obtener las condiciones atmosféricas de cada medición: temperatura en ºC, Humedad relativa %, velocidad de viento en m/s y dirección del viento.

En el presente anexo se presentan los niveles acústicos registrados para cada punto de análisis en su correspondiente ficha técnica, así como, si las hubiera, las causas de la perturbación acústica.

1.2 Resultados

En la siguiente tabla se presentan las medidas diurnas y nocturnas más desfavorables obtenidas en cada uno de los puntos de medición.

Posición	Localización	Medida diurna más desfavorable	Medida nocturna más desfavorable
1	Frandovínez	42,5	41,1
2	Estepar	55,9	37,3
3	Medina de la Dehesa	36,7	36,3
4	Hto. Perdiguera	45,0	35,8
5	Villagutiérrez	48,4	37,1
6	Hornillos del Camino	65,1	37,5
7	Cº de Santiago a 1 Km de Hornillos del Camino	51,9	29,9
8	Isar	56,5	32,2
9	Tardajos	53,2	49,3
10	Rabé de las Calzadas	32,2	38,7
11	Cº de Santiago a 1,2 Km de Rabé de las Calzadas	34,2	31,6

Tabla 1-2. Medidas diurnas y nocturnas más desfavorables

Considerando que el entorno analizado ha sido muy levemente modificado, y teniendo en cuenta que las principales fuentes de ruido existentes en el entorno ya se encontraban en funcionamiento en el momento de la realización de la campaña (autovías A-62 y A-231), los resultados obtenidos se consideran válidos para la situación actual.

El ruido medido en la zona de estudio es bastante variable. En dos poblaciones (Estepar e Isar) se sobrepasan ligeramente los límites LAeq establecidos por el Decreto 3/1995 para zonas de viviendas -55 dB(A)- en periodo diurno, mientras que en Hornillos del Camino es donde se dá la peor situación. Las causas de estos niveles pueden deberse al viento reinante en la zona, aunque las medidas obtenidas fueron siempre validadas dentro de los límites legales (3 m/s).

En el resto de los pueblos se cumple holgadamente la norma.

La situación en periodo nocturno es favorable exceptuando la medida tomada en la población de Tardajos donde se supera ligeramente el límite establecido en el Decreto 3/1995, que se sitúa en 45 dB(A).

2. MODELIZACIÓN

2.1 Definición del área de estudio

Se ha considerado como área de estudio un *buffer* de 2.100 m alrededor de los aerogeneradores.

El área a modelizar se ha preparado a partir de la cartografía digitalizada de la zona y de la ubicación de los aerogeneradores, definiendo la topografía del terreno con suficiente precisión para que en los cálculos realizados esté contemplado el efecto de cualquier tipo de apantallamiento natural.

2.2 Emisión acústica de los aerogeneradores

De acuerdo con el fabricante de los aerogeneradores, el nivel de potencia sonora de estos equipos es de 104,8 dB(A), en el caso del aerogenerador G87.

La emisión de ruido de los mismos se ha definido a partir de su nivel de potencia acústica en bandas de octava entre las frecuencias de 63 Hz y 8 kHz, tal y como se aprecia en el espectro representado anteriormente.

2.3 Bases de la modelización

- La modelización de los niveles sonoros se ha realizado mediante el modelo MITHRA desarrollado por el CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings). El modelo se basa en los algoritmos de la norma ISO 9613-2.
- Los aerogeneradores se han definido como fuentes puntuales ubicadas a 78 m sobre el nivel del suelo, en el caso del aerogenerador G87.
- Los cálculos se han realizado en bandas de octava, entre 63 Hz y 8 kHz, a 1,5 m sobre el nivel del suelo.
- Se han considerando condiciones meteorológicas favorables a la propagación del sonido.
- Se considera el efecto del terreno en cuanto a la reflexión del sonido y el apantallamiento del mismo por la presencia de obstáculos.
- Se ha considerado un tipo de suelo standard en cuanto a la absorción acústica del mismo.

2.4 Resultados de la modelización

Según los resultados de los cálculos efectuados se puede establecer que los niveles sonoros mayores de 50 dB(A), de 45 dB(A) y de 40 dB(A) se alcanzan respectivamente a distancias de 0 - 160 m, 160 - 360 m y 360 – 670 m de los aerogeneradores, dependiendo de la ubicación de éstos, terreno, etc.

A continuación se incluye una figura que contiene la distribución de las líneas isófonas en la zona de estudio según los resultados de la modelización.

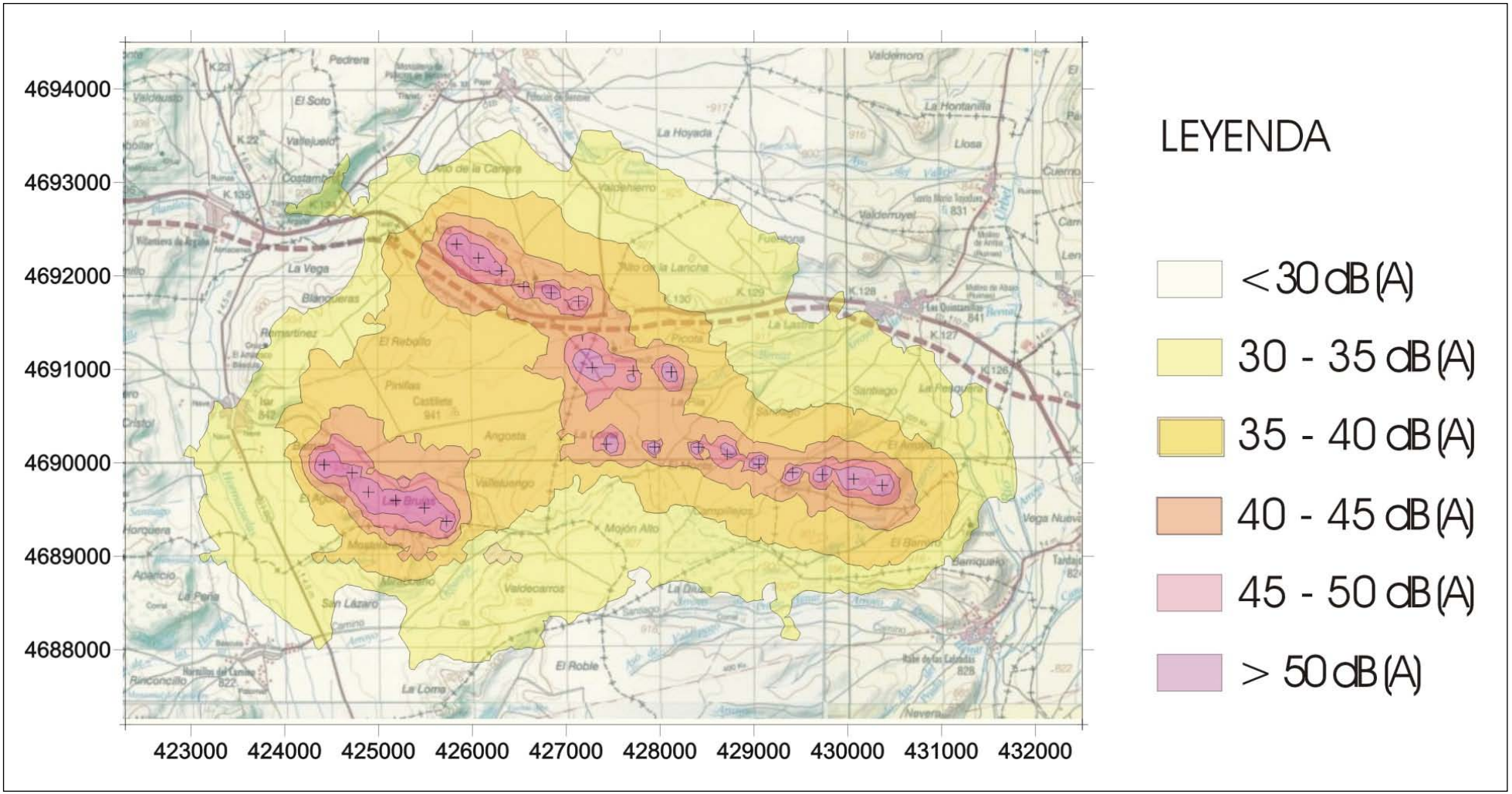


Figura 2-1. Isófonas resultado de la modelización del ruido producido por el Parque Eólico Orbaneja

ANEXO 6
ESTUDIO PREVIO DE AVIFAUNA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. METODOLOGÍA 3
2.1 Definición del área de estudio 3
2.2 Elaboración de cartografía de hábitats 3
2.3 Diseño de los muestreos 3
3. INVENTARIO DE AVIFAUNA 6
3.1 Clasificación de hábitats faunísticos 10
3.2 Catálogo avifaunístico 10

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio se realiza en base a lo indicado por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de de Burgos en el informe emitido como respuesta al Documento Inicial del Parque Eólico Orbaneja, en los términos municipales de Estépar, Isar, Hornillos del Camino y Las Quintanillas (Burgos), en el que se subraya la necesidad de identificar las áreas más sensibles para la avifauna y los quirópteros. Igualmente debe evaluarse la incidencia de la actividad sobre los hábitos de campeo y caza del águila real en la zona, así como los movimientos habituales de aves necrófagas en el área de influencia del parque eólico

En el citado informe, el Servicio Territorial de Medio Ambiente propone una metodología general para la realización de un seguimiento de avifauna que permita definir las zonas de mayor riesgo para las aves, teniendo en cuenta la ubicación de cada aerogenerador. La metodología propuesta es la siguiente:

- Se realizarán muestreos semanales a lo largo de un año completo como mínimo.
- Los muestreos se realizarán en las 2 primeras horas siguientes al amanecer, 2 horas al mediodía y 2 horas antes del ocaso.
- Cada muestro abarcará toda el área de influencia del parque eólico, parcelando el territorio en unidades homogéneas en función de la geomorfología y de los tipos de hábitat.
- Para el censo de aves nocturnas se realizarán muestreos nocturnos mediante el establecimiento de estaciones de escucha con frecuencia mensual a lo largo de un año.

Por los motivos que se desarrollan en este documento se propone una nueva metodología para la realización del seguimiento de avifauna en la que se han seguido básicamente las recomendaciones propuestas anteriormente, si bien se han adaptado teniendo en cuenta las características ecológicas de las especies presentes y las metodologías empleadas en estudios similares (Noguera et al. 2010, AEPMA, 2009).

El planteamiento de la nueva metodología ha sido la siguiente:

- Definición del ámbito de estudio
- Elaboración de cartografía de hábitats
- Diseño de los muestreos

Esta metodología se desarrolla con más detenimiento en el siguiente apartado. Además, en el presente documento se incluye el inventario previo de aves nidificantes en la zona y en las áreas de influencia del parque.

Como se ha comentado, la finalidad del estudio consiste en la realización de un inventario cuantitativo y cualitativo sobre las especies de aves que permita realizar una valoración ecológica de las mismas, la caracterización de sus comunidades y hábitats, el uso del espacio, la localización de sitios de interés y puntos sensibles y el análisis del comportamiento de las especies de mayor interés.

2. METODOLOGÍA

La metodología propuesta, en base a las indicaciones del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos, a las características ecológicas de las especies presentes y a las metodologías empleadas en estudios similares (Noguera et al. 2010, AEPMA, 2009) es la siguiente.

2.1 Definición del área de estudio

En el informe emitido por el Servicio Territorial se aconseja tener en cuenta el área de influencia del parque eólico, pero no concreta la extensión de la misma ni los criterios para definirla. Teniendo en cuenta que el objetivo del estudio es evaluar el riesgo sobre la avifauna, se ha definido un área de influencia de 500 metros de radio en torno a los aerogeneradores, caminos del parque eólico y subestación. Se considera que fuera de estos 500 metros, las situaciones de riesgo que puedan generarse, así como las afecciones sobre los hábitos y comportamiento de las especies, son poco significativas.

El área de estudio vendrá definida por las cuadrículas UTM 1x1 km que se incluyen total o parcialmente en el área de afección del parque y serán las unidades básicas a las que se referirán la abundancia o grado de utilización de cada una de las especies y los índices de riesgo de colisión. Este criterio ha sido utilizado por diferentes autores (Noguera et al. 2010, AEPMA, 2009) para estudios similares en parques eólicos.

2.2 Elaboración de cartografía de hábitats

El Servicio Territorial recomienda parcelar el territorio en unidades homogéneas que tengan en cuenta la orografía del terreno y los tipos de vegetación existentes. Como la zona de instalación del parque es un páramo de gran extensión y de relieve predominantemente llano, la geomorfología no constituye en este caso un factor ambiental diferenciador, por lo que se propone delimitar las unidades homogéneas teniendo en cuenta únicamente los tipos de vegetación o hábitats.

Para ello se realizará una cartografía de detalle (escala de trabajo 1:2.000) de las formaciones vegetales y usos del suelo a partir de fotografía aérea, sobre la que poder planificar un muestreo estratificado.

2.3 Diseño de los muestreos

En las consideraciones del Servicio Territorial se propone realizar muestreos semanales durante un año, muestreando 6 horas diarias repartidas entre el amanecer, el mediodía y el anochecer. Esta propuesta presenta algunos problemas de aplicación para todas las especies de aves en general, ya que cada grupo de aves tiene unas características específicas (diferentes horas de actividad, superficies de área de campo diferentes, diferentes métodos de detección, etc...)

Teniendo en cuenta la metodología propuesta y que, dependiendo de la época del año, será necesario realizar 1 ó 2 salidas cada semana, esto supone unas 80 salidas en un año.

Con la nueva metodología planteada, se asignan observaciones a cuadrículas de muestreo para poder realizar posteriormente tratamientos estadísticos, que asignen a cada cuadrícula valores de abundancia, densidad, riesgo de colisión, etc. Para estos análisis, con un tamaño muestral mínimo de n=30 (30 días de muestreo) se pueden obtener resultados estadísticamente significativos (Sokal y Rohlf, 1979). Según esto, se proponen unos 40 días de muestreo con una frecuencia quincenal a lo largo de todo un año (con 1 ó 2 días de

campo a la semana según la época). Otros autores como Noguera (2010) también proponen muestreos quincenales a lo largo de un año.

Por encima de este tamaño muestral la mejora de la significación estadística es muy baja por lo que el aumento del esfuerzo de muestreo no se ve compensado por una mayor calidad de los resultados.

De acuerdo a lo comentado y en función de las características particulares de los diversos grupos de aves se propone la realización de los siguientes métodos diferentes de muestreo:

2.3.1 Aves grandes y medianas (rapaces diurnas, córvidos y columbiformes)

La utilización del área de estudio de este grupo de especies se estudia mediante una red de puntos de observación. Los puntos de observación se ubican en lugares elevados, de forma que permiten una adecuada cobertura de todas las cuadrículas 1x1 km.

La toma de datos se realiza durante un periodo de 2 horas en cada punto de observación, asignando cada observación a la cuadrícula correspondiente. Los muestreos en cada punto tienen una periodicidad quincenal, alternando el horario, de forma que se pueda disponer de información en diferentes momentos del día. Para cada observación se anotan los siguientes datos:

- Especie
- Sexo y edad (cuando sea posible)
- Hora
- Tipo: posada o en vuelo; en éste último caso se anotará sus características: planeo, cicleo, vuelo lineal, etc.
- Altura de vuelo y dirección.

En el caso de las rapaces diurnas se realizan, además, muestreos complementarios para localizar posibles zonas de nidificación o alimentación que puedan existir en el área de estudio o en sus inmediaciones. Respecto a las zonas de alimentación las prospecciones de campo están enfocadas a localizar muladares o puntos de alimentación habitual de aves carroñeras así como madrigueras de conejo.

Teniendo en cuenta que los posibles efectos del parque eólico sobre el águila real (*Aquila chrysaetos*) es uno de los aspectos a estudiar que se especifica en el escrito de la Delegación Provincial de Medio Ambiente de Burgos, se propone la elaboración de una cartografía de la distribución del conejo, una de sus presas principales, que puede proporcionar información de interés sobre la importancia de la zona para esta especie.

2.3.2 Paseriformes y especies afines

La abundancia de las aves de pequeño tamaño se estudia a partir de los resultados obtenidos mediante estaciones de escucha donde se registran las aves vistas y oídas en un radio de 50 metros. Se establece una red de puntos de muestreo que cubren los diferentes biotopos identificados mediante fotointerpretación. Para ello, los puntos se distribuyen al azar, no en el conjunto del área de estudio, sino en cada uno de los biotopos identificados.

Las estaciones de escucha se realizan durante las primeras horas del día, coincidiendo con el periodo de máxima actividad de canto de las aves y tienen una duración de 10 minutos. La banda principal de censo es un círculo de 50 m de radio.

Esta metodología permite obtener valores de densidad para cada especie. A partir de ellos y conociendo la superficie que ocupan los diferentes biotopos en cada cuadrícula 1x1 km, se estima el tamaño poblacional aproximado de cada especie en cada cuadrícula.

2.3.3 Rapaces nocturnas

Para el estudio de las aves nocturnas el Servicio Territorial recomienda realizar estaciones de escucha mensuales a lo largo de un año completo. Sin embargo el momento de mayor detección de las rapaces nocturnas coincide con su época reproductora que es cuando emiten sus cantos con mayor frecuencia y son más fácilmente detectables. Está época coincide con los meses de marzo a junio y es por tanto en este periodo cuando únicamente se propone realizar los muestreos mensuales. En caso de detectarse la presencia de búho real (*Bubo bubo*), una especie de cría muy temprana, se realizaría otra campaña adicional de muestreos entre los meses de diciembre y enero.

Este periodo de muestreo es similar al empleado en el Programa de Seguimiento de Aves Nocturnas de España (Programa Noctua) elaborado por SEO/Birdlife.

3. INVENTARIO DE AVIFAUNA

El inventario de la avifauna que se encuentra en el área de influencia del parque eólico se ha estructurado siguiendo los siguientes puntos:

- Clasificación de hábitats faunísticos

A partir de los tipos de vegetación identificados en el análisis de la fotografía aérea de la zona, se han definido una serie de hábitats faunísticos que han servido de base para agrupar y describir las diferentes comunidades de aves.

- Realización del catálogo general

Se han utilizado los datos proporcionados por el Atlas de las aves Reproductoras de España (Martí et al, 2003). Este Atlas cartografía la ausencia/presencia de las diferentes especies en cuadrículas UTM de 10x10 kilómetros. Las correspondientes a nuestra zona de estudio (

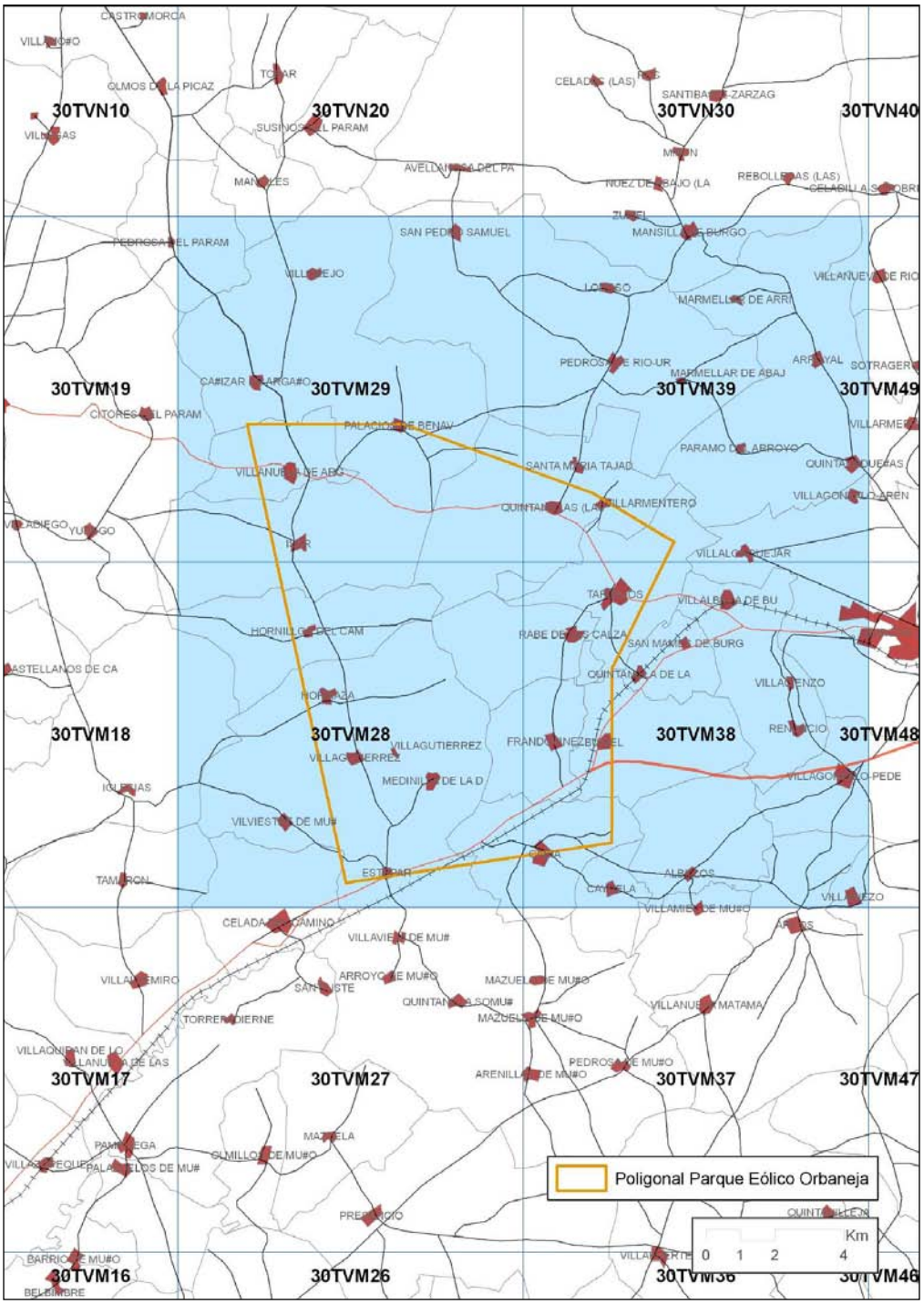


Figura 3-1) son: 30TVM29, 30TVM39, 30TVM28 Y 30TVM38.

Para las rapaces se han utilizado los censos existentes de buitre leonado, alimoche, águila real y halcón peregrino (Del Moral, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d)

A la hora de incluir una especie en el catálogo se han seguido los criterios de Atienza (2008), que establece unas distancias de afección para los parques eólicos según el grupo de especies de que se trate:

- Para colonias y dormideros de buitres: radio de 50 km alrededor del parque eólico
- Nidos de grandes águilas o alimoche o dormideros de alimoche: 15 km de radio
- Resto de especies de aves: 10 km de radio

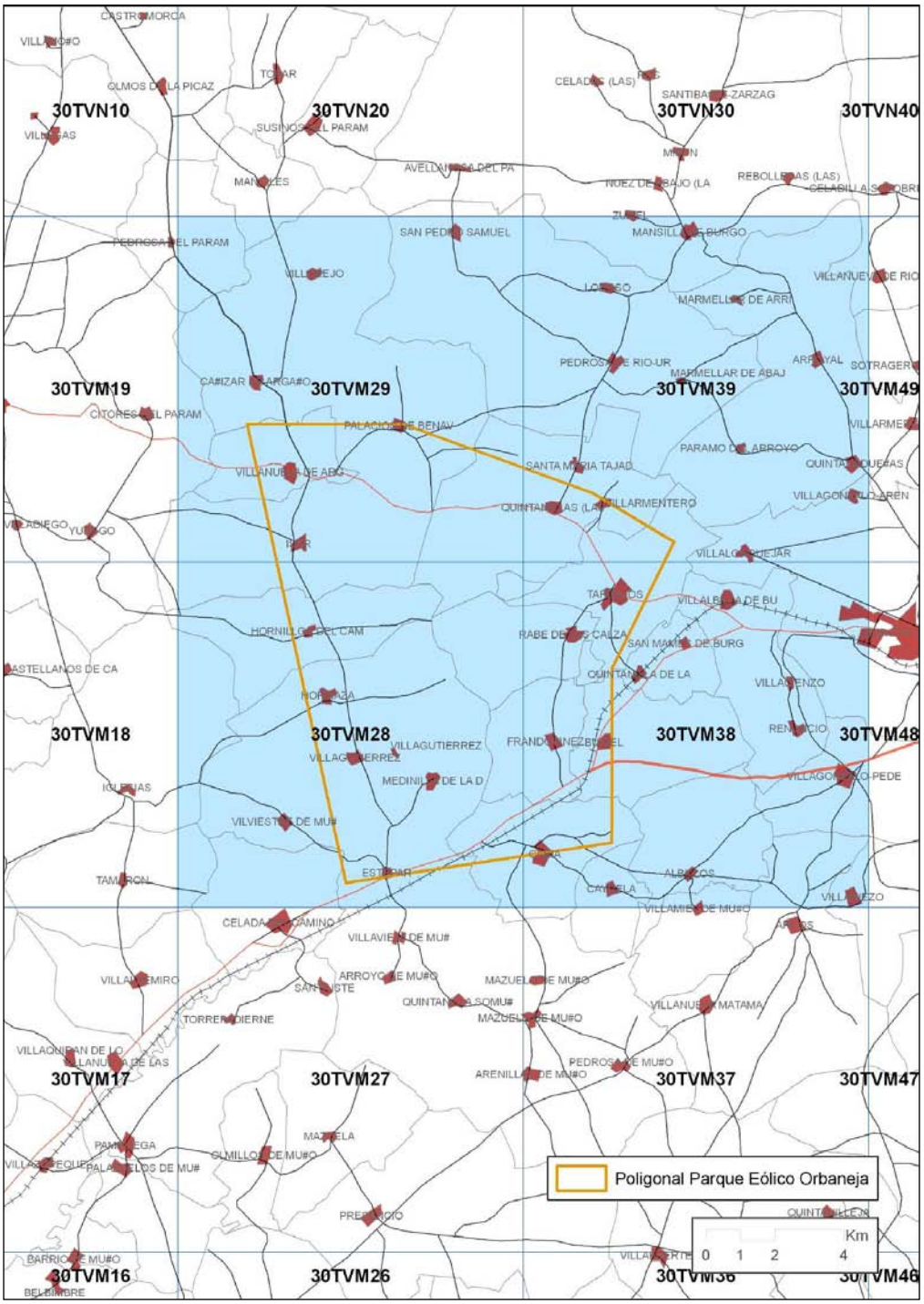


Figura 3-1. Cuadrículas UTM utilizadas para el catálogo de aves

3.1 Clasificación de hábitats faunísticos

Se han descrito 4 tipos de hábitats diferentes. Cada uno de ellos agrupa ambientes con características ecológicas similares desde el punto de vista de la selección de hábitat por parte de la avifauna. Son los siguientes:

- *Hábitats forestales.* Masas forestales generalmente abiertas (encinares y rebollares aclarados)
- *Pastizales/Matorrales.* Formaciones herbáceas de sustitución de encinares y rebollares a veces con matorrales intercalados.
- *Zonas húmedas (ripario)*. Incluye hábitats palustres muy variados (ríos, arroyos, acequias, charcas y puntos de agua, zonas encharcables, suelos con elevada humedad edáfica…) que pueden albergar aves acuáticas o sirven como áreas de reproducción y hábitat de anfibios y de reptiles y mamíferos acuáticos.
- *Cultivos agrícolas.* Zonas cultivadas dedicadas a la producción de cereales de secano. Incluye también zonas con matorral o arbolado disperso situado en las lindes de las parcelas agrícolas.

3.2 Catálogo avifaunístico

El número total de aves nidificantes es de 103: 63 paseriformes y 40 no paseriformes. De estas últimas, 10 son rapaces diurnas y 5 nocturnas. El catálogo completo puede consultarse en el Apéndice 1.

Para el estudio de la avifauna nidificante se han tenido en cuenta las características particulares de cada grupo taxonómico y su descripción se ha dividido en tres grupos: paseriformes y especies afines, aves esteparias no paseriformes y rapaces

3.2.1 Paseriformes y especies afines (nidificantes)

Además de contar con un elevado número de especies, los paseriformes resultan ser el grupo mejor representado en la zona en lo que se refiere al tamaño de las poblaciones. La comunidad que forman se caracteriza por el predominio numérico de especies de amplia distribución en la Península Ibérica, pero incluye también otras que alcanzan su óptimo en los medios mediterráneos. Para cada hábitat se incluye un listado con las especies más abundantes.

Las comunidades de paseriformes agrupadas según los hábitats existentes son las siguientes:

- Comunidades de aves de medios forestales (encinares y rebollares aclarados)

Los encinares de la zona tienen una estructura formada por masas más o menos densas de monte bajo, con muchos pies que proceden de rebrotes de cortas antiguas.

Las especies más características son el pinzón vulgar, el mosquitero papialbo, la totovía, el verdecillo y la curruca carrasqueña. Cuando estas formaciones se presentan como un matorral más bajo y aclarado, la comunidad se empobrece bastante, pasando a ser dominantes aves como la curruca rabilarga. En ambas situaciones, y en los diferentes estados intermedios, la comunidad de aves se caracteriza por la presencia de especies típicas de matorrales y formaciones arbustivas, estando pobremente representadas aquellas otras más ligadas a los encinares y rebollares con arbolado bien desarrollado.

ESPECIES CARACTERÍSTICAS
Pinzón vulgar
Mosquitero papialbo
Totovía
Verdecillo
Curruca carrasqueña
Reyezuelo listado

Tabla 3-1: Especies características de medios forestales

- Comunidades de aves de pastizal/matorral

Están formados por pastizales secos de terófitos intercalados con matorrales basófilos que se extienden por zonas llanas o laderas y cuestas de páramos. Son formaciones de sustitución de encinares y rebollares. Se caracteriza por la presencia aves de espacios abiertos, a veces propias de pastizales y otras de matorrales según predomine una formación u otra.

ESPECIES CARACTERÍSTICAS
Alondra común
Pardillo común
Jilguero
Tarabilla común
Collalba gris
Gorrión chillón

Tabla 3-2: Especies características de pastizal/matorral

- Comunidades de aves de cultivos agrícolas

Es el hábitat típico de cultivos de secano en áreas muy abiertas y relieve más o menos llano. Presenta en su conjunto una comunidad de aves de valor ecológico medio con especies comunes de este tipo de hábitats, como la alondra común o el triguero.

ESPECIES CARACTERÍSTICAS
Alondra común
Triguero
Pardillo común

Cogujada común
Calandria
Collalba gris

Tabla 3-3: Especies características de cultivos agrícolas

- Comunidades de aves de zonas húmedas

Especies dominantes son el carbonero común, el mito y el herrerillo común. Se observa un cierta presencia de aves propias de huertas, setos y, en general, medios más humanizados.

ESPECIES CARACTERÍSTICAS
Carbonero común
Mito
Herrerillo común
Lavandera boyera
Ruiseñor común
Mirlo común

Tabla 3-4: Especies características de zonas húmedas

3.2.2 Buitre leonado, águila real, alimoche y halcón peregrino

Las aves rapaces están representadas en la zona de estudio por 15 especies, 10 diurnas y 5 nocturnas. De ellas, las que pueden verse afectadas por la instalación del parque al encontrarse dentro de su área de influencia, son las siguientes:

- Buitre leonado

Los datos poblaciones y de distribución se han obtenido del censo nacional del 2008 (Del Moral, 2009c). Siguiendo las recomendaciones de Atienza (2008) se han tenido en cuenta todas las colonias o parejas aisladas situadas en un radio de 50 km alrededor del parque eólico. En esta superficie se incluyen colonias de las provincias de Palencia y de la Comunidad de Cantabria. Los datos poblaciones se muestran en la Tabla 3-5 y su distribución en la Figura 3-2.

Nº Parejas	Nº de colonias	Parejas aisladas	Productividad	Éxito reproductor	Nº pollos volando
1.266	50	3	0,51	0,54	645,6

Tabla 3-5. Datos poblaciones y éxito reproductor del buitre leonado

A partir de los valores de productividad (pollos volados/parejas detectadas) y del éxito reproductor (pollos volados/ parejas que inician la reproducción) estimados en el censo nacional para cada una de las provincias implicadas, se ha calculado la media para las colonias incluidas dentro de la zona de afección. Con estos parámetros, para una población de 1.266 parejas se estima en 645,6 el número de pollos que vuelan al año.

En un radio de 15 km alrededor de la poligonal del parque no se ha localizado ninguna pareja. Entre 15 y 25 km aparece 1 colonia con un total de 3 parejas. Esto significa que el 99,76% de las parejas se sitúan entre los 25 y 50 km de distancia.

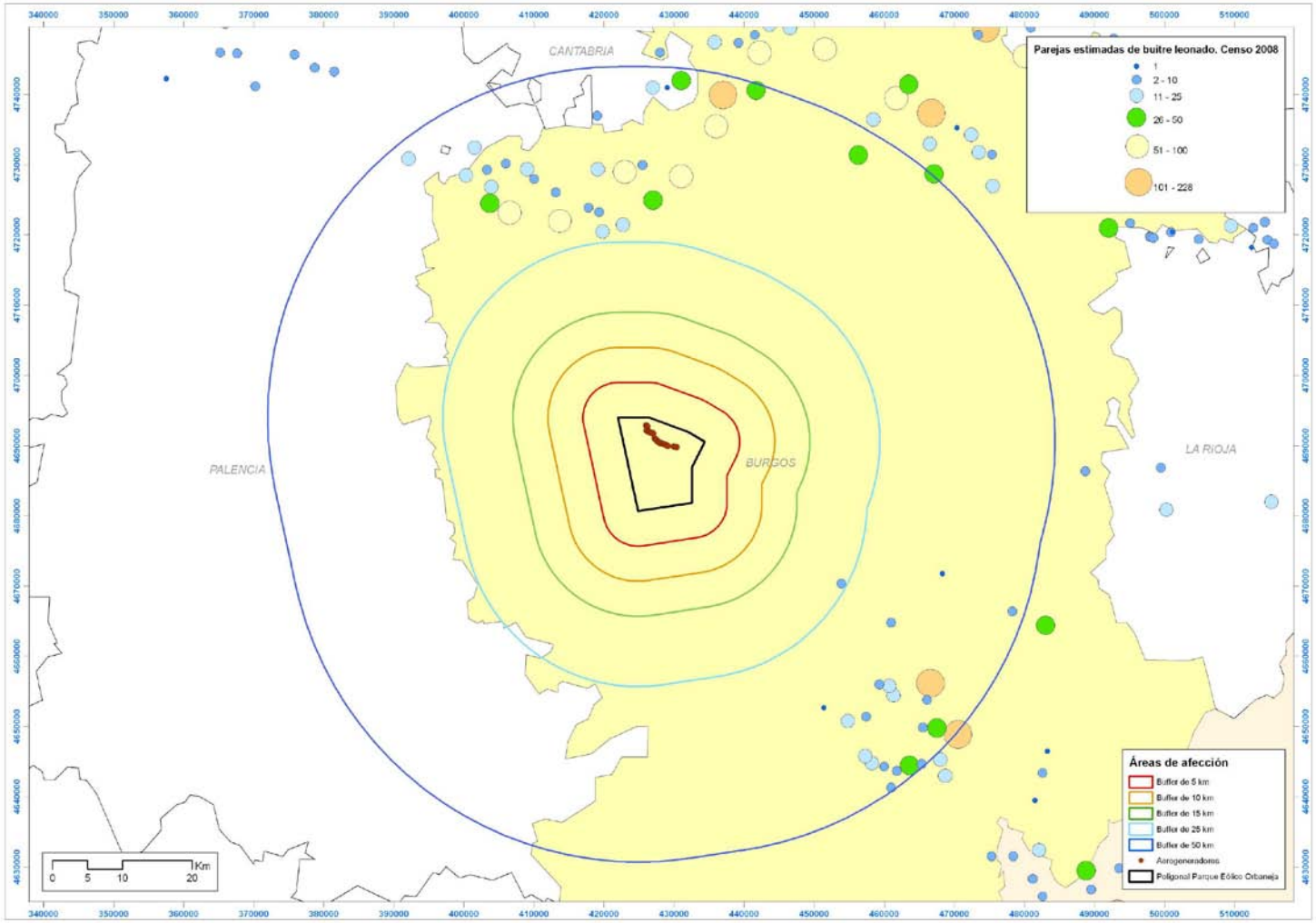


Figura 3-2. Localización de colonias de buitre leonado. Censo nacional 2008

- Águila real

Para la estima de la población y la distribución del águila real se han utilizado los datos del censo nacional del 2008 (Del Moral, 2009a).

La población reproductora localizada en un radio de 15 km alrededor de la poligonal del parque es de 1 pareja segura y 1 probable (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). La más cercana se encuentra a 10,4 km del aerogenerador más cercano.

Los datos de productividad media para la zona son de 0,48 (Del Moral, 2009a) lo que supone una estima de unos 0,4 pollos volanderos al año.

Uso del espacio

Los hábitats más frecuentados son las zonas deforestadas de los páramos y las áreas de matorral de las laderas y cárcavas que bordean los páramos.

- Alimoche

En un radio de 15 kilómetros (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) no se ha localizado ninguna pareja (Del Moral, 2009b). El más cercano se sitúa a 19,9 km de distancia del parque, aunque se corresponde con un nido vacío de ocupación antigua.

Uso del espacio

El alimoche sobrevuela todo tipo de hábitats aunque muestra preferencia por las zonas abiertas con escasa cobertura arbórea. Es muy dependiente de la existencia de muladares y basureros

- Halcón peregrino

Sólo hay una pareja dentro del área de 15 km, situada a 18,6 km del aerogenerador más cercano. La productividad estimada es de 0,9 (Del Moral, 2009b), lo que supone un pollo volandero de media anual.

Uso del espacio

Áreas abiertas de matorral o pastizal

3.2.3 Otras rapaces de interés

Otras rapaces de interés presentes en la zona de estudio son: milano negro, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, azor común, gavilán común, busardo ratonero, aguililla calzada, cernícalo vulgar y alcotán europeo.

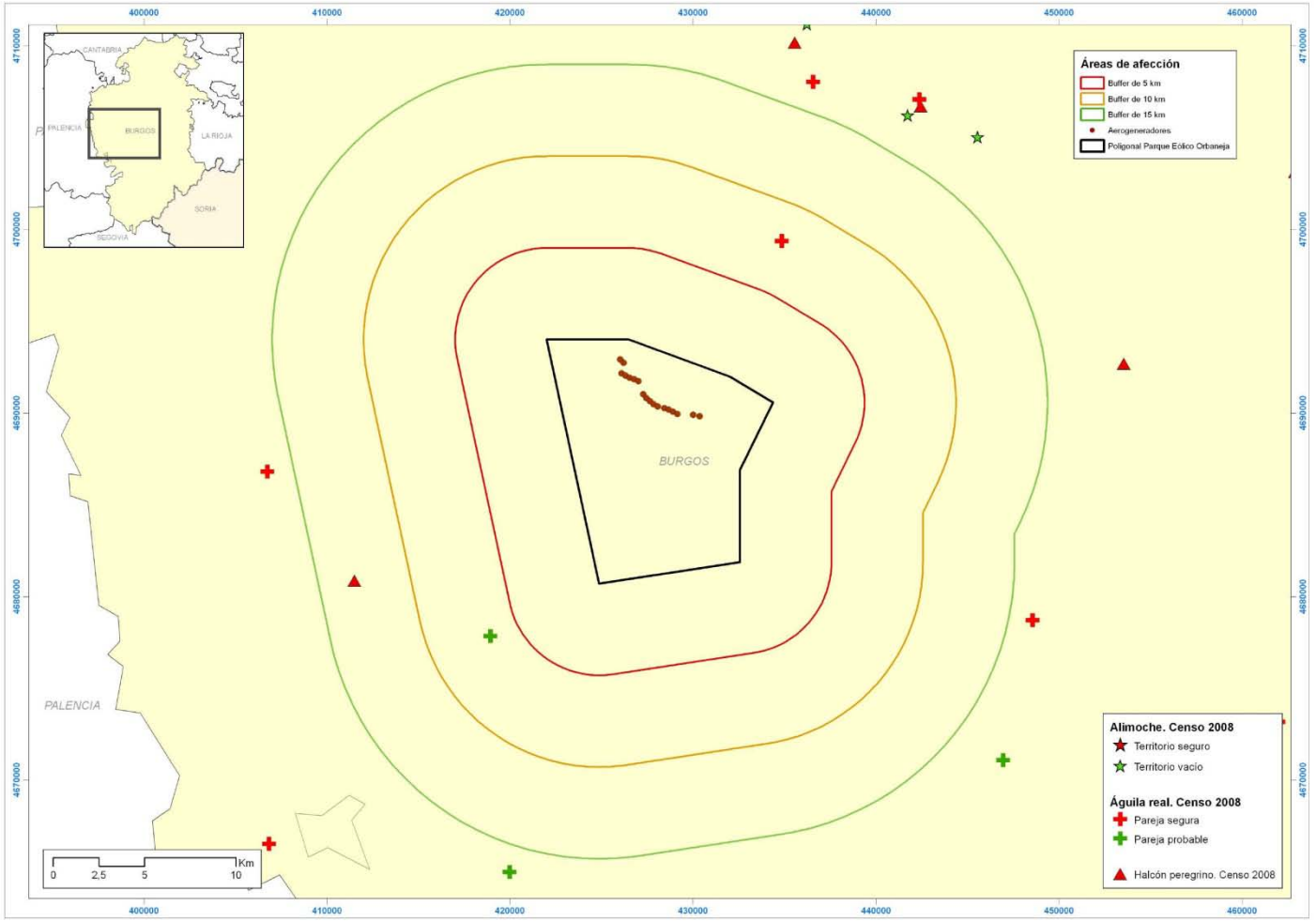


Figura 3-3. Localización de nidos de águila real, alimoche y halcón peregrino

APÉNDICE 1. INVENTARIO

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO	DIREC. AVES - LEY 42/2007	LESRPE/ CEEA	SPEC
Zampullín Común	*Tachybaptus ruficollis*			L	
Cigüeña Blanca	*Ciconia ciconia*		I	L	SPEC 2
Anade Azulón	*Anas platyrhynchos*		II,III		
Milano Negro	*Milvus migrans*	NT	I	L	SPEC 3
Aguilucho Pálido	*Circus cyaneus*		I	L	SPEC 3
Aguilucho Cenizo	*Circus pygargus*	VU	I	V	
Azor Común	*Accipiter gentilis*			L	
Gavilán Común	*Accipiter nisus*		I	L	
Busardo Ratonero	*Buteo buteo*			L	
Aguila Real	*Aquila chrysaetos*	NT	I	L	SPEC 3
Aguililla Calzada	*Hieraaetus pennatus*		I	L	SPEC 3
Cernícalo Vulgar	*Falco tinnunculus*			L	SPEC 3
Alcotán Europeo	*Falco subbuteo*	NT		L	
Perdiz Roja	*Alectoris rufa*	DD	II,III		SPEC 2
Codorniz Común	*Coturnix coturnix*	DD	II		SPEC 3
Rascón Europeo	*Rallus aquaticus*		II		
Gallineta Común	*Gallinula chloropus*		II		
Focha Común	*Fulica atra*		II, III		
Alcaraván Común	*Burhinus oedicnemus*	NT	I	L	SPEC 3
Chorlitejo Chico	*Charadrius dubius*			L	
Andarríos Chico	*Actitis hypoleucos*			L	SPEC 3
Ganga Ortega	*Pterocles orientalis*	VU	I	V	SPEC 3
Paloma Zurita	*Columba oenas*	DD	II		
Paloma Torcaz	*Columba palumbus*		II,III		
Tórtola Turca	*Streptopelia decaocto*		II		
Tórtola Común	*Streptopelia turtur*	VU	II		SPEC 3
Cuco	*Cuculus canorus*			L	
Lechuza Común	*Tyto alba*			L	SPEC 3
Autillo Europeo	*Otus scops*			L	SPEC 2

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO	DIREC. AVES - LEY 42/2007	LESRPE/ CEEA	SPEC
Mochuelo Europeo	*Athene noctua*			L	SPEC 3
Cárabo Común	*Strix aluco*			L	
Búho Chico	*Asio otus*			L	
Chotacabras Europeo	*Caprimulgus europaeus*		I	L	SPEC 2
Vencejo Común	*Apus apus*			L	
Martín Pescador Común	*Alcedo atthis*	NT	I	L	SPEC 3
Abejaruco Europeo	*Merops apiaster*			L	SPEC 3
Abubilla	*Upupa epops*			L	SPEC 3
Torcecuello Euroasiático	*Jynx torquilla*	DD		L	SPEC 3
Pito Real	*Picus viridis*			L	SPEC 2
Pico Picapinos	*Dendrocopos major*			L	
Calandria	*Melanocorypha calandra*		I	L	SPEC 3
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	VU	I	L	SPEC 3
Cogujada Común	*Galerida cristata*			L	SPEC 3
Cogujada Montesina	*Galerida theklae*		I	L	SPEC 3
Totovía	*Lullula arborea*		I	L	SPEC 2
Alondra Común	*Alauda arvensis*		II		SPEC 3
Avión Zapador	*Riparia riparia*			L	SPEC 3
Golondrina Común	*Hirundo rustica*			L	SPEC 3
Avión Común	*Delichon urbica*			L	SPEC 3
Bisbita Campestre	*Anthus campestris*		I	L	SPEC 3
Bisbita Arbóreo	*Anthus trivialis*			L	
Lavandera Boyera	*Motacilla flava*			L	
Lavandera Blanca	*Motacilla alba*			L	
Chochín	*Troglodytes troglodytes*			L	
Petirrojo	*Erithacus rubecula*			L	
Ruiseñor Común	*Luscinia megarhynchos*			L	
Colirrojo Tizón	*Phoenicurus ochruros*			L	
Tarabilla Norteña	*Saxicola rubetra*			L	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO	DIREC. AVES - LEY 42/2007	LESRPE/ CEEA	SPEC
Tarabilla Común	*Saxicola torquata*			L	
Collalba Gris	*Oenanthe oenanthe*			L	SPEC 3
Mirlo Común	*Turdus merula*		II		
Zorzal Charlo	*Turdus viscivorus*		II		
Ruiseñor Bastardo	*Cettia cetti*			L	
Buitrón	*Cisticola juncidis*			L	
Carricero Común	*Acrocephalus scirpaceus*			L	
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*			L	
Zarcero Común	*Hippolais polyglotta*			L	
Curruca Rabilarga	*Sylvia undata*		I	L	SPEC 2
Curruca Tomillera	*Sylvia conspicillata*			L	
Curruca Carrasqueña	*Sylvia cantillans*			L	
Curruca Zarcera	*Sylvia communis*			L	
Curruca Mosquitera	*Sylvia borin*			L	
Curruca Capirotada	*Sylvia atricapilla*			L	
Mosquitero Papialbo	*Phylloscopus bonelli*			L	SPEC 2
Mosquitero Común	*Phylloscopus collybita*			L	
Mosquitero común/ibérico	*Phylloscopus collybita/ibericus*				
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*			L	
Mito	*Aegithalos caudatus*			L	
Herrerillo Común	*Parus caeruleus*			L	
Carbonero Común	*Parus major*			L	
Agateador Común	*Certhia brachydactyla*			L	
Pájaro Moscón	*Remiz pendulinus*			L	
Oropéndola	*Oriolus oriolus*			L	
Alcaudón Real	*Lanius excubitor*	NT		L	SPEC 3
Alcaudón Común	*Lanius senator*	NT		L	SPEC 2
Arrendajo	*Garrulus glandarius*		II		
Urraca	*Pica pica*		II		

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO	DIREC. AVES - LEY 42/2007	LESRPE/ CEEA	SPEC
Grajilla	*Corvus monedula*		II		
Corneja Negra	*Corvus corone*		II		
Cuervo	*Corvus corax*				
Estornino Negro	*Sturnus unicolor*				
Gorrión Común	*Passer domesticus*				SPEC 3
Gorrión Molinero	*Passer montanus*				SPEC 3
Gorrión Chillón	*Petronia petronia*			L	
Pinzón Vulgar	*Fringilla coelebs*				
Verdecillo	*Serinus serinus*				
Verderón Común	*Carduelis chloris*				
Jilguero	*Carduelis carduelis*				
Pardillo Común	*Carduelis cannabina*				SPEC 2
Escribano Soteño	*Emberiza cirlus*			L	
Escribano Montesino	*Emberiza cia*			L	SPEC 3
Escribano Hortelano	*Emberiza hortulana*		I	L	SPEC 2
Triguero	*Miliaria calandra*				SPEC 2

Presencia. S= presencia segura; PR= presencia probable; PO= presencia posible; Ex= extinguido

Estatus (Distribución anual). R= Residente todo el año; E= Estival; I= Invernante

Directiva Hábitats-Ley 42/2007. II= incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats y de la Ley 42/2007; IV= incluida en el Anexo IV de la Directiva Hábitats y en el Anexo V de la Ley 42/2007

Directiva Aves-Ley 42/2007 I= incluida en el Anexo I de la Directiva Aves y en el Anexo IV de la Ley 42/2007; II= = incluida en el Anexo II de la Directiva Aves

Libro Rojo (Libro Rojo de los Vertebrados de España). EN= en peligro, VU= vulnerable, NT= casi amenazado, LC= preocupación menor, DD= datos insuficientes, NE= No evaluado.

LESRPE (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial) - CEEA (Catálogo Español de Especies Amenazadas). L = Incluida en el LESRPE, V= Incluida en el CEEA como Vulnerable

SPEC (categorías SPEC; especies de interés conservacionista en Europa)

- 1: especies globalmente amenazadas

- 2: especies presentes principalmente en Europa (más del 50% de su población mundial con Estado de Conservación Desfavorable.

- 3: especies cuyas poblaciones no están concentradas en Europa pero tienen un Estado de Conservación Desfavorable en nuestro continente.

- 4: especies que están principalmente en Europa y tienen un Estado de Conservación Favorable.

APÉNDICE 2. BIBLIOGRAFÍA

- AEPMA S.L. 2009. Seguimiento de avifauna en el área de influencia del parque eólico Majada Grande y su línea subterránea de evacuación (Soria). Informe anual periodo marzo 2008-marzo 2009. Informe elaborado para Parque Eólicos de Judes S.L.
- ATIENZA, J.C., MARTÍN FIERRO, I., INFANTE, O., VALLS, J. 2008. Directrices para la evaluación de impacto ambiental de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- DEL MORAL, J.C. (Ed.) 2009a. El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- DEL MORAL, J.C. (Ed.) 2009b. El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- DEL MORAL, J.C. Y MOLINA, B. (Ed.) 2009c. El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- DEL MORAL, J.C. Y MOLINA, B. (Ed.) 2009d. El halcón peregrino en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- NOGUERA, J.C., PÉREZ, I., MÍNGUEZ, E. 2010. Impact of terrestrial wind farms on diurnal raptors: developing a spatial vulnerability index and potential vulnerability maps. Ardeola 57(1):41-53.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. (1979). Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume, Madrid. 832 pp.

ANEXO 7

ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARQUES EÓLICOS ANALIZADOS 3
2.1 Parque Eólico Orbaneja 3
2.2 Resto de Parques Eólicos analizados 4
3. ANÁLISIS AMBIENTAL DE EFECTOS SINÉRGICOS 14
3.1 Área de estudio 14
3.2 Afección a la fauna 16
3.3 Afección a la población por incremento del nivel de ruido 25
3.4 Afección al paisaje por intrusión visual 30
4. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 42
5. CONCLUSIONES 43

APÉNDICE 1. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DE RUIDO
APÉNDICE 2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CUENCAS VISUALES

1. OBJETO

El objeto del presente Informe es realizar un análisis de las principales afecciones ambientales sinérgicas que puede generar la instalación del Parque Eólico (en adelante PE) Orbaneja con los parques eólicos situados en torno a unos 10 km de su emplazamiento. Se trata de los Parques Eólicos La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, La Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y El Gallo, en la provincia de Burgos.

La aparición de efectos sinérgicos ha sido analizada sobre los factores del medio más relevantes y susceptibles de sufrir este tipo de impactos: fauna, sociedad y paisaje.

Los mencionados Parques Eólicos se ubican en la provincia de Burgos. Sus características principales se resumen en la siguiente tabla:

Parque Eólico	Municipios	Nº Aerogeneradores
Orbaneja	Isar y Las Quintanillas	18
La Huesa	Isar	8
Perdiguera	Estepar	11
Valdelugo	Estepar	9
Valdesantos	Frandovinez, Estepar y Cavia	8
Fuente Blanca	Valle de Santibáñez	5
Marmellar	Pedrosa de Río-Urbel	33
Páramo	Alfoz de Quintanadueñas	16
Arroyal	Alfoz de Quintanadueñas	31
Lodoso	Pedrosa de Río-Urbel	33
La Loma	Valle de Santibáñez	24
Mansilla	Valle de Santibáñez	2
Las Viñas	Valle de Santibáñez, Merindad de Río Ubierna	19
Fuente Salada	Sasamón y Castellanos de Castro	29
El Gallo	Los Balbases, Villaquirón de los Infantes y Villaldemiro	26

Tabla 1-1. Características principales de los Parques Eólicos analizados

Cabe señalar que algunos de estos parques se encuentran a más de 10 km del emplazamiento del PE Orbaneja, es el caso de los Parques Eólicos Fuente Salada, El Gallo, Fuente Blanca y Las Viñas. No obstante, en las Contestaciones Recibidas al Documento Inicial (ver Anexo 4 al Estudio de Impacto Ambiental del PE Orbaneja), se indica que estos parques se incluyan en el estudio de efectos sinérgicos.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARQUES EÓLICOS ANALIZADOS

En este apartado se describen brevemente las características del Parque Eólico Orbaneja y se indica la localización del resto de Parques Eólicos de su entorno.

2.1 Parque Eólico Orbaneja

El área de implantación del Parque Eólico Orbaneja está situada en los términos municipales de Isar, Las Quintanillas, Hornillos del Camino y Estepar, situado a unos 11 km al oeste de la localidad de Burgos.

Este Parque Eólico queda configurado como un parque de 18 máquinas G87, de 87 m de diámetro de rotor y generador de 2.000 kW de potencia, lo cual equivale a una potencia instalada de 36 MW.

Existen dos accesos al Parque Eólico Orbaneja. El primero en la carretera BU-V-6064 a unos 200 m de la salida de la N-120 (a la altura del P.K. 130,600) que lleva a la alineación de aerogeneradores 1 a 7 y a la primera torre de medición. El segundo acceso se encuentra en la salida 152 de la autovía A-231, desde donde se accede al resto de aerogeneradores y a la segunda torre de medición.

Los circuitos eléctricos de MT del Parque Eólico se proyectan en 20 kV e irán directamente conectados a la subestación compartida ST PPEE La Huesa/Valdesantos/Orbaneja 20/132 kV.

Las coordenadas de los aerogeneradores se muestran en la siguiente tabla:

TURBINA G87 2000 kW	UTM x (M)	UTM y (m)
1	426032.00	4692912.00
2	426207.00	4692724.00
3	426103.00	4692149.00
4	426315.00	4692035.00
5	426548.00	4691920.00
6	426782.00	4691829.00
7	427014.00	4691734.00
8	427281.00	4691012.00
9	427452.00	4690816.00
10	427652.00	4690637.00
11	427850.00	4690473.00
12	428074.00	4690348.00
13	428429.00	4690264.00
14	428667.00	4690181.00
15	428900.00	4690063.00
16	429142.00	4689938.00
17	430009.00	4689893.00
18	430356.00	4689818.00

Tabla 2-1. Coordenadas aerogeneradores PE Orbaneja (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

2.2 Resto de Parques Eólicos analizados

A continuación se indican las coordenadas UTM del resto de Parques Eólicos del entorno de Orbaneja que van a formar parte del presente análisis:

- Parque Eólico La Huesa

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	424346.00	4691326.00
2	424541.13	4691184.48
3	424741.73	4691081.90
4	424943.00	4690965.00
5	425118.00	4690779.00
6	425342.00	4690650.00
7	424920.59	4691632.58
8	425126.35	4691545.45

Tabla 2-2. Coordenadas aerogeneradores PE La Huesa (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Perdiguera

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	428206.00	4686388.00
2	428428.00	4686203.00
3	428753.00	4685946.00
4	427042.00	4686100.00
5	427206.00	4685859.00
6	427742.00	4685580.00
7	427797.00	4685268.00
8	428355.00	4684960.00
9	428549.00	4684769.00
10	428668.00	4684463.00
11	428859.00	4684272.00

Tabla 2-3. Coordenadas aerogeneradores PE Perdiguera (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Valdelugo

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	426473.00	4686884.00
2	426522.00	4686478.00
3	426772.00	4686240.00
4	426248.00	4685669.00

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
5	426634.00	4685685.00
6	426984.00	4685347.00
7	426311.00	4685213.00
8	426480.00	4684955.00
9	426674.00	4684775.00

Tabla 2-4. Coordenadas aerogeneradores PE Valdelugo (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Valdesantos

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	430252.00	4686473.00
2	430032.00	4685540.00
3	428286.00	4683923.00
4	428255.00	4683621.00
5	428401.00	4683426.00
6	428401.00	4683151.00
7	428700.00	4682850.00
8	429001.00	4682729.00

Tabla 2-5. Coordenadas aerogeneradores PE Valdesantos (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Fuente Blanca

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	436467.00	4702373.00
2	436606.00	4702266.00
3	436692.00	4702105.00
4	436856.00	4702021.00
5	436978.00	4701880.00

Tabla 2-6. Coordenadas aerogeneradores PE Fuente Blanca (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Marmellar

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	436425.89	4696233.14
2	436541.39	4696033.09
3	436656.89	4695833.04
4	436810.89	4695566.31
5	436926.39	4695366.25

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
6	435593.35	4696597.14
7	435708.85	4696397.09
8	435901.35	4696063.67
9	436016.85	4695863.62
10	436132.35	4695663.57
11	436247.85	4695463.52
12	436401.85	4695196.78
13	434318.07	4697728.01
14	434466.91	4697547.20
15	434615.75	4697366.40
16	434764.59	4697185.60
17	434913.44	4697004.80
18	435062.28	4696824.00
19	435184.32	4696227.62
20	435357.57	4695927.54
21	435473.07	4695727.49
22	435588.57	4695527.43
23	435801.70	4694850.28
24	435917.20	4694650.23
25	433909.03	4697358.48
26	434024.53	4697158.43
27	434013.20	4696485.05
28	434128.70	4696285.00
29	434282.70	4696018.26
30	433850.64	4695457.62
31	433966.14	4695257.56
32	433268.35	4695388.17
33	433383.85	4695188.12

Tabla 2-7. Coordenadas aerogeneradores PE Marmellar (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Páramo

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	438271.00	4694586.00
2	438276.00	4694378.00
3	437591.00	4694321.00
4	437819.00	4694252.00

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
5	438053.00	4694077.00
6	438366.00	4693791.00
7	437686.00	4693944.00
8	437801.00	4693814.00
9	437795.00	4693441.00
10	437075.00	4694037.00
11	437203.00	4693838.00
12	437335.00	4693674.00
13	437505.00	4693575.00
14	437511.00	4693175.00
15	436971.00	4693137.00
16	437207.00	4692932.00

Tabla 2-8. Coordenadas aerogeneradores PE Páramo (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Arroyal

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	437920.30	4698371.87
2	437870.56	4698084.06
3	437980.48	4697896.38
4	438105.23	4697718.21
5	437267.38	4697578.60
6	437634.90	4697176.47
7	437807.76	4697005.44
8	436899.77	4697316.27
9	437024.52	4697138.10
10	437257.21	4696805.80
11	437381.96	4696627.63
12	437506.71	4696449.47
13	437631.46	4696271.30
14	437590.00	4695997.00
15	437604.00	4695792.00
16	437636.00	4695612.00
17	437609.56	4695392.51
18	437506.00	4695122.00
19	437674.00	4695012.00
20	437848.00	4694826.00

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
21	437981.16	4694653.61
22	436597.84	4696837.39
23	436861.04	4696461.50
24	436985.80	4696283.33
25	437110.55	4696105.17
26	437235.30	4695927.00
27	437234.49	4695627.99
28	437251.31	4695095.76
29	437254.27	4694828.14
30	437456.00	4694657.00
31	437527.00	4694480.00

Tabla 2-9. Coordenadas aerogeneradores PE Arroyal (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Lodoso

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	426230.00	4699040.00
2	426345.00	4698839.00
3	426461.00	4698639.00
4	426576.00	4698439.00
5	426692.00	4698239.00
6	426807.00	4698039.00
7	426923.00	4697839.00
8	426550.00	4700025.00
9	426665.00	4699825.00
10	426781.00	4699625.00
11	426896.00	4699425.00
12	427012.00	4699224.00
13	427127.00	4699024.00
14	427243.00	4698824.00
15	427358.00	4698624.00
16	427474.00	4698424.00
17	427589.00	4698224.00
18	429030.00	4699015.00
19	429187.00	4699015.00
20	429357.00	4698688.00
21	429520.00	4698525.00

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
22	429676.00	4698369.00
23	430557.00	4698049.00
24	430721.00	4697885.00
25	430884.00	4697722.00
26	431047.00	4697559.00
27	431211.00	4697395.00
28	431374.00	4697232.00
29	431837.00	4697531.00
30	432055.00	4697422.00
31	432272.00	4697314.00
32	432381.00	4697096.00
33	432490.00	4696878.00

Tabla 2-10. Coordenadas aerogeneradores PE Lodoso (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico La Loma

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	432862.00	4702039.00
2	431579.00	4703170.00
3	431756.00	4702957.00
4	432081.00	4702774.00
5	432386.00	4702652.00
6	432545.00	4702432.00
7	429769.00	4702378.00
8	432842.00	4702327.00
9	430356.00	4702287.00
10	430751.00	4702326.00
11	431525.00	4701863.00
12	431669.00	4701284.00
13	431451.00	4700074.00
14	431616.00	4699830.00
15	431790.00	4699600.00
16	431882.00	4699324.00
17	431858.00	4701832.00

Tabla 2-11. Coordenadas aerogeneradores PE La Loma (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Mansilla

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	435432.00	4698794.00
2	435792.00	4698614.00

Tabla 2-12. Coordenadas aerogeneradores PE Mansilla (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Las Viñas

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	438978.00	4704741.00
2	438944.70	4704394.40
3	439349.70	4704292.30
4	439438.90	4703963.00
5	439373.80	4703635.00
6	439652.90	4703486.00
7	439527.10	4703153.00
8	439459.80	4702794.00
9	439396.20	4702210.40
10	439384.20	4701893.90
11	439306.80	4701575.20
12	439660.10	4701475.80
13	440198.80	4699925.20
14	440129.20	4699579.70
15	438443.80	4701608.00
16	438632.00	4701398.50
17	438806.90	4701187.70
18	438582.90	4700564.90
19	438828.20	4700310.00

Tabla 2-13. Coordenadas aerogeneradores PE Las Viñas (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico Fuente Salada

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	414352.00	4689565.00
2	414515.00	4689326.00
3	414670.00	4689123.00
4	414856.00	4688925.00
5	415054.00	4688733.00

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
6	415225.00	4688564.00
7	415393.00	4688388.00
8	415560.00	4688210.00
9	413632.00	4689244.00
10	413884.00	4689087.00
11	414072.00	4688900.00
12	414234.00	4688649.00
13	414380.00	4688459.00
14	414545.00	4688270.00
15	414713.00	4688085.00
16	414897.00	4687934.00
17	413593.00	4688493.00
18	413596.00	4688241.00
19	413750.00	4688057.00
20	413919.00	4687886.00
21	414086.00	4687714.00
22	412782.00	4688259.00
23	412944.00	4688057.00
24	413060.00	4687836.00
25	413220.00	4687635.00
26	413394.00	4687443.00
27	413573.00	4687261.00
28	413746.00	4687087.00
29	413900.00	4686895.00

Tabla 2-14. Coordenadas aerogeneradores PE Fuente Salada (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

- Parque Eólico El Gallo

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
1	414249.00	4676320.00
2	415280.00	4674875.00
3	415195.00	4676038.00
4	415575.00	4674728.00
5	415555.00	4677524.00
6	415571.00	4675436.00
7	415718.00	4678395.00
8	415780.00	4678825.00

AEROGENERADOR	UTM x (M)	UTM y (m)
9	415822.00	4675245.00
10	416021.00	4674930.00
11	416172.00	4679315.00
12	416312.00	4679045.00
13	416354.00	4677331.00
14	416631.00	4677118.00
15	416587.00	4677666.00
16	416380.00	4678611.00
17	416882.00	4678420.00
18	417072.00	4677687.00
19	417082.00	4677996.00
20	415473.00	4679048.00
21	414738.00	4676000.00
22	416824.00	4678692.00
23	416605.00	4678068.00
24	416837.00	4679057.00
25	415738.00	4678056.00
26	416495.00	4678353.00

Tabla 2-15. Coordenadas aerogeneradores PE El Gallo (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

En la siguiente figura se muestra la ubicación de los 15 Parques Eólicos analizados.

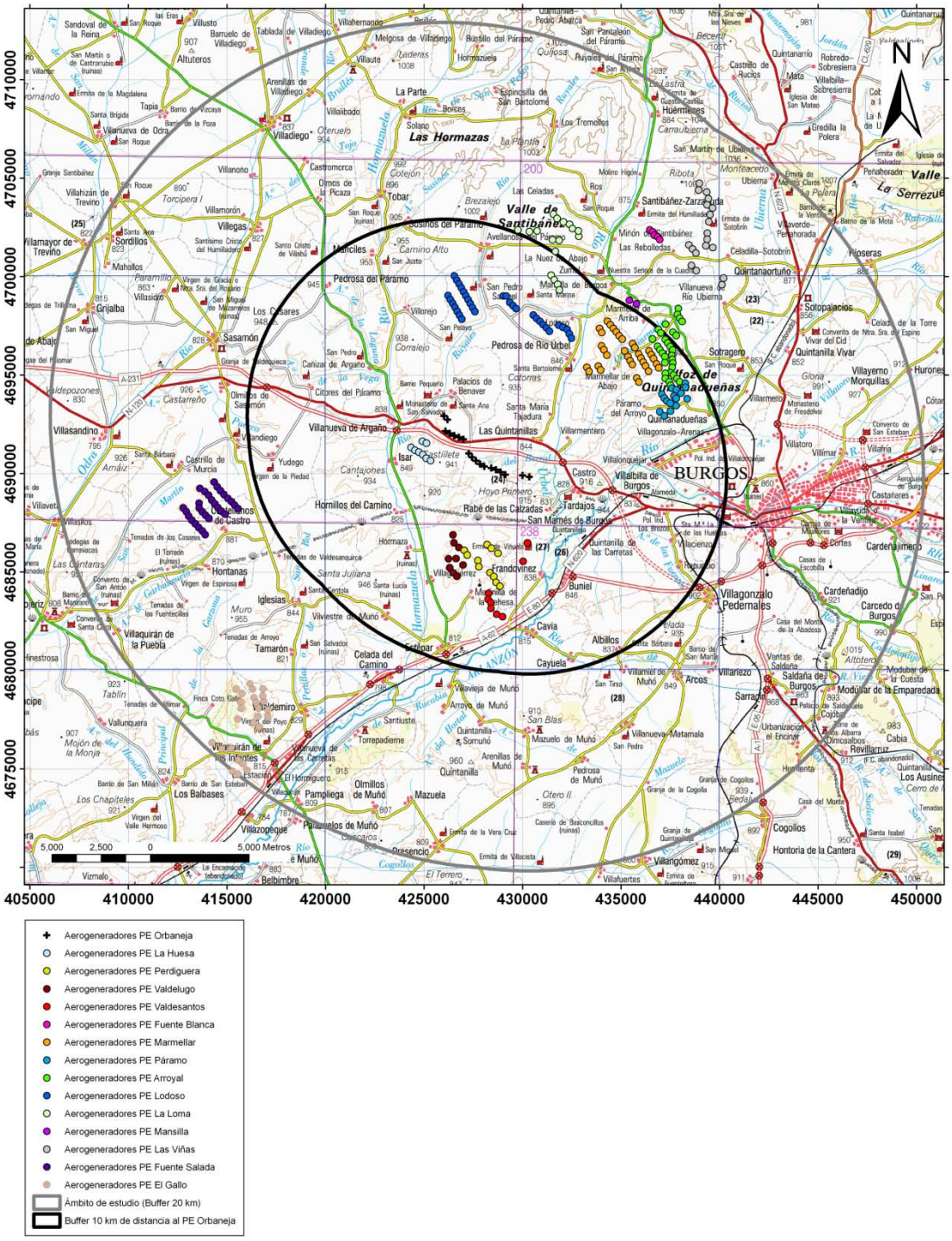


Figura 2-1. Ubicación de los Parques Eólicos analizados

3. ANÁLISIS AMBIENTAL DE EFECTOS SINÉRGICOS

A los apartados siguientes se estudiarán los posibles efectos sinérgicos que generaría el emplazamiento del Parque Eólico Orbaneja, con el resto de Parques Eólicos que se encuentran en torno a unos 10 km del mismo (La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, La Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y El Gallo). Tal y como se ha comentado anteriormente, las mayores afecciones sinérgicas que podrían producirse son aquellas generadas sobre la fauna, sobre la población por el incremento del nivel de ruido y sobre el paisaje por intrusión visual.

3.1 Área de estudio

La zona analizada se ubica al oeste de Burgos capital, incluyendo los términos municipales de Isar, Pedrosa de Río-Urbel, Las Quintanillas, Villanueva de Argaño, Tardajos, Hornillos del Camino, Rabé de las Calzadas, San Mames de Burgos, Buniel, Frandovinez y Villalbilla de Burgos. Además, se incluyen parcialmente, los términos municipales de Susinos del Páramo, Manciles, Pedrosa del Páramo, Castellanos de Castro, Iglesias, Estepar, Albillos, Cavia, Cayuela, Sasamón, Valle de Santibáñez, Alfoz de Quintanadueñas y Burgos.

El clima de la zona se corresponde con el típico de la Meseta Castellana, el cual se clasifica según Papadakis como Templado Cálido-Mediterráneo Seco, perteneciendo al piso bioclimático Supramediterráneo. Se caracteriza por unas precipitaciones medias anuales en torno a los 500-600 mm, con temperaturas muy extremas e inviernos especialmente fríos. Los veranos son cortos y no muy calurosos.

La característica fisiográfica más destacable la constituye la presencia de un altiplano central (páramo) formado a partir de calizas con que culmina la sedimentación mio-pliocena, el cual, como resultado del encajamiento de la red hidrográfica y la marcada diferencia de competencia respecto al resto de materiales infrayacentes, da lugar a una formación de mesa que destaca sobre un relieve suave y alomado que la rodea.

La orografía es suave. Las pendientes predominantes son clasificadas como bajas (<3%) en el páramo y valles que lo circundan y suaves (3-12%) en las laderas que parten desde dicho páramo.

La litología predominante de la zona central ocupada por el páramo es de calizas con pequeñas intercalaciones margosas y recubrimientos arcillosos procedentes de dichas calizas. Por debajo de esta formación, las laderas del páramo están ocupadas por una mezcla de margas, arcillas margosas y niveles calcáreos. En el piso más bajo se encuentran los depósitos cuaternarios de origen coluvial, de gran variedad litológica, entremezclándose arcillas y arenas con gravas, bolos y cantos de distintos materiales.

Las características geotécnicas de los terrenos son clasificadas como favorables para el páramo y aceptables en el resto de terrenos circundantes, por lo que en términos generales no es una zona con problemas de tipo geotécnico salvo los ligados a la presencia en estas laderas de niveles de yesos, de fácil disolución por el agua y gran poder corrosivo frente a los aglomerantes hidráulicos ordinarios.

La hidrología superficial está definida por el río Arlanzón (cuenca del Duero), que discurre con dirección NE-SO al sureste de la zona de estudio, y el Hormazuela, tributario del anterior, situado al oeste y que circula con dirección N-S. Ambos ríos forman dos grandes valles fluviales entre los cuales se eleva la mesa del páramo.

Esta zona se encuentra dentro de la Unidad Hidrogeológica “Región Central del Duero”, en el límite con la unidad “Burgos-Aranda”.

La zona de estudio se encuentra cubierta por cultivos de secano (cereales) en la mayor parte de su superficie. Aparecen pequeñas manchas de vegetación natural, formadas por quejigares de *Quercus faginea* y encinares de *Quercus rotundifolia*.

Los ríos que cruzan el área presentan una vegetación riparia en estado de conservación muy variable, consistente en alisedas (*Alnus glutinosa*) o alamedas (*Populus nigra*) en los tramos menos degradados, y saucedas arbustivas, con algún fresno (*Fraxinus angustifolia*) o sauce. La anchura de la banda de vegetación se limita generalmente a unos pocos metros por la presión del cultivo que le rodea. Existen choperas de repoblación de cierta magnitud en el río Arlanzón.

Por último, indicar que las laderas más empinadas de las mesetas, al presentar una pendiente que impide el laboreo, son refugio de herbazales y matorrales calcícolas, con especies como *Brachypodium phoenicoides* y *Genista scorpius*. La altura media de estas comunidades es muy escasa, inferior a 50 cm., y su densidad es variable, pudiendo encontrar desde lastonares densos y de gran interés pascícola ganadero, hasta estepas raquíticas de terófitos anuales, éstas especialmente en zonas de afloramiento de estratos yesíferos cristalinos.

Dentro del área de estudio se localiza el LIC ES4120072 “Riberas de la subcuenca del río Arlanzón”. El Lugar propuesto incluye varios tramos fluviales de la subcuenca del río Arlanzón (tramos medios y bajos): 2 tramos del río Arlanzón, 1 tramo del río Urbel y 1 tramo del Arroyo de la Hormazuela. La superficie englobada la define el cauce del río más una anchura de 25 m. en ambas márgenes en todos los tramos. En el área de estudio se localizan un segmento del LIC que se corresponde con el tramo del río Hormazuela (al oeste del área de estudio) y otro que se corresponde con el tramo de LIC del río Urbel, al este del ámbito.

Se han citado 160 taxones de vertebrados terrestres en la zona de estudio: 9 de anfibios, 8 de reptiles, 102 de aves y 41 de mamíferos. Considerando el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas regulados según el Real Decreto 139/2011, en la zona de estudio aparecen un total de 97 especies catalogadas, de las cuales 93 están incluidas en el listado de especies en régimen de protección especial y 4 en el catálogo de especies amenazadas. Las especies presentes en la zona incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y por tanto incluidas en los máximos niveles de protección son el Milano Real catalogado En Peligro de Extinción (EP) y la Ganga Ortega, el Aguilucho Cenizo y el Desmán Ibérico, catalogados como Vulnerables (VU).

En cuanto a las áreas más sensibles, destacan especialmente los cursos y riberas de los ríos Hormazuela, Arlanzón y Urbel. Además de ser LIC, estos cursos y su hábitat ripario asociado, son importantes para la fauna porque:

- Cobijan un alto número de especies exclusivas de este hábitat, algunos de estos taxones coinciden con los que están en mayor grado de amenaza. Destaca entre estos el Desmán Ibérico.
- Constituyen refugios para la fauna, tal como lo atestigua que prácticamente la totalidad de los refugios de quirópteros determinados en el ámbito están asociados a esta unidad.

- Son corredores ecológicos para la fauna en la comarca, y rutas migradoras para las aves.
- Son usadas como zona de descanso para numerosos vertebrados terrestres al sustentar una parte importante del sustrato arbóreo del ámbito. Destaca su utilización como dormideros para el Milano Real durante el invierno, una especie catalogada En Peligro de Extinción.

Los cultivos son área de nidificación de una especie amenazada como es el Aguilucho Cenizo. Además sirve de área de campeo durante la época invernal para una importante población de Milano Real.

En torno a una granja pecuaria situada en el término municipal de Cavia, al norte de la N-620, se concentra un alto número de aves rapaces y carroñeras. Se pueden observar salvapájaros en los tendidos alrededor de esta explotación, prueba indirecta del uso del espacio que deben hacer las aves en el entorno.

No existen datos específicos sobre rutas migratorias en la provincia según el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos, aunque si se tiene definido el pasillo ecológico que forma el río Arlanzón, como una ruta migratoria utilizada por diversas especies de aves. Este pasillo parece ser utilizado para desplazarse por numerosas especies de fringílidos y anátidas migradoras, y consecuentemente sería utilizado también por numerosas rapaces que seguirían la ruta de estas aves migradoras como zona de caza (.

Por otra parte cabe señalar que, según datos oficiales de la Junta de Castilla y León, en el área de estudio se localizan hasta 10 refugios de quirópteros. La mayor parte de ellos se localizan asociados a los cursos de agua más importantes del área de estudio.

El paisaje se encuentra dominado por el componente agrícola, constituido por campos de cereal en secano, entre los cuales destacan manchas aisladas de bosques de quejigo y las estructuras arbóreas lineales de los ríos que surcan el área, siendo el Arlanzón el de mayor envergadura, al sureste del área.

Un elemento escénico destacable en el paisaje es el Camino de Santiago, que cruza la zona de este a oeste por su centro.

La zona queda articulada por una red de carreteras y autovías importante, destacando la autopista A-231 entre Burgos y León y, al sur, la autopista A-620. La zona está atravesada también por carreteras locales y caminos rurales que enlazan entre sí los distintos núcleos de población de la zona, todos ellos con una población residente poco numerosa. Por ello, las actividades industriales y terciarias tienen menor importancia, y son escasos los establecimientos industriales y aprovechamientos mineros hallados en la zona. La actividad cinegética es muy representativa en esta parte de la provincia, con numerosos cotos de caza menor.

3.2 Afección a la fauna

Dentro de las posibles afecciones a la fauna hay que mencionar que dicho análisis se ha centrado en los vertebrados, y dentro de éstos, se ha prestado una especial atención a la avifauna, por ser éste el grupo faunístico potencialmente más afectado por los proyectos de parques eólicos.

Los parques analizados se encuentran situados en la zona centro-oeste de la provincia de Burgos, en una zona fuertemente condicionada por la acción secular del hombre y con fuertes connotaciones agrarias, y en especial cerealistas, pues no en balde puede

considerarse a este espacio el extremo burgalés de la tierra de campos castellana. Esta influencia ha condicionado la vegetación existente, y por tanto también la distribución de la fauna que se encuentra en la actualidad.

Se han determinado en el área de estudio cuatro grandes hábitat desde el punto de vista de la fauna:

- Cultivos

Es la unidad faunística con mayor extensión en el área de estudio, ocupando la mayor parte del ámbito, tanto las zonas llanas (en valles y altos), vaguadas, y en aquellas laderas donde la pendiente permite la agricultura. Este hábitat constituye el hábitat matriz en el cual se localizan de manera parcheada el resto de unidades de fauna. A pesar de ser uno de los medios más humanizados debido a la continua intervención del agricultor, es un hábitat de interés desde el punto de vista faunístico. Estos ambientes se consideran herbazales, manteniendo una fauna típica y propia de gran interés. Las especies que más destacan en estos ambientes, presentes en el ámbito, son el Aguilucho Cenizo (especie considerada como *vulnerable* en España), la Perdiz Roja (de gran interés cinegético en esta comarca), y el Alcaraván Común. Por otro lado, estos parajes, especialmente los barbechos, juegan un especial papel en el mantenimiento de las Gangas Ortegas (también especie rara en la provincia, con presencia como reproductora en el área de estudio). Otro motivo que hace que este hábitat tenga un alto valor de acogida de fauna es su distribución espacial. Su disposición fragmentada, con numerosas lindes y formas sinuosas en el área de estudio, favorece a la fauna al incrementar los lugares de alimentación, de refugio y de nidificación, con una incidencia especialmente positiva para especies cinegéticas como la Perdiz Roja (LUCIO 1992).

- Forestal (manchas de quercíneas)

Se considera como hábitat forestal a las manchas de quejigos (*Quercus faginea*) y encinas localizados en el área de estudio. Es el único hábitat natural propiamente forestal del área de estudio. Su distribución se encuentra parcheada, y se encuentra en regeneración. Estas manchas, en general, suelen ser muy importantes porque actúan como zonas de refugio para la fauna, existiendo una máxima riqueza de especies en la zona ecotónica en el borde entre el hábitat forestal y el de cultivo.

Al considerar las aves que habitan estos bosques hay que tener en cuenta que su relativa extensión en una comarca donde los paisajes dominantes son los deforestados puede mantener comunidades de aves forestales muy ricas e interesantes (SANTOS y TELLERÍA, 1998). Habría que destacar el papel como área de cría, descanso o alimentación del Milano Negro, del Milano Real, del Busardo Ratonero, del Azor Común o del Águila Real.

Esta circunstancia hace de la zona de estudio el área de campeo de las parejas reproductoras y de los jóvenes. Los árboles de los márgenes de estos bosques, constituyen puntos de atracción como lugares de descanso para estas grandes rapaces.

- Pastizales y Matorrales

Se encuentran distribuidas de manera parcheada por toda el área de estudio, cubriendo las laderas de pronunciada pendiente y que no son roturadas. El mantenimiento de estas unidades es debido en gran medida al pastoreo sistemático al que se ven sometidos. A pesar del aspecto desolado que pueden tener estos hábitats, son uno de los medios de mayor interés de los páramos del interior ibérico al mantener en su seno alguno de los

representantes de la fauna europea mejor adaptada a los medios estepáricos (SUÁREZ *et al.* 1991). Estos son la Ganga Ortega o el Alcaraván Común. Los matorrales y pastizales constituyen hábitats ocupados en la actualidad o potenciales para estas especies. Por otro lado hay que destacar la presencia en estos hábitats de especies de alto interés cinegético como la Perdiz Roja.

Las zonas de matorral son ampliamente utilizados por el Águila Real, las dos especies de milanos y el Busardo Ratonero en su actividad diaria al encontrarse dentro del área de campeo de las parejas nidificantes.

- Ripario

Se han considerado hábitat ripario aquellos cursos de arroyos y ríos, con o sin ribera o sotos fluviales. Es un Hábitat faunístico que representa una escasa superficie en el área de estudio, pero que tiene una importancia faunística relevante. Por un lado suponen corredores ecológicos comarcales, especialmente los cursos de los ríos Arlanzón (sureste del área de estudio), Urbel (tercio oriental del ámbito) y Hormazuela (sector occidental ámbito), y que permiten el trasiego de la fauna local.

Las arboledas riparias asociadas a los mayores cursos de agua del área de trabajo proporcionan descanso y refugio a la fauna de la comarca, en una comarca dominada por la escasa cobertura arbórea.

Además, en el entorno de los Parques cabe destacar la presencia de algunas especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD139/2011), tales como milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

La ubicación de todos los aerogeneradores de los parques eólicos objeto de estudio se muestran en la *Figura 2-1* Las distancias de cada uno de los parques con respecto a los demás aparecen reflejadas en la *Tabla 3-1*:

	Arroyal	***Fuenteblanca***	***Fuentesalada***	***La Huesa***	***Las Viñas***	***Lodoso***	***Mansilla***	***Marmellar***	***Orbaneja***	***Perdiguera***	***Páramo***	***Valdelugo***	***Valdesantos***	***El Gallo***	***La Loma***
Arroyal		3.585	22.598	12..586	2.525	4.115	1.695	408	8.607	12.250	170	13.349	10.747	25.771	5.375
Fuenteblanca			25.143	15.660	1.603	6.518	3.450	4.963	13.750	17.788	7.360	18.272	16.750	30.441	3.664
Fuentesalada				9.330	26.302	14.981	22.496	19.184	11.265	11.674	22.016	11.027	13.435	7.924	19.748
La Huesa					16.128	6.446	12.538	9.000	1.104	4.806	11.896	3.856	6.349	14.416	10.272
Las Viñas						7.180	3.434	4.716	13.418	17.521	5.253	18.553	16.454	30.555	5.725
Lodoso							3.513	1.502	4.840	11.257	5.406	10.809	10.507	21.332	1.778
Mansilla								1.534	10.346	14.394	4.605	14.936	13.319	27.287	3.622
Marmellar									6.109	10.205	1.331	12.358	9.970	23.211	2.832
Orbaneja										3.703	7.424	3.688	3.329	15.839	8.664
Perdiguera											11.054	306	677	12.532	13.402
Páramo												12.229	9.439	24.506	7.444
Valdelugo													1.827	11.294	13.603
Valdesantos														12.266	12.942
El Gallo															25.223
La Loma															

Tabla 3-1. Distancias mínimas (m) entre cada uno de los PPEE analizados en el presente estudio.

Las distancias indicadas en la anterior tabla, reflejan la distancia existente entre los aerogeneradores más cercanos de los distintos parques eólicos.

Los parques eólicos más cercanos entre sí son Arroyal y Páramo, que distan aproximadamente 170 m entre sí, seguidos por Perdiguera y Valdelugo (306 m) y Arroyal y Marmellar (408 m). Por otro lado, los parques eólicos más alejados entre sí son El Gallo y Las Viñas, situados uno del otro a más de 35.500 m en su punto más cercano. En general, las distancias entre los distintos Parques Eólicos suelen estar por encima de los 3.000 m.

En la zona analizada se pueden distinguir dos grandes agrupaciones de aerogeneradores, que dan lugar a grandes pasillos entre ellos, a saber:

- Zona Norte: en la situación más meridional se encontraría la zona norte donde se concentran las siguientes siete parques eólicos: Las Viñas, Fuente Blanca, Arroyal, Páramo, Marmellar, Lodoso y La Loma.
- Zona Centro: situándose al oeste de la ciudad de Burgos, se concentran otros cinco parques eólicos, dos de ellos al norte del Camino de Santiago (Orbaneja y La Huesa) y tres al sur de dicha ruta de peregrinación (Valdelugo, Perdiguera y Valdesantos).

Además, se localizan hacía el suroeste otros dos Parques Eólicos bastante alejados tanto de la Zona Centro como entre sí. Se trata de los Parques Eólicos El Gallo y Fuente Salada (ver la siguiente figura).

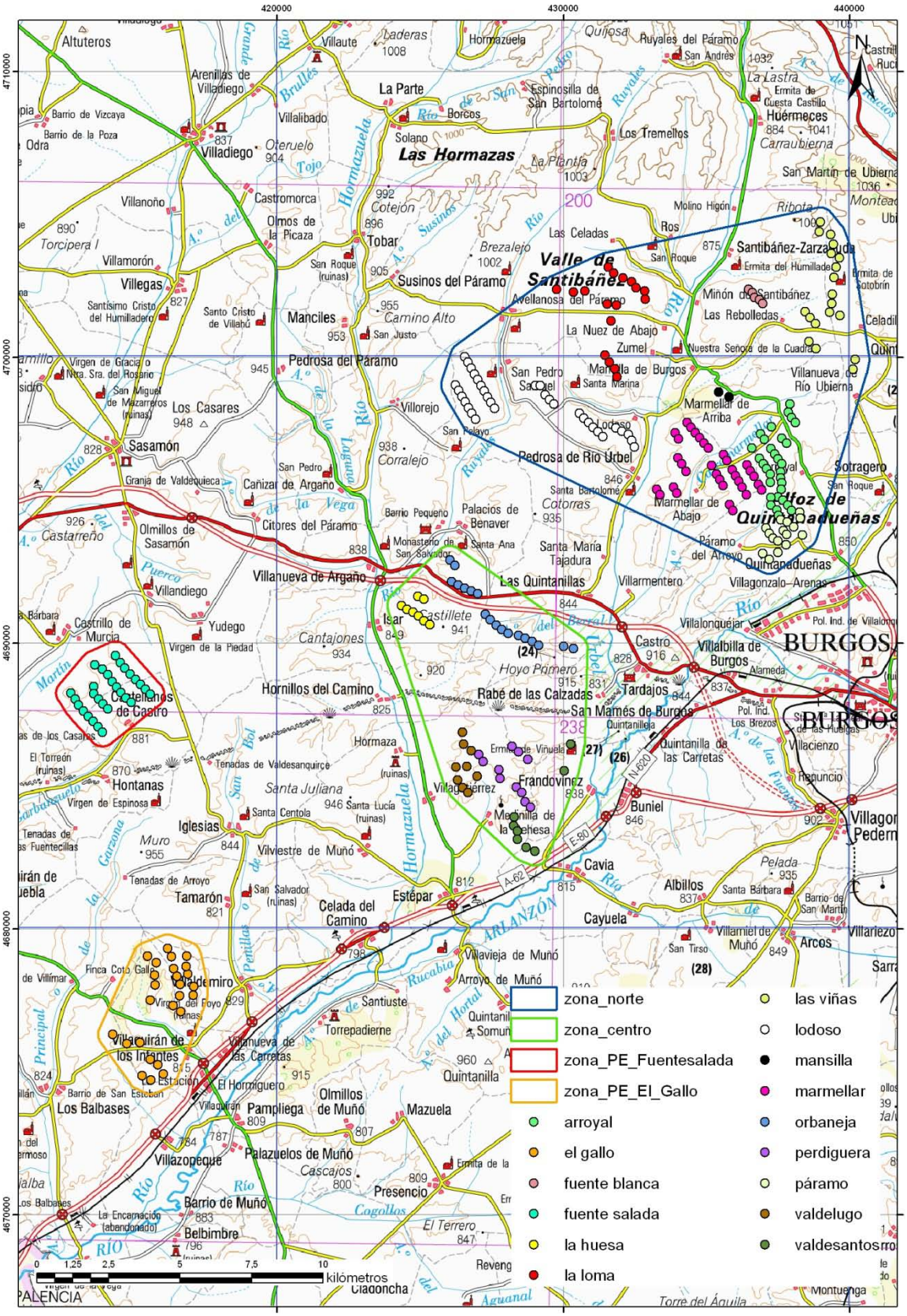


Figura 3-1. Situación de las grandes concentraciones de aerogeneradores (las zonas se han creado generando un buffer de 500 m (polígono convexo) alrededor de los aerogeneradores más externos)

Entre estas grandes zonas que presentan una gran concentración de aerogeneradores existe suficiente distancia para permitir el paso de la avifauna. Según esto, la Zona Norte se sitúa a unos 3,8 km de la Zona Centro, mientras que ésta dista unos 8,4 km del PE Fuente Salada y 10,3 del PE El Gallo. Estos dos últimos se encuentran separados entre sí por aproximadamente 6,9 km. todas estas distancias son suficientes para permitir el paso de avifauna entre ellos sin que los parques supongan ningún tipo de obstáculo. Estas zonas libres de aerogeneradores podrían actuar como grandes corredores para las aves, conectando los distintos espacios de interés faunístico más cercanos, como son los siguientes:

- LICs:
  - ES4120093 Humada-Peña Amaya.
  - ES4120091 Sabinares del Arlanza
  - ES4120092 Sierra de la Demanda
  - ES4140129 Montes Torozos y Páramos de Torquemada Astudillo
  - ES4120072 Riberas del río Arlanzón y afluentes
- ZEPAs
  - ES0000192 Humada-Peña Amaya
  - ES0000187 Sierra de la Demanda
  - ES4120031 Sabinares del Arlanza

Cabe destacar que el LIC ES4120072 Riberas del río Arlanzón y afluentes (río Urbel y Hormazuela) actúan como corredores comarcales de fauna. El río Urbel atraviesa la zona Norte de concentración de aerogeneradores, dejando al oeste el PE La Loma y el PE Lodoso y al este los parques eólicos Fuente Blanca, Las Viñas, Arroyal, Marmellar y Mansilla. Todos ellos se encuentran a una distancia suficiente del cauce del río como para no suponer ningún impedimento al trasiego de la avifauna que utilice el curso del río para sus desplazamientos. Además, la Zona Centro se encuentra ubicada entre los cursos de los ríos Urbel, Arlanzón y Hormazuela, pero la distancia de los aerogeneradores a dichos cauces (> 1 km) es suficiente para no interrumpir su función de corredores ecológicos comarcales.

Por último, el Parque Eólico El Gallo se encuentra situado a más de 2 km al norte del río Arlanzón, y el Parque Eólico Fuente salada se encuentra muy alejado de los cursos fluviales comentados, por lo que ninguno de los dos afectaría al trasiego de avifauna a través de los mismos.

La situación relativa de estos distintos espacios con respecto a los parques eólicos analizados puede observarse en la *Figura 3-2* y en la *Figura 3-3*.

En lo que respecta al diseño de los Parques, la ubicación de los aerogeneradores que componen los parques eólicos analizados, la disposición y orientación de las alineaciones que los conforman es NW-SE, coincidiendo con la dirección que podría tomar el trasiego de aves entre Humada-Peña Amaya y la Sierra de la Demanda. Sumado a esto, la distancia entre alineaciones resulta suficiente para el paso de aves sin suponer riesgos de colisión de las mismas con las palas de los aerogeneradores.

Además, los aerogeneradores de todos los Parques estudiados se encuentran suficientemente alejados entre sí (tres veces el diámetro del rotor) para favorecer el paso de avifauna de la zona.

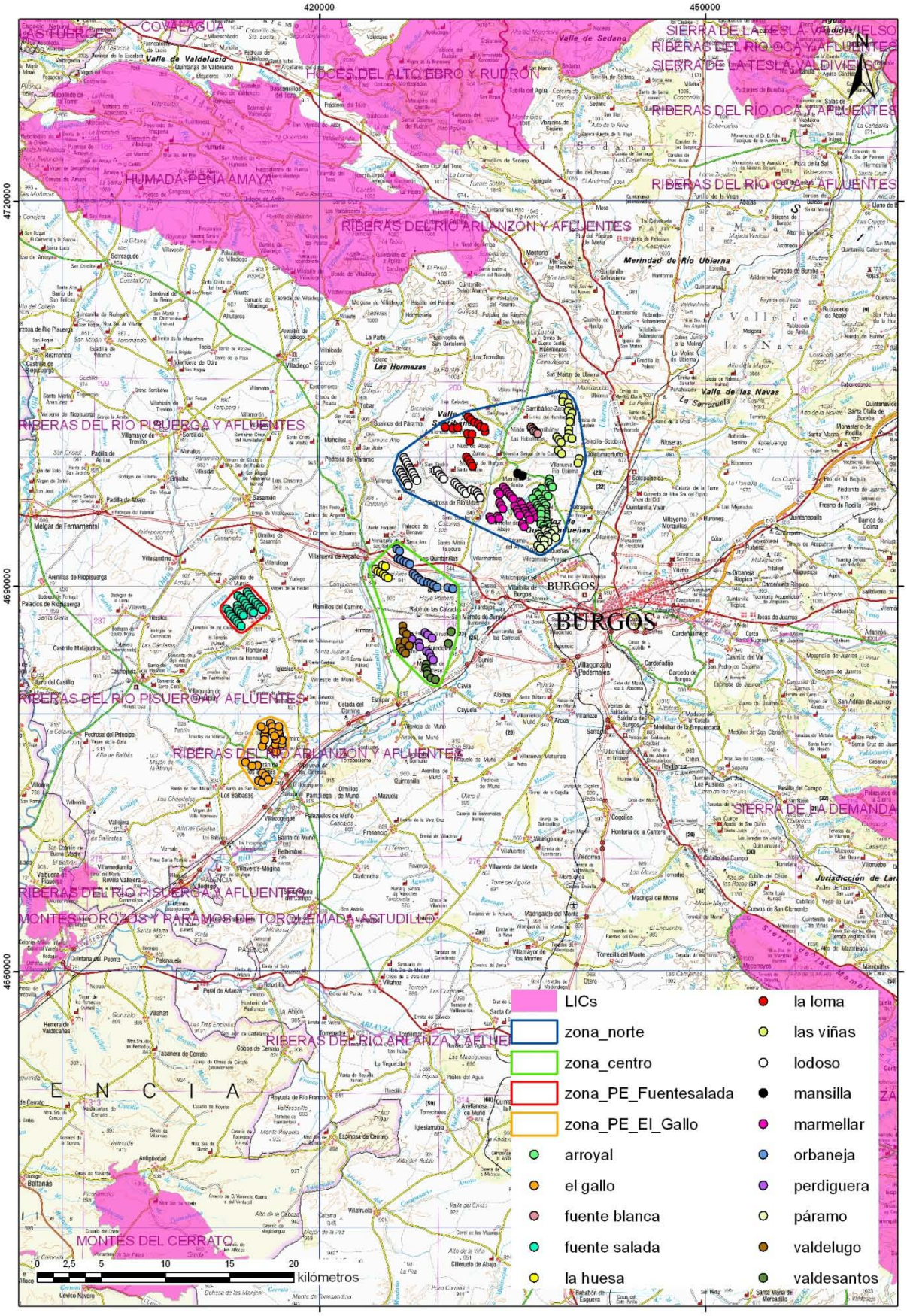


Figura 3-2. Lugares de Interés Comunitario (LIC) más cercanos a los Parques Eólicos analizados.

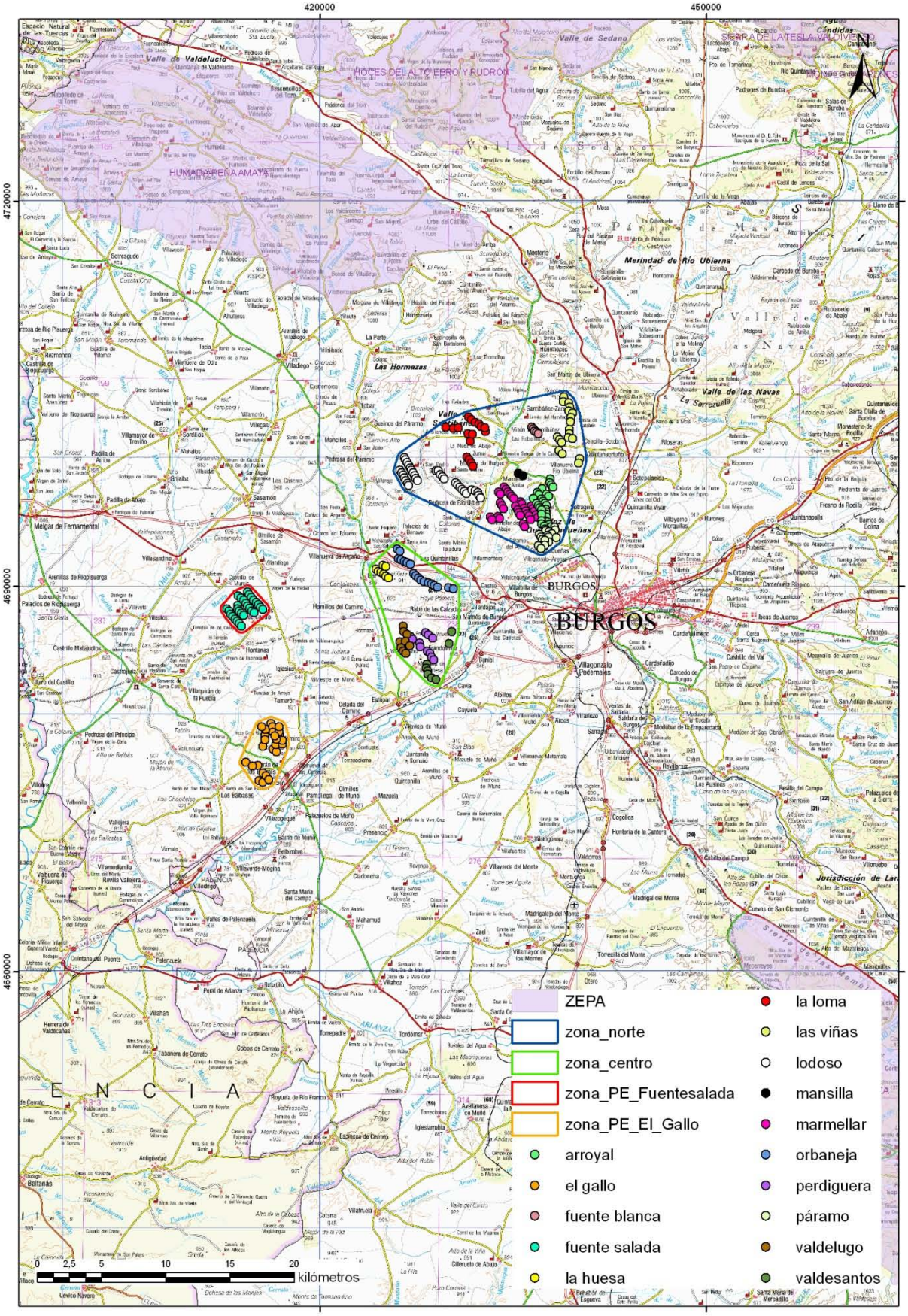

420000
450000
4720000
4690000
4660000
BURGOS
ZEPA
zona_norte
zona_centro
zona_PE_Fuentesalada
zona_PE_El_Gallo
arroyal
el gallo
fuente blanca
fuente salada
la huesa
la loma
las viñas
lodoso
mansilla
marmellar
orbaneja
perdiguera
páramo
valdelugo
valdesantos
0 2,5 5 10 15 20
kilómetros

Figura 3-3. Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA) más cercanas a los Parques Eólicos analizados.

En función del análisis realizado se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Los Parques Eólicos analizados no suponen ningún obstáculo entre los espacios de interés faunístico presentes en la zona estudiada, debido a las grandes distancias que separan unos de otros y a la presencia de grandes espacios que podrían actuar como corredores para la fauna que permitirían a la avifauna salvar las distintas zonas de concentración de aerogeneradores analizadas.
- Los Parques Eólicos analizados están constituidos, en su mayor parte, por alineaciones que pueden considerarse paralelas. Todas ellas se disponen en dirección Noroeste-Sudeste, dando lugar a pasillos preferentes de circulación para las aves, hecho que minimiza considerablemente el efecto sinérgico debido al conjunto de los Parques Eólicos.
- La ubicación de los Parques Eólicos analizados no imposibilita la función de corredores ecológicos comarcales que presentan los cursos fluviales de los ríos Arlanzón, Urbel y Hormazuela.
- Los Parques Eólicos proyectados presentan una distancia entre alineaciones elevada para permitir el paso de la avifauna.
- En cuanto a la distancia entre aerogeneradores de los Parques Eólicos analizados, ésta se encuentra a 3 veces el diámetro del rotor del aerogenerador, distancia considerada adecuada para permitir el paso de las aves entre los mismos sin dificultad.

Por último, merece la pena señalar que en el caso del Parque Eólico Orbaneja, en el Estudio de Impacto Ambiental se han propuesto una serie de medidas protectoras y correctoras, encaminadas a minimizar cualquier tipo de impacto sobre la fauna. Además en el apartado correspondiente al Plan de Vigilancia Ambiental se propone realizar un seguimiento de la avifauna y quirópteros.

3.3 Afección a la población por incremento del nivel de ruido

El objeto del presente apartado es analizar la posible influencia del funcionamiento del Parque Eólico Orbaneja en los niveles de presión sonora de su entorno. Para ello se dispone de la medición de ruido realizada en la situación preoperacional entre los días 24 y 25 de noviembre de 2005. Destacar que esta campaña se realizó para la implantación del Parque Eólico Orbaneja prevista en 2005, con 24 aerogeneradores y una mayor superficie de afección.

Asimismo se dispone de la modelización del ruido generado por los aerogeneradores del Parque Eólico realizada para la implantación definitiva mediante el modelo MITHRA desarrollado por el CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings).

3.3.1 METODOLOGÍA DE LA CAMPAÑA DE RUIDO

Se seleccionaron 11 puntos en el entorno del posible emplazamiento del parque eólico, que se muestran en la siguiente tabla:

Localización	UTM (X, Y)
Frandovínez	430.783,4.684.565
Estepar	425.937,4.681.020
Medina de la Dehesa	427.271,4.683.539
Hto. Perdiguera	428.479,4.684.349
Villagutiérrez	425.287,4.684.360
Hornillos del Camino	424.008,4.687.804
Cº de Santiago a 1 Km de Hornillos del Camino	425.109,4.688.011
Isar	423.588,4.690.209
Tardajos	432.229,4.688.885
Rabé de las Calzadas	430.983,4.687.893
Cº de Santiago a 1,2 km de Rabé de las Calzadas	429.749,4.688.029

Tabla 3-2. Coordenadas de los puntos de medida (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

La campaña de medición se diseñó de acuerdo a las condiciones técnicas establecidas en el Decreto 3/1995, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones que deberán cumplir las actividades clasificadas por sus niveles sonoros o de vibraciones. Actualmente este Decreto ha sido derogado por la Ley 5/2009, del Ruido de Castilla y León.

Las muestras acústicas realizaron a una altura de 1,20 m del suelo y distancia mayor de 1,20 m de cualquier fachada.

Se obtuvieron tres muestras durante tres períodos consecutivos de 5 minutos cada uno en todas las posiciones, tanto en período diurno (de 8 a 22 horas) como nocturno (de 22 a 8 horas).

El sonómetro utilizado fue del tipo integrador promediador BRÜEL & KJAER, modelo 2.260, nº de serie 2.168.471, con sistema de grabación de datos programado, y micrófono BRÜEL & KJAER, modelo 4.189 nº de serie: 218.220. El sonómetro utilizado cumple la Norma UNE 20-464-90 especificada en el Decreto 3/1995.

Asimismo, se utilizó una estación meteorológica portátil para obtener las condiciones atmosféricas de cada medición: temperatura en ºC, Humedad relativa %, velocidad de viento en m/s y dirección del viento.

3.3.2 RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE RUIDO

En la siguiente tabla se presentan las medidas diurnas y nocturnas más desfavorables obtenidas en cada uno de los puntos de medición:

Localización	Medida diurna más desfavorable (dB LAeq)	Medida nocturna más desfavorable (dB LAeq)
Frandovínez	42,5	41,1
Estepar	55,9	37,3
Medina de la Dehesa	36,7	36,3
Hto. Perdiguera	45,0	35,8
Villagutiérrez	48,4	37,1
Hornillos del Camino	65,1	37,5
Cº de Santiago a 1 Km de Hornillos del Camino	51,9	29,9
Isar	56,5	32,2
Tardajos	53,2	49,3
Rabé de las Calzadas	32,2	38,7
Cº de Santiago a 1,2 km de Rabé de las Calzadas	34,2	31,6

Tabla 3-3. Coordenadas de los puntos de medida (Coordenadas UTM, huso 30, ED50)

De acuerdo a la normativa actualmente vigente, para las áreas urbanizadas, se consideran los valores límite de inmisión aplicables a las zonas de Tipo 2 (área levemente ruidosa), con predominio de uso residencial, establecidos en el Anexo I de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León. Para las áreas naturales, se consideran los valores asignados en ese mismo anexo a las áreas de Tipo 1 (área silenciosa). Dichos valores límite de inmisión son los siguientes:

Área receptora exterior	Valores límite de inmisión $L_{Aeq\ 5\ s}$ dB(A)	
	DIA 8h - 22h	**NOCHE 22h - 8h**
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (área levemente ruidosa, Tipo 2).	55	45
Cualquier tipo de uso en espacios naturales en zonas no urbanizadas (área de silencio, Tipo 1)	50	40

Tabla 3-4. Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos. Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León.

El ruido medido en la zona de estudio es bastante variable. En 2 poblaciones (Estepar e Isar) se sobrepasan ligeramente los límites LAeq establecidos por la Ley 4/2009 para zonas residenciales -55 dB(A)- en periodo diurno, mientras que en Hornillos del Camino es donde se da la peor situación. Las causas de estos niveles pueden deberse al viento reinante en la zona, aunque las medidas obtenidas fueron siempre validadas dentro de los límites legales (3 m/s).

En el resto de los núcleos se cumple holgadamente la norma.

La situación en periodo nocturno es favorable exceptuando la medida tomada en la población de Tardajos donde se supera ligeramente el límite establecido en Ley 4/2009, que se sitúa en 45 dB(A).

3.3.3 METODOLOGÍA DE LA MODELIZACIÓN DE RUIDO

- Definición del área de estudio

Se ha considerado como área de estudio un *buffer* de 2.100 m alrededor de los aerogeneradores.

El área a modelizar se ha preparado a partir de la cartografía digitalizada de la zona y de la ubicación de los aerogeneradores, definiendo la topografía del terreno con suficiente precisión para que en los cálculos realizados esté contemplado el efecto de cualquier tipo de apantallamiento natural.

- Emisión acústica de los aerogeneradores

De acuerdo con el fabricante de los aerogeneradores, el nivel de potencia sonora de estos equipos es de 104,8 dB(A), en el caso del aerogenerador G87.

La emisión de ruido de los mismos se ha definido a partir de su nivel de potencia acústica en bandas de octava entre las frecuencias de 63 Hz y 8 kHz, tal y como se aprecia en el espectro representado anteriormente.

- Bases de la modelización
  - La modelización de los niveles sonoros se ha realizado mediante el modelo MITHRA desarrollado por el CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings). El modelo se basa en los algoritmos de la norma ISO 9613-2.
  - Los aerogeneradores se han definido como fuentes puntuales ubicadas a 78 m sobre el nivel del suelo, en el caso del aerogenerador G87.
  - Los cálculos se han realizado en bandas de octava, entre 63 Hz y 8 kHz, a 1,5 m sobre el nivel del suelo.

- Se han considerando condiciones meteorológicas favorables a la propagación del sonido.
- Se considera el efecto del terreno en cuanto a la reflexión del sonido y el apantallamiento del mismo por la presencia de obstáculos.
- Se ha considerado un tipo de suelo estándar en cuanto a la absorción acústica del mismo.

3.3.4 RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DE RUIDO

Según los resultados de los cálculos efectuados se puede establecer que los niveles sonoros mayores de 50 dB(A), de 45 dB(A) y de 40 dB(A) se alcanzan respectivamente a distancias de 0 - 160 m, 160 - 360 m y 360 – 670 m de los aerogeneradores, dependiendo de la ubicación de éstos, terreno, etc.

En el Apéndice 1 se incluye una figura que contiene la distribución de las líneas isófonas en la zona de estudio según los resultados de la modelización.

- Evaluación del impacto sonoro

A continuación se muestran los niveles sonoros combinados (parque eólico + sonido de fondo) en cada una de las localizaciones de la campaña de 2005 que se encuentran dentro de la zona de estudio con la actual configuración del Parque Eólico Orbaneja.

Suponiendo que L_1 es el nivel debido a una fuente de sonido, parque eólico, y L_2 el nivel de fondo determinado en las mediciones de ruido realizadas en la zona de estudio. Entonces, el nivel de combinación de ambas fuentes es igual a L_1 *o* L_2 más la suma del parámetro *A*, donde *A*, el número de decibelios que hay que añadir al más alto de los niveles, viene dado por la figura siguiente.

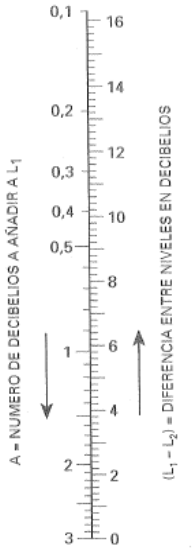


Figura 3-4. Gráfico para combinar dos niveles de ruido

LOCALIZACIÓN	L_2D	L_2N	L_1	AD	AN	COMB. D	COMB. N
Hornillos del Camino	65,1	37,5	<30	0	0,7	65,1	38,2
Camino de Santiago a 1 km de Hornillos del Camino	51,9	29,9	<30	0	2,9	51,9	32,8
Tardajos	53,2	49,3	30,0	0	0	53,2	49,3
Rabé de las Calzadas	32,2	38,7	31,2	2,1	0,7	34,3	39,4
Camino de Santiago a 1,2 km de Rabé de las Calzadas	34,2	31,6	33,5	2,8	2,2	37	35,7

Tabla 3-5. Niveles sonoros combinados

Las poblaciones son las zonas más sensibles frente al ruido. La normativa regional limita los niveles de ruido equivalente LAeq a 55 dB(A) en periodo diurno, y de 45 dB(A) en periodo nocturno en las zonas de viviendas (Ley 5/2009, de 4 de junio del Ruido de Castilla y León). Las mediciones obtenidas en la campaña muestran que los niveles de ruido de fondo diurnos sobrepasan estos valores en el caso de Hornillos del Camino, siendo también más alto el nivel nocturno en Tardajos.

La combinación de los niveles sonoros esperados con el funcionamiento del parque eólico, tal y como se puede observar en la *Tabla 3-5*, no aumenta significativamente los valores medidos, en los que como se ha indicado anteriormente, se ha tenido en cuenta el tráfico rodado (hecho destacado en las localidades anteriormente reseñadas).

Por lo tanto, los niveles de ruido de fondo esperados en las localidades más cercanas al emplazamiento (Las Quintanillas, Tardajos y Rabé de las Calzadas) no se verán alterados por la puesta en funcionamiento del Parque Eólico. Tampoco los niveles sonoros aumentarán de forma significativa a lo largo del Camino de Santiago.

3.3.5 ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS

Teniendo en consideración todo lo comentado en los Apartados precedentes, en vista de la modelización incluida en el Apéndice 1 y considerando la distancia de los aerogeneradores del Parque Eólico Orbaneja al resto de parques de su entorno, no es de esperar que se produzcan efectos sinérgicos en cuanto a los niveles sonoros y en consecuencia, en cuanto a la afección social.

Los parques eólicos más próximos al Parque Eólico Orbaneja son La Huesa y Valdesantos, a 1.100 m y casi 3.400 m, respectivamente.

En el caso del PE Valdesantos, a 3,4 km de distancia, no habrá ningún efecto sinérgico por el ruido generado por los aerogeneradores.

En el caso del PE La Huesa, los niveles de ruido se solaparán en torno a los 30-35 dB(A), por lo que no se alcanzarán por la presencia de ambos Parques Eólicos niveles que superen los establecidos en la normativa vigente.

3.4 Afección al paisaje por intrusión visual

El impacto que sobre el paisaje generan los parques eólicos es uno de los aspectos que más preocupa a la sociedad, puesto que la implantación de los aerogeneradores suele darse en áreas naturales de montaña, próximas a las líneas de cumbre, donde la fuerza del viento se aprovecha mejor.

En el caso concreto objeto del presente estudio, debe tenerse en cuenta que la presencia de varios parques eólicos en el mismo entorno puede ocasionar efectos sinérgicos, que aumenten los efectos negativos individuales por encima de la simple suma de ellos.

El efecto sinérgico más reseñable de parques eólicos en relación al paisaje se refiere al impacto por intrusión visual.

Para evaluar dicho efecto se realiza un estudio de accesibilidad visual, esto es, la posibilidad real de observación de los parques eólicos, condicionada por la topografía y la presencia de observadores fundamentalmente. Para llevar a cabo dicho estudio, en primer lugar se han obtenido las cuencas visuales de los 15 Parques Eólicos estudiados (Parques Eólicos Orbaneja, La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, La Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y El Gallo). Paralelamente se han seleccionado los puntos más sensibles a la afección paisajística. Finalmente, analizando conjuntamente las cuencas visuales y la ubicación de los puntos sensibles, se ha analizado la visibilidad de los Parques Eólicos desde dichos puntos sensibles.

Hay que indicar que en el análisis realizado, únicamente se han tenido en consideración los 265 aerogeneradores que forman parte de los 15 Parques Eólicos analizados por ser los elementos de cada parque que generan mayores afecciones en relación a la intrusión visual, no habiéndose incluido sus infraestructuras asociadas, tales como subestaciones eléctricas, líneas aéreas de evacuación, torres meteorológicas y creación de nuevas pistas para el acceso a los diferentes aerogeneradores.

3.4.1 CUENCA VISUAL

Se entiende por cuenca visual el espacio desde el cual son visibles los elementos de los Parques Eólicos analizados.

Para obtener las cuencas visuales se ha empleado la herramienta GIS ArcMap 9.3, tomando como base el modelo digital del terreno de la zona de estudio. La cuenca visual de cada Parque Eólico es el sumatorio de las cuencas individuales de los aerogeneradores que componen cada uno de ellos.

En el caso del presente estudio se han llevado a cabo las cuencas visuales de dos escenarios:

- Escenario 1: instalación del PE Orbaneja
- Escenario 2: instalación de los 15 Parques Eólicos analizados

El proceso para la obtención de cada una de las cuencas visuales puede resumirse en los puntos que se indican a continuación.

- Obtención del modelo digital del terreno (MDT)

Se ha empleado el MDT disponible en la página Web del Instituto Geográfico Nacional. Se trata de un MDT con un tamaño de celda de 25 x 25 m, optimizado a la precisión soportada

por la información de base. La matriz de datos utilizada en este caso es de 1.885 filas por 2.225 columnas, lo que supone un área aproximada de 2.484 km^2.

Con este MDT se ha cubierto un área de más de 20 km de radio en torno a los elementos del PE Orbaneja, si bien el límite del área de estudio considerado, como se comentará a continuación se establece en los mencionados 20 km de radio en torno a dicho Parque Eólico.

- Desarrollo de las cuencas visuales

La herramienta GIS rastrea todos los puntos del área de estudio considerada y analiza las variables de cota, pendiente y orientación de cada uno de ellos en virtud de los parámetros de análisis considerados, determinando la cuenca visual correspondiente a cada punto de observación estudiado. El resultado final que se presenta es la suma de las cuencas visuales en cada uno de los puntos de observación.

Se ha usado como distancia de observación un radio de 20 km, considerando que de acuerdo a lo indicado en el trabajo de Hurtado et al, 2003, a más de 6 km de distancia, aunque el parque sea visible, el impacto es mínimo porque se confunde con el paisaje de fondo. De acuerdo a otros autores, a partir de determinadas distancias (8 km) muy probablemente el observador no sea capaz de diferenciar los aerogeneradores (NATIONAL WIND COORDINATING COMMITEE, 1988; basado en la política de la Asociación Ecologista de los Montes Apalaches).

Por tanto, el radio de observación de 20 km puede considerarse más que suficiente para la valoración de impactos visuales, pues debe tenerse en cuenta que a esta distancia el impacto visual será despreciable aún cuando las condiciones atmosféricas de visibilidad resulten óptimas.

El análisis de intervisibilidad se ha desarrollado sin considerar restricciones en los ángulos de visión del observador, utilizando la altura proyectada para los aerogeneradores: entre 61,4 m (PPEE Marmellar y Lodoso) y 120 m (PE Mansilla) de altura de rotor. Además se ha considerando el diámetro de los rotores, lo que supone una altura para los aerogeneradores hasta la punta de pala de entre 92 m (caso de los PPEE Marmellar y Lodoso) y 184 m (PE Mansilla). Se ha considerado una altura del observador de 1,5 m. No se ha tenido en cuenta la existencia de posibles obstáculos en la intervisibilidad con los aerogeneradores, en particular los referidos a la vegetación existente o edificaciones construidas. De esta manera, el análisis se ha realizado bajo condiciones muy conservadoras por lo que los resultados obtenidos corresponden al caso más desfavorable.

- Resultados

Las cuencas visuales obtenidas para el PE Orbaneja y para los 15 Parques Eólicos juntos se muestran en el Apéndice 2.

Se analizan a continuación los resultados obtenidos en cada escenario:

- Escenario 1: la visibilidad del Parque Eólico es elevada en la zona de estudio dadas las características de páramo de la misma, reduciéndose hacia los valles de los ríos que atraviesan de norte a sur el ámbito.

  En algunos casos, desde los municipios más cercanos al Parque Eólico la visibilidad del mismo se ve reducida al estar éste en una zona de mayor elevación y situarse los núcleos a escasa distancia, como ocurre en el caso de Rabé de las Calzadas, desde

el cual se divisan algunos elementos del parque eólico, cuando por su distancia al mismo cabría esperar una mayor visibilidad.

Se puede considerar que las localidades más afectadas son Las Quintanillas, situada a menos de 2 km del Parque, y Tardajos, a 2.180 m del Parque; desde ambas es posible divisar hasta un total de 18 elementos del Parque. Desde el núcleo de San Mamés de Burgos se pueden ver los 18 elementos que configuran el parque eólico -5.500 m-, si bien la mayor distancia al mismo, va reduciendo la nitidez.

- Escenario 2: en el análisis de los 15 Parques Eólicos de forma conjunta se observa que la visibilidad en la zona es elevada especialmente en las superficies del páramo, donde la mayor elevación favorece una mayor cuenca visual.

  Los fondos de valle de los ríos Hormazuela, Ruyales, Arlanzón y Urbel, al situarse en zonas bajas, bordeados por laderas tienen una menor visibilidad del conjunto de aerogeneradores.

  Como las localidades se ubican, en general, en los fondos de valle en vez de en lo alto de los páramos, la visibilidad total del conjunto de aerogeneradores no se produce en núcleos de población, si bien, en algunos puntos la visibilidad es elevada, como en Burgos, Villagonzalo-Pedernales, Villalbilla de Burgos, Buniel o Cavia. En esta última localidad aparecen zonas en las que la visibilidad es nula pero también aparecen otras áreas en las que la visibilidad de los Parques Eólicos analizados es máxima (hasta 265 elementos visibles). Sasamón, Isar y Albillos son las localidades con menos incidencia visual por parte de los Parques analizados.

En ambos escenarios deberá considerarse que el número de aerogeneradores vistos varía dentro de cada punto sensible debido a que la presencia de obstáculos -como cerros, muelas o sierras, vegetación, otras infraestructuras- imposibilitan la visión de los mismos desde ciertos lugares.

3.4.2 DETERMINACIÓN DE PUNTOS SENSIBLES

Se consideran puntos sensibles o zonas de concentración potencial de observadores, aquéllos que concentran un número de observadores considerable. La determinación de los puntos sensibles permite identificar los potenciales observadores, evaluar la sensibilidad de la población al desarrollo de los proyectos y obtener criterios para el diseño de las medidas encaminadas a la minimización de los impactos visuales.

Los puntos sensibles deben ser representativos de las vistas y de los observadores característicos del ámbito de estudio. Para una adecuada selección de los mismos se deben considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

- Pertenecer a unidades de paisaje diferentes con el fin de obtener información representativa en cada una de ellas.
- Incluir áreas con alto valor paisajístico como parques naturales, miradores, rutas turísticas o espacios con importancia cultural local.
- Estar situados a distintas distancias y alturas del lugar elegido para el emplazamiento de los proyectos.

Se han seleccionado como puntos sensibles los núcleos de población, las infraestructuras viarias principales y determinados espacios con importancia natural o cultural existentes dentro del área de estudio analizada.

En relación a los núcleos urbanos, como criterio general, se ha seleccionado para cada término municipal como punto sensible el principal núcleo urbano. Se han considerado los núcleos urbanos de más de 200 habitantes.

La población de cada uno de los términos municipales incluidos en el área de estudio se ha obtenido de los datos de cifra de población publicados por el Instituto Nacional de Estadística de 1 de enero de 2010.

Municipio	Nº habitantes
Sasamón	1.196
Quintanilla-Vivar	771
Pedrosa de Río Urbel	253
Sotragero	261
Las Quintanillas	399
Isar	385
Burgos	178.574
Tardajos	844
Villalbilla de Burgos	1.003
Rabé de las Calzadas	221
San Mamés de Burgos	297
Buniel	443
Villagonzalo-Pedernales	1.584
Albillos	217
Estepar	736
Villariezo	529
Cavia	286
Arcos	1.215

Tabla 3-6. Población de los términos municipales incluidos en el área de estudio.

Tal y como se concluye de la tabla anterior, el municipio de mayor relevancia de la zona analizada es Burgos, que se encuentra en el extremo este del ámbito. En el área de estudio se incluye parcialmente su término municipal. En cuanto al núcleo urbano se incluye prácticamente en su totalidad. Cabe destacar por su población, además, otros municipios como Sasamón, Villalbilla de Burgos, Villagonzalo-Pedernales y Arcos.

En cuanto a las infraestructuras viarias, en el entorno analizado las carreteras de más importancia y mayor intensidad de tráfico, y por tanto mayor número de observadores potenciales, son la Autovía A231, que atraviesa el ámbito de estudio de este a oeste y la Autovía A62, que comunica Burgos con Salamanca y transcurre por el sureste del ámbito. La A1 aparece en el extremo sureste del ámbito, de entrada a Burgos y las circunvalaciones de Burgos (BU30 y BU11 también se encuentran en torno a esta ciudad)

En cuanto a carreteras nacionales y autonómicas destacar la N-120 y la N-620, paralelas a las autovías A231 y A-62, respectivamente. Señalar además las carreteras BU406 y C627, que parten de Villanueva de Argaño hacia el sur y hacia el norte, respectivamente.

Otras carreteras de menor intensidad de tráfico y menor número de observadores potenciales son las carreteras provinciales que se desarrollan en torno a los núcleos de población.

De acuerdo a la Notificación de acuerdo de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural en relación al documento "*Análisis de Impacto Visual del Parque Eólico Orbaneja en los Bienes de Interés Cultural (BIC) de su entorno*" de 19 de enero de 2009 se autoriza el PE Orbaneja, sugiriendo la posibilidad de implantar pantallas vegetales en torno al Camino de Santiago en la zona de Valdecarros (ver Anexo 8 al Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Orbaneja).

Considerando la información incluida en dicho documento, realizado en diciembre de 2008 por IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, se consideran puntos sensibles los siguientes BICs:

- Camino de Santiago
- Torre de Isar
- Castillo de Hormaza
- Castillo de Rabé de las Calzadas (yacimiento arqueológico)

Por último, se han considerado como puntos sensibles o zonas de concentración de observadores los Espacios Naturales Protegidos, que pueden acoger un número considerable de observadores por sus características naturales.

En el ámbito analizado aparece el siguiente Espacio Natural Protegido:

- LIC ES4120072 "Riberas de la subcuenca del río Arlanzón"

La ubicación de los puntos sensibles o zonas de concentración potencial de observadores mencionados puede observarse en la siguiente figura. La mayoría de ellos se encuentran en la propia base cartográfica, mientras que el resto se han identificado con etiquetas.

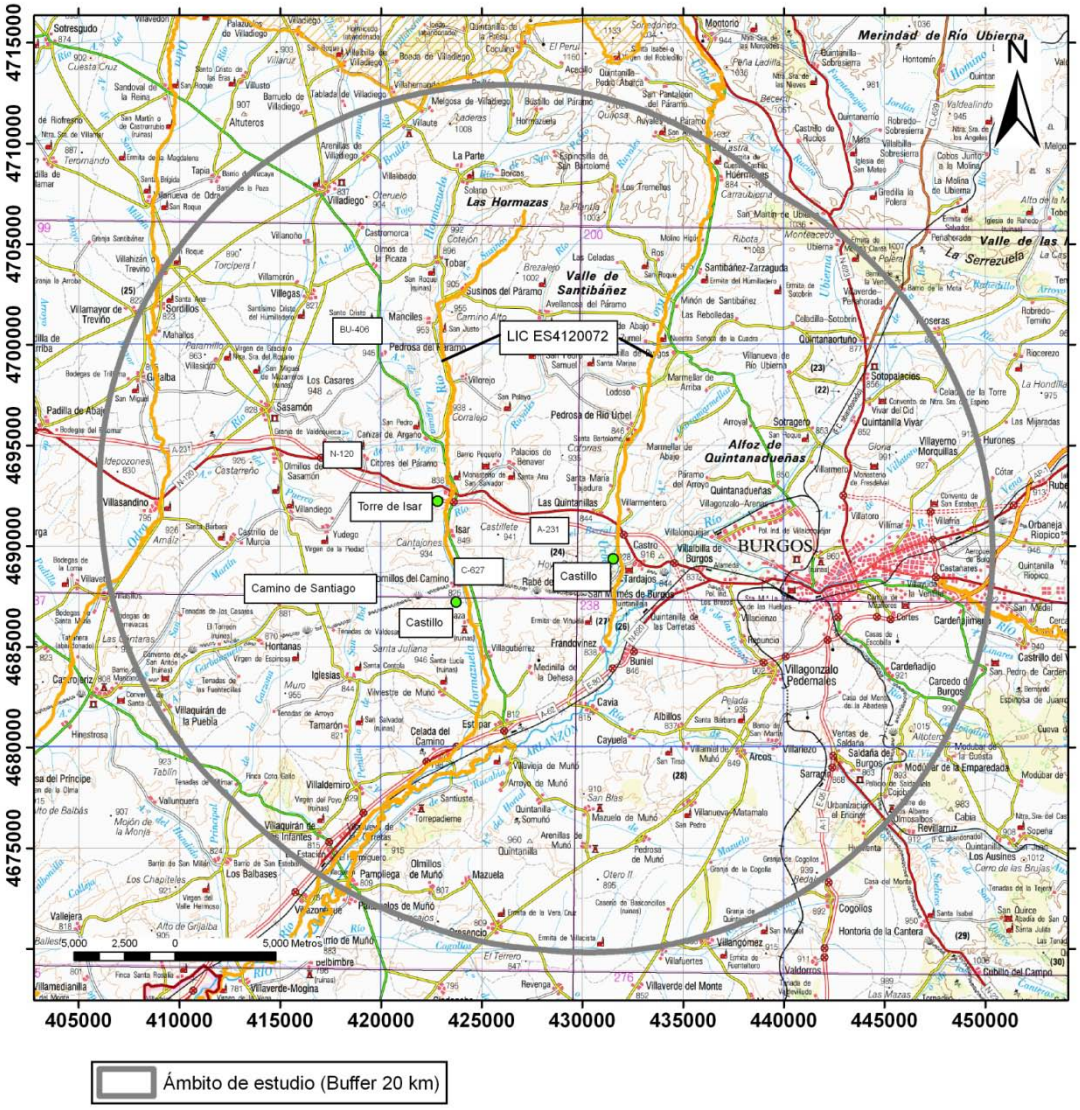


Figura 3-5. Puntos sensibles

3.4.3 VISIBILIDAD EN LOS PUNTOS SENSIBLES

En el presente apartado se analiza el número de aerogeneradores que resultan visibles desde cada punto sensible, considerando los 2 escenarios analizados, en condiciones óptimas de visibilidad y sin tener en cuenta la existencia de posibles obstáculos en la intervisibilidad con los aerogeneradores.

En la siguiente tabla se indica el número de aerogeneradores visibles en cada punto sensible para cada uno de los 2 escenarios. El dato reflejado en la tabla indica el rango de aerogeneradores visibles en cada punto sensible de acuerdo a las figuras incluidas en el Apéndice 2.

Punto sensible	Escenario 1	Escenario 2
NÚCLEOS DE POBLACIÓN		
Sasamón	0	20-40
Quintanilla-Vivar	0	95-126
Pedrosa de Río Urbel	7-12	41-66
Sotragero	0	20-94
Las Quintanillas	18	41-94
Isar	0	1-19
Burgos	0-18	0-126
Tardajos	0-18	20-94
Villalbilla de Burgos	7-18	95-191
Rabé de las Calzadas	0-12	1-94
San Mamés de Burgos	18	41-126
Buniel	0-18	20-159
Villagonzalo-Pedernales	0-18	20-191
Albillos	0	0-19
Estepar	0-3	20-66
Villariezo	0	0-66
Cavia	0-18	0-265
Arcos	0	0-66
CARRETERAS		
A231 (y N-120)	0-18	0-265
A62 (y N-620)	0-18	40-126
BU406	0 (mayoritariamente)-9	0-20
C627	0 (mayoritariamente)-9	1-40
BIENES DE INTERÉS CULTURAL		
Camino de Santiago	0-18	1-265
Castillo de Rabé de las Calzadas	0	20-40
Castillo de Hormaza	10-12	20-40
Torre de Isar	0	0-19
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS		
LIC ES4120072	0 (mayoritariamente) – hasta 18 elementos en determinadas zonas	0-126

Tabla 3-7. Número de elementos visibles en los puntos sensibles en los dos escenarios analizados

En cuanto a los núcleos urbanos identificados como puntos sensibles, cabe destacar que en el caso de Sasamón, Quintanilla-Vivar, Sotragero, Isar, Albillos, Villariezo y Arcos, el PE Orbaneja no contribuye con ningún elemento a la visibilidad de aerogeneradores desde los mismos.

El mayor número de elementos del Parque Eólico Orbaneja será visible, como ya se ha comentado, desde Las Quintanillas, San Mamés de Burgos y, parcialmente, desde Burgos, Tardajos, Villalbilla de Burgos, Buniel, Villagonzalo-Pedernales y Cavia. Las Quintanillas y Tardajos son los núcleos más próximos al Parque (a unos 2 km) y, por tanto, los más afectados. San Mamés de Burgos se encuentra a más de 5 km, con lo que la nitidez ya es menor, y el resto de núcleos a más de 5 km del aerogenerador más cercano. De acuerdo a lo comentado con la distancia la nitidez se va reduciendo y los aerogeneradores se van confundiendo con el fondo escénico.

En el caso de la ciudad de Burgos, situada a casi 9 km del aerogenerador más cercano, tanto la distancia como las propias edificaciones de la ciudad evitarán la visibilidad del Parque Eólico Orbaneja, que puede considerarse únicamente visible desde el extremo oeste del núcleo, a pesar de que topográficamente sería visible en su totalidad desde gran parte del mismo.

Como se puede observar en la tabla anterior, los núcleos desde los que son visibles un mayor número de aerogeneradores de los 265 analizados para los 15 Parques Eólicos incluidos en el presente estudio coinciden con los de mayor visibilidad del Parque Eólico Orbaneja: Burgos, Villalbilla de Burgos, San Mamés de Burgos, Buniel, Villagozalo-Pedernales y Cavia. Por tanto, se puede concluir que la topografía en estas zonas favorece una mayor cuenca visual que hace que sean visibles más elementos de los parques proyectados. Cabe destacar el núcleo de Cavia desde el que en algunos puntos serán visibles los 265 aerogeneradores analizados, si bien, esta visibilidad será muy poco nítida en el caso de los parques situados más lejos de esta localidad como los Parques Eólicos La Loma y Las Viñas, a 20 km de la misma.

Únicamente en el caso de Las Quintanillas y Tardajos, que son las localidades más próximas al Parque Eólico Orbaneja, este Parque contribuye en mayor medida a la visibilidad del conjunto de aerogeneradores de su entorno.

La magnitud de la afección paisajística también depende de la cantidad de observadores en cada punto, de la distancia existente entre el observador y los elementos divisados y del tiempo que el observador está en contacto con el proyecto. A continuación se analizan estos aspectos para los municipios más afectados por la visibilidad de los 15 Parques Eólicos analizados: Burgos, Villalbilla de Burgos, San Mamés de Burgos, Buniel, Villagozalo-Pedernales y Cavia.

Municipio	Nº habitantes	Distancia al elemento más cercano
Burgos	178.574	4.700 m (PE Páramo)
Villalbilla de Burgos	1.003	4.400 m (PE Páramo)
San Mamés de Burgos	297	4.400 m (PE Valdesantos)
Buniel	443	2.300 m (PE Valdesantos)
Villagonzalo-Pedernales	1.584	9.000 m (PE Valdesantos y PE Páramo)
Cavia	286	1.700 PE Valdesantos

Tabla 3-8. Población de los municipios más afectados por los Parques Eólicos y distancia entre los núcleos urbanos y los Parques Eólicos

Con relación a los observadores de los núcleos urbanos, hay que tener en cuenta que sobre ellos la afección visual durará toda la vida útil de los Parques Eólicos.

Indicar, por tanto, que esta afección será mayor en el caso de Burgos, Villalbilla de Burgos o Villagonzalo-Pedernales que en los casos de San Mamés de Burgos y Cavia, dada la reducida población de estas dos localidades.

En Villagonzalo-Pedernales, dada la distancia a los elementos más cercanos (unos 9 km) la incidencia de la implantación de los Parques Eólicos también será reducida pues la nitidez de la visión será baja.

En consecuencia, el núcleo urbano que se considera más afectado por los Parques es Burgos, seguido de Villalbilla de Burgos. Indicar, tal y como se ha comentado, que al ser Burgos una ciudad, con las numerosas edificaciones e infraestructuras que engloba, la visibilidad sólo será posible desde los extremos de la misma porque se apantallan las vistas desde el interior, con lo que se reduce notablemente la afección.

En el caso de la Autovía A231, y en consecuencia la N-120, que transcurre prácticamente en paralelo a la misma, la visibilidad es elevada llegando a observarse los 265 elementos analizados en diversos puntos situados en lo alto de los páramos de la zona. La visibilidad se reduce al bajar a los fondos de valle. Los puntos de mayor incidencia visual se encuentran tanto en el escenario 1, como en el 2 al oeste de Villanueva de Argaño y al oeste de Las Quintanillas. Estas carreteras atraviesan la zona analizada por la mitad por lo que las distancias a los aerogeneradores son reducidas en muchos casos.

A lo largo de la Autovía A62 (Autovía de Castilla) y carretera nacional N-620 entre Burgos y Fuentes de Oñoro en Salamanca, la visibilidad será elevada hasta Buniel (hasta 126 elementos) mientras que a partir de este punto hacia el sur se reduce (sólo serán visibles en torno a 40 elementos), tanto por la distancia a los aerogeneradores como por la topografía de la zona. En el caso del escenario 1, la visibilidad del PE Orbaneja es nula entre Buniel y Celada del Camino donde vuelve a ser visible gran parte del Parque, si bien la distancia a las máquinas reducirá en este punto la incidencia visual.

En cuanto a las carreteras autonómicas BU406 y C627, la visibilidad es reducida en todo caso dado que transcurren por el fondo de valle, donde las laderas impiden en gran medida la visión de los aerogeneradores situados en lo alto del páramo.

En cuanto a los transeúntes de las carreteras, hay que considerar que el tiempo que están en contacto el observador y los proyectos es reducido. Además la sensibilidad de los conductores a la intrusión visual es muy baja. Indicar que la intensidad de tráfico en las autovías es elevada pero en el resto de carreteras autonómicas es muy reducido por la reducida población de la mayoría de los núcleos de población que comunican entre sí.

Los Bienes de Interés Cultural que aparecen en el ámbito analizado presentan una diferente visibilidad de los Parques Eólicos.

En el caso del Camino de Santiago, la visibilidad desde el mismo del Parque Eólico Orbaneja es, en general, reducida. Únicamente en la zona norte de Estepar, entre los parajes de Valdecarros y Cuatro Rayas la incidencia visual será más notable, tal y como se puede ver en los resultados de la modelización realizada (Apéndice 2) y tal y como se indica en el documento "*Análisis de Impacto Visual del Parque Eólico Orbaneja en los BICs de su entorno"* realizado por IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN en noviembre de 2008. El informe del Servicio Territorial de Cultura en relación a este documento se incluye como Anexo 8 al Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Orbaneja. Entre las medidas correctoras del proyecto se plantea la posibilidad de instalar pantallas vegetales con el fin de evitar la incidencia visual en el BIC.

En el caso de los 15 Parques Eólicos (escenario 2), la visibilidad será elevada al oeste de Rabé de las Calzadas y entre Hornillos del Camino y Hontanas, tramos en los que pueden llegar a verse los 265 aerogeneradores analizados. En el resto del Camino de Santiago incluido en la zona no son visibles más de 60 aerogeneradores al mismo tiempo. Los Parques Eólicos más próximos al BIC son Orbaneja, La Huesa, Valdesantos, Valdelugo y Fuente Salada. El resto de Parques se encuentran a distancias a las que la nitidez visual se ve notablemente reducida.

Por otra parte, respecto a este punto, cabe señalar que dado el sentido de avance habitual hacia el oeste del Camino de Santiago la mayor parte de los aerogeneradores quedarán a la espalda de los caminantes.

Desde el Castillo de Hormaza, a pesar de situarse en un alto, la presencia de vegetación impide una clara visión del Parque Eólico Orbaneja, así como las edificaciones e infraestructuras del núcleo. Sucede lo mismo con el resto de Parques del entorno, pues no serán visibles más de 40 elementos del total analizado.

Desde el Castillo de Rabé de las Calzadas, situado al sur de la localidad, dada su localización en un alto, es posible que se vean los aerogeneradores más cercanos, si bien, apantallados por la presencia de otros accidentes del terreno que impedirán la visibilidad total de los mismos. No se verán más de 40 elementos de los 265 analizados, ninguno de los cuales corresponde al Parque Eólico Orbaneja.

La Torre de Isar se incluye dentro del núcleo urbano de Isar, donde se encuentra rodeada de edificaciones que impiden la visión de los Parques Eólicos cercanos.

En el caso del LIC ES 4120072 “Riberas de la subcuenca del río Arlanzón”, al corresponder a las riberas de los ríos de la zona, ubicados en el fondo de valle, la visibilidad de los aerogeneradores es reducida, tanto por la topografía como por la presencia de la vegetación de ribera propia de los márgenes de los cursos de agua. Los puntos de mayor visibilidad en el escenario 1 se producen en torno a Las Quintanillas y en el escenario 2 en el paraje Las Hormazas, al norte del ámbito analizado.

En relación a los visitantes de los Espacios Naturales Protegidos, puede considerarse que son los más sensibles a la afección paisajística, ya que van a estos lugares en busca de entornos naturales carentes de intervención humana. En todo caso estos observadores son ocasionales.

Finalmente y de acuerdo a lo indicado en las Contestaciones Recibidas al Documento Inicial (ver Anexo 4 al Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Orbaneja), se analizan los posibles efectos sinérgicos del Parque Eólico Orbaneja sobre la línea a 400 kV SE Grijota – SE Barcina que discurre a 1,7 km al sur del aerogenerador más cercano del Parque Eólico Orbaneja (Aerogenerador nº 18).

Las líneas son un elemento visible en el paisaje, principalmente debido a la altura de las torres. Un rasgo importante a tener en cuenta es el aspecto repetitivo y longitudinal de estas instalaciones, ya que como toda infraestructura lineal, se basan en unos elementos (apoyos y conductores) que se repiten constantemente a lo largo de la misma. Sin embargo, las líneas eléctricas presentan la particularidad de que a cierta distancia muestran un aspecto discontinuo como consecuencia de la escasa percepción que presentan los conductores, pues, salvo en los momentos en los que brillan a consecuencia del sol, la mayor parte del tiempo pasan desapercibidos, siendo suficiente una escasa neblina, calima o simplemente

polvo en suspensión para que la línea parezca una simple alineación de apoyos independientes.

Considerando la envergadura de los apoyos metálicos, mucho menor que la envergadura de las torres de los aerogeneradores, tanto por altura como por entidad (las torres de los aerogeneradores son opacas y los apoyos dejan pasar la luz), y la distancia a la que se encuentra la línea eléctrica del Parque Eólico Orbaneja, no es de esperar efectos sinérgicos sobre el paisaje entre las dos instalaciones.

De acuerdo al análisis efectuado, los resultados obtenidos pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La intrusión visual en los núcleos urbanos será de mayor magnitud en Burgos, considerando el número de observadores potenciales y el tiempo de contacto entre ellos y los Parques. En menor medida se verán afectadas Villalbilla de Burgos y Villagonzalo-Pedernales. En el caso de Burgos, dada la presencia de edificaciones e infraestructuras, la visibilidad será elevada únicamente en los extremos de la ciudad, en el interior será apantallada fácilmente. En Villagonzalo-Pedernales la distancia a los Parques minimizará la incidencia visual pues la nitidez de la visión será reducida.
- En cuanto a la afección visual generada sobre los conductores, será más notable para los que transiten por la Autovía A231. También será notable la visibilidad en la A62, especialmente hasta el núcleo de Buniel. En cuanto a los transeúntes de las carreteras, hay que considerar que el tiempo que están en contacto el observador y los proyectos es reducido.
- En el caso de los BICs, indicar que el BIC más afectado será el Camino de Santiago. En el resto de elementos culturales destacados la visibilidad será muy reducida.

  Dado el sentido de avance habitual hacia el oeste del Camino de Santiago la mayor parte de los aerogeneradores quedarán a la espalda de los caminantes. No obstante se propone la instalación de pantallas vegetales en los tramos del Camino que más podrían verse afectados por la instalación del Parque Eólico Orbaneja. Además de Orbaneja, los Parques Eólicos que más afectan a la visibilidad desde el Camino de Santiago son La Huesa, Valdesantos, Valdelugo y Fuente Salada. El resto de Parques, aunque serán visibles, se encuentran a una mayor distancia y por tanto, la nitidez de la visión será menor.
- Por último en relación a la afección paisajística sobre los visitantes de los Espacios Naturales Protegidos, hay que tener en cuenta que son los observadores potenciales que tienen mayor sensibilidad hacia el paisaje. No obstante, la afección visual generada sobre los mismos será mínima en el caso del LIC “Riberas de la subcuenca del río Arlanzón” pues los aerogeneradores se situarán en lo alto de los páramos y las riberas, al situarse en los fondos de valle y contar con vegetación, tendrán una mínima incidencia visual.

Como ya se ha comentado en la descripción de la metodología seguida, debe tenerse en cuenta que el análisis realizado ha sido bastante conservador ya que, al no haber considerado la interrupción de la línea de visión del observador por la altura de la cobertura vegetal, edificios, infraestructuras, etc., las cuencas visuales reales serán menores a las obtenidas en este estudio. Además, la distancia máxima de visión considerada ha sido 20.000 m desde cada aerogenerador, la cual puede resultar excesiva en muchos casos ya que, dependiendo de las condiciones del entorno (nubosidad, brumas, luz solar, etc.), a

partir de determinadas distancias (6-8 km) muy probablemente el observador no sea capaz de diferenciar los aerogeneradores.

De acuerdo al análisis llevado a cabo en relación a los efectos sinérgicos por intrusión visual causados por el Parque Eólico Orbaneja con los Parques Eólicos La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, La Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y El Gallo se puede concluir que la mayor aportación se produce en el caso de los núcleos de Las Quintanillas y San Mamés de Burgos, pero se puede considerar reducida respecto al total de aerogeneradores visibles en el resto de núcleos de población, carreteras, BICs y Espacios Naturales Protegidos analizados.

4. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Para la minimización de los impactos generados por la construcción y funcionamiento del Parque Eólico Orbaneja, en el provincia de Burgos, se proponen las medidas protectoras y correctoras expuestas en el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis efectuado en el presente documento, los efectos sinérgicos que genera la instalación del Parque Eólico Orbaneja en relación al resto de parques instalados en su entorno (Parques Eólicos La Huesa, Perdiguera, Valdelugo, Valdesantos, Fuente Blanca, Marmellar, Páramo, Arroyal, Lodoso, La Loma, Mansilla, Las Viñas, Fuente Salada y El Gallo) en lo referente a la afección a la avifauna, al incremento de ruido y a la intrusión visual son reducidos.

Por ello se considera que con la aplicación de las medidas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Orbaneja los efectos sinérgicos que pudieran deberse a la puesta en marcha y funcionamiento del mismo quedarían minimizados, resultado la ejecución del proyecto AMBIENTALMENTE VIABLE.

APÉNDICE 1
RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DE RUIDO

4.695.000
4.694.000
4.693.000
4.692.000
4.691.000
4.690.000
4.689.000
4.688.000

424.000 425.000 426.000 427.000 428.000 429.000 430.000 431.000 432.000

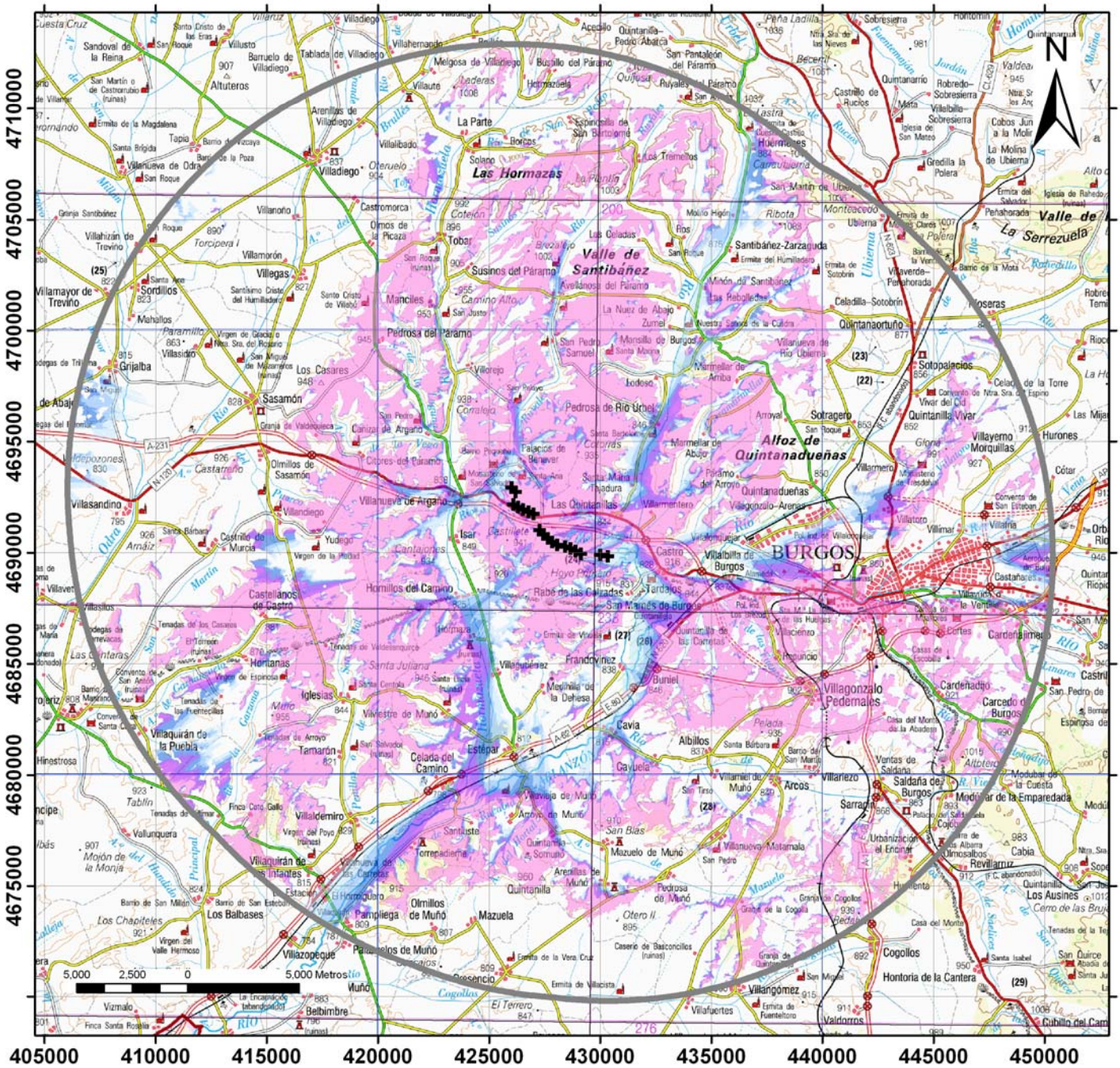
N

LEYENDA

- <25 dB(A)
- 25 - 30 dB(A)
- 30 - 35 dB(A)
- 35 - 40 dB(A)
- 40 - 45 dB(A)
- 45 - 50 dB(A)
- >50 dB(A)

APÉNDICE 2

RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CUENCAS VISUALES



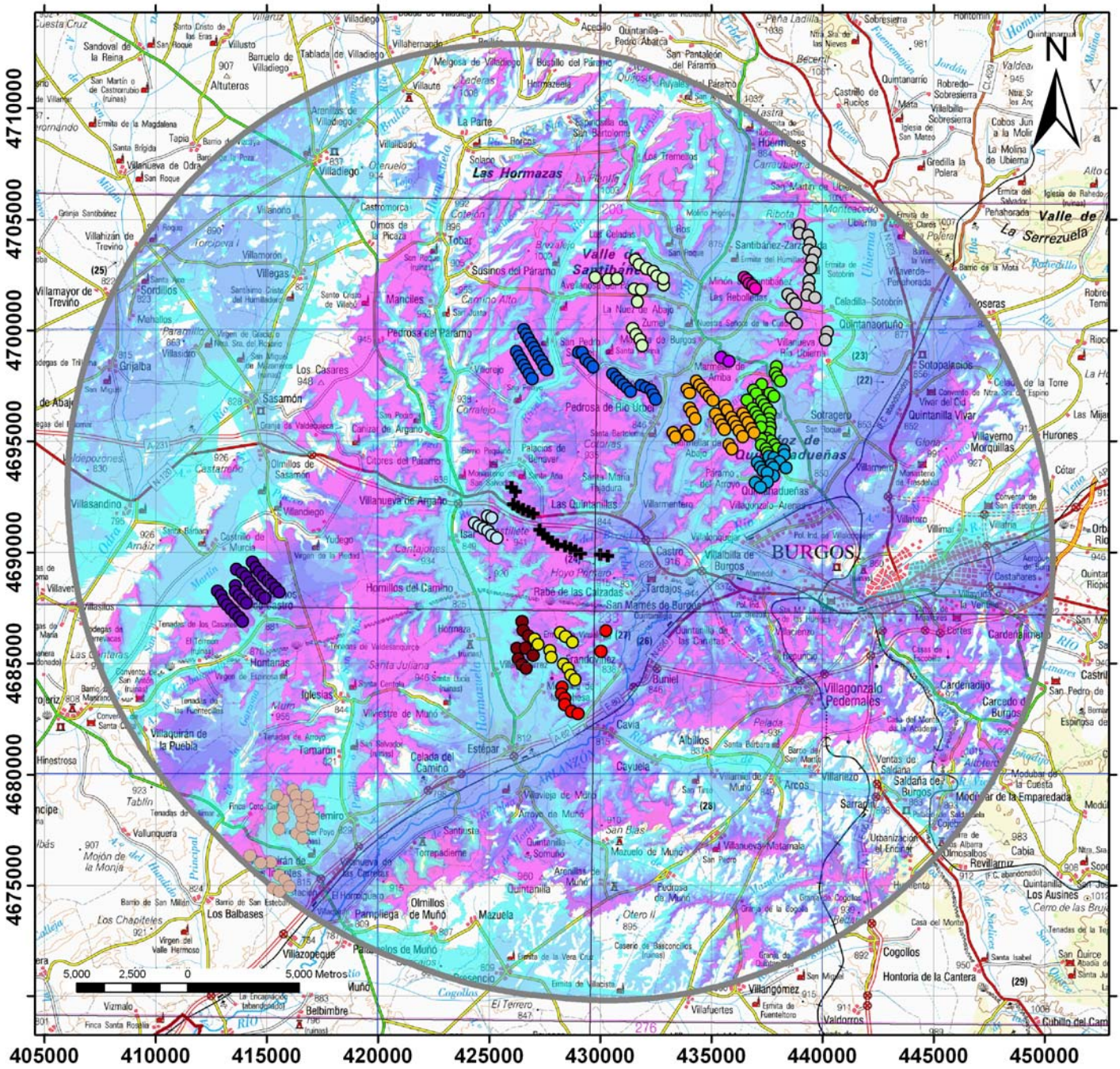
✚ Aerogeneradores PE Orbaneja

Ámbito de estudio (Buffer 20 km)

Cuencas Visuales PE Orbaneja

Elementos visibles

- 0
- 1 - 3
- 4 - 6
- 7 - 9
- 10 - 12
- 13 - 15
- 16 - 18



- Aerogeneradores PE Orbaneja
- Aerogeneradores PE La Huesa
- Aerogeneradores PE Perdiguera
- Aerogeneradores PE Valdelugo
- Aerogeneradores PE Valdesantos
- Aerogeneradores PE Fuente Blanca
- Aerogeneradores PE Marmellar
- Aerogeneradores PE Páramo
- Aerogeneradores PE Arroyal
- Aerogeneradores PE Lodoso
- Aerogeneradores PE La Loma
- Aerogeneradores PE Mansilla
- Aerogeneradores PE Las Viñas
- Aerogeneradores PE Fuente Salada
- Aerogeneradores PE El Gallo

Ámbito de estudio (Buffer 20 km)

Cuencas visuales Parques Eólicos

Elementos visibles

1 - 19
20 - 40
41 - 66
67 - 94
95 - 126
127 - 159
160 - 191
192 - 221
222 - 249
250 - 265

ANEXO 8

INFORMES DEL SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA

Junta de Castilla y León
Delegación Territorial
Burgos

09.999847.00049 - EE.RR

Servicio Territorial de Cultura
Comisión T. de Patrimonio Cultural

PEACHE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A.
paseo de Zorrilla, 34 A, oficina 2, planta 1ª
47006 - VALLADOLID

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
DELEGACIÓN T. EN BURGOS
REGISTRO ÚNICO CULTURA,
MEDIO AMBIENTE
Salida Nº. 20091400001655 28/01/09
17:09:48

0900228
30 ENE. 2009

ASUNTO: Notificación de acuerdo de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural
Expediente OT-613/2008-1099

La Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Burgos, en sesión celebrada el día 09/01/2009, en relación con el ***Análisis de impacto visual del parque eólico "Orbaneja" en los Bienes de Interés Cultural de su entorno*** en ISAR, LAS QUINTANILLAS, RABÉ DE LAS CALZADAS, ESTÉPAR Y HORNILLOS DEL CAMINO, promovido por PEACHE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A., de conformidad con lo previsto en el artículo 14 del Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León aprobado por el Decreto 37/2007, de 19 de abril, ha adoptado el siguiente acuerdo:

> ***La Comisión, a la vista de la documentación aportada, y del informe de la Ponencia Técnica acuerda autorizar el parque eólico, con la sugerencia de que se valore la posibilidad de implantar una pantalla vegetal en la zona denominada como Valdecarros, con el fin de eliminar cualquier impacto visual sobre el Camino de Santiago.***

Si transcurrido un año desde la fecha de emisión de este acuerdo no se hubieran iniciado los trabajos o instado del Ayuntamiento la licencia correspondiente, deberá solicitarse nueva autorización, de acuerdo con lo establecido en el artículo 25.4 del Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León aprobado por el Decreto 37/2007, de 19 de abril.

Contra este acuerdo, cabe interponer recurso de alzada ante la Dirección General de Patrimonio Cultural, en el plazo de un mes, a partir del día siguiente a la fecha de recibo de esta notificación

El presente acuerdo se notifica sin estar aprobada el acta de la sesión, lo que se advierte, de conformidad con lo establecido en el artículo 26.2 del Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León ya citado.

Burgos, a 19 de enero de 2009

EL SECRETARIO,

SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN BURGOS

Fdº. Máximo Núñez Herrera.

Vº Bº
EL PRESIDENTE,

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN DELEGACIÓN TERRITORIAL BURGOS

Fdº. Jaime Mateu Istúriz.

Junta de Castilla y León
Delegación Territorial
Burgos

Servicio Territorial de Cultura

Comisión T. de Patrimonio Cultural

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
DELEGACIÓN T. EN BURGOS
REGISTRO ÚNICO CULTURA,
MEDIO AMBIENTE
Salida Nº. 20091380008526 28/04/09
13:52:23

IBERDROLA,
INGENIERÍA Y CONSTRRUCCIÓN, SAU
Avda de Manoteras Nº 20
Edificio D
28050 Madrid

Nº Expediente: **AA-527/2008-131**

ASUNTO: **NOTIFICACIÓN DE ACUERDO DE LA COMISIÓN TERRITORIAL DE PATRIMONIO CULTURAL.**

La Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Burgos, en sesión ordinaria celebrada el día 21/04/2009, en relación con el Informe Final de la prospección arqueológica relacionada con el Estudio de Impacto Ambiental del la modificación de emplazamiento del Parque Eólico Orbaneja, en Isar, Estepar y Las Quintanillas, promovido por el IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, SAU, en virtud de las competencias atribuidas a este órgano por el artículo 14.1.i) Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, aprobado por el Decreto 37/2007, de 19 de abril, ha adoptado el siguiente acuerdo por mayoría de los votos de los miembros presentes sin ningún voto en contra:

La Comisión queda enterada del Informe Técnico en el que se pone de manifiesto que la intervención arqueológica ha permitido documentar dos yacimientos arqueológicos que se verán directamente afectados tanto, por la instalación de zanjas de media tensión, como por la construcción de caminos de acceso, viales interiores y aerogeneradores:

Carramonte	**Campaniforme/Bronce Antiguo**
Carrelabuey	**Campaniforme/Bronce Antiguo**

En este sentido, y con el fin de garantizar la correcta protección y conservación del Patrimonio Arqueológico, la comisión acuerda adoptar las siguientes medidas correctoras:

a) La modificación, si fuera posible, de las diferentes instalaciones que afectan a los dos yacimientos arqueológicos, en caso contrario, se procederá a la realización de una serie de sondeos arqueológicos que permitan valorar las características de los emplazamientos y aplicar las correspondientes medidas correctoras.
b) Finalmente, y con el fin de garantizar la correcta documentación y protección de posibles evidencias arqueológicas no detectadas durante la fase de prospección arqueológica ya ejecutada, será necesario realizar un seguimiento arqueológico durante la fase de movimiento de tierras de la obra.

Contra este acuerdo cabe interponer recurso de alzada ante el Director General de Patrimonio Cultural en el plazo de un mes, a partir del día siguiente a la fecha de notificación.

El presente acuerdo se notifica sin estar aprobada el acta de la sesión, lo que se advierte, de conformidad con lo establecido en el artículo 26.1 del Decreto 37/02007, de 19 de abril.

Burgos, 24 de abril de 2009

Vº Bº PRESIDENTE,

Fdo: Jaime Mateu Istúriz

EL SECRETARIO

Fdo: Máximo Nuñez Herrera

0900268201981 05/05/2009

C/. Juan de Padilla, s/n.º - Telf. 947 28 15 70 - Fax 947 28 15 71 - 09006 BURGOS

ANEXO 9

ESTUDIO AERONAÚTICO DE VIABILIDAD DE REDUCCIÓN LUMÍNICA

Estudio Aeronáutico de Viabilidad de Reducción de la Intensidad Lumínica - Parque Eólico “Orbaneja”

Junio de 2011

aeroyur
Aeropuertos y Urbanizaciones, S.L.

ÍNDICE DOCUMENTO

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES DEL ESTUDIO 1

1.1. OBJETO 1

1.2. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA 1

1.2.1. Disposiciones legales 1

1.2.2. Disposiciones técnicas 3

2. ANÁLISIS DE LAS POSIBLES AFECCIONES AERONÁUTICAS 5

2.1. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO 5

2.1.1. Organización del espacio aéreo sobre el emplazamiento del parque eólico 8

2.2. AFECCIÓN A LAS SERVIDUMBRES DE AEROPUERTOS Y/O AERÓDROMOS CERCANOS 10

2.2.1. Afección de las servidumbres de aeródromo 11

2.2.2. Afección de las servidumbres de instalaciones radioeléctricas 11

2.2.3. Incidencia de las servidumbres de operaciones de aeronaves 12

2.2.4. Mención al artículo 8º del Decreto 584/1972 13

2.3. ESTUDIO METEOROLÓGICO DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN 13

2.3.1. Resumen climatológico 14

2.3.2. Análisis eólico 15

2.3.3. Análisis de visibilidad 16

3. CONCLUSIONES 19

ANEJOS

Anejo 1: Lista de acrónimos 22

Anejo 2: Real Decreto 1838/2009, de 27 de noviembre, por el que se actualizan las servidumbres del aeropuerto de burgos 24

Anejo 3: Datos del aeródromo publicados en AIP 29

Anejo 4: Carta de aproximación visual 36

Anejo 5: Cartas de aproximación por instrumentos 38

Anejo 6: Resolución de la AESA en materia de servidumbres aeronáuticas 41

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES DEL ESTUDIO

1.1. OBJETO

A solicitud de 'PEACHE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A', se redacta el presente ESTUDIO AERONÁUTICO cuyo objeto es analizar y comprobar la viabilidad, desde el punto de vista aeronáutico, de la instalación de un sistema de reducción de intensidad luminosa del Parque Eólico "Orbaneja", situado en los términos municipales de Isar, Las Quintanillas; Rabé de las Calzadas, Estépar y Hornillos del Camino en la provincia de Burgos.

Con el presente Estudio Aeronáutico de Viabilidad, se pretende fundamentar técnicamente la petición para la instalación de un sistema de reducción de la intensidad luminosa para la iluminación de los aerogeneradores que conforman el Parque Eólico "Orbaneja", garantizando que la instalación del mismo no afecta a la seguridad y regularidad de las operaciones de las aeronaves, a través de un estudio de las condiciones de visibilidad de la zona y de las servidumbres aeronáuticas existentes.

1.2. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

1.2.1. Disposiciones legales

Para desarrollar el presente Estudio se ha contado, además de con los planos y documentación facilitados por la entidad 'PEACHE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A'', con la siguiente documentación:

- Decreto 584/1972, de Servidumbres Aeronáuticas.
- Decreto 2490/1974, de 9 de agosto, por el que se modifica el artículo 30 del Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas (BOE n° 218 de 11 de septiembre de 1974).
- Real Decreto 1541/2003, de 5 de diciembre, por el que se modifican el Decreto 584/1972. de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas y el Decreto 1844/1975, de 10 de julio, de Servidumbres Aeronáuticas en Helipuertos, para regular excepciones a los límites establecidos por las superficies limitadoras de obstáculos alrededor de aeropuertos y helipuertos (BOE n° 303 de 19 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.

- Real Decreto 1838/2009, de 27 de noviembre, por el que se actualizan las servidumbres del aeropuerto de Burgos.
- Datos del Servicio de Información Aeronáutica (AIS-España).
- ANEXOS al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos publicada por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. Dirección de Seguridad de Aeropuertos y Navegación Aérea el 24 de Enero de 2011.

1.2.1.1. Especificaciones de la normativa de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea

En la "*Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parque Eólicos*" publicada por la Agencia se establece la obligatoriedad de comunicación a la misma, para proceder a su aprobación de los proyectos de instalación de aerogeneradores en los siguientes casos:

- Aerogeneradores que se encuentren dentro de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas.
- Aerogeneradores fuera de las zonas afectadas por las Servidumbres Aeronáuticas y cuya altura sea superior a los 100 metros (Artículo 8º Decreto 584/72).

La Agencia dispone que para alturas de aerogeneradores de entre 100 y 150 m. se debe disponer un sistema Dual Media A / Media B para la iluminación de los mismos. En el supuesto de que otras Administraciones en el ejercicio de sus competencias, consideren que la solución descrita pueda plantear afecciones medioambientales significativas, la Agencia permitirá la utilización de un sistema Dual Media A / Media C.

Como excepciones a la norma, y siempre tras un Estudio Aeronáutico, a través del cual se justifique que las condiciones de seguridad y regularidad de las operaciones aéreas no se ven alteradas, la AESA indica que puede permitir la instalación de un sistema de reducción de la intensidad luminosa en función de la visibilidad en el emplazamiento del parque eólico, el cual deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Si la visibilidad meteorológica es superior a 5 km, la intensidad podrá reducirse a un máximo del 30%.
2. Si la visibilidad meteorológica es superior a 10 km, la intensidad podrá reducirse a un máximo del 10%.

1.2.2. Disposiciones técnicas

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero por el que se aprueba la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, modificado por la Ley 6/2010 de 24 de Marzo, el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Delegación Territorial de Burgos procede a emitir un documento como respuesta a la fase de consultas para el Documento Inicial del Parque Eólico "Orbaneja" presentado por la empresa promotora del mismo.

En la valoración final de dicho documento se recomienda el estudio del impacto paisajístico del parque eólico y las infraestructuras proyectadas, así como de las posibles afecciones de los efectos derivados de las emisiones luminosas procedentes de las balizas a instalar sobre los aerogeneradores. Por ello se propone a la empresa promotora del proyecto que se incluya en dicho Estudio de Impacto Ambiental el Estudio Aeronáutico que requiere la Agencia Estatal de Seguridad que permitiría realizar excepciones a la norma respecto del señalamiento e iluminación y así disminuir los efectos derivados de la misma en el entorno mediante la instalación de un sistema de reducción de la intensidad luminosa en las balizas de los aerogeneradores.

El área de implantación del Parque Eólico Orbaneja está situada en los términos municipales de Isar, Las Quintanillas, Hornillos del Camino y Estepar, situado a unos 11 km al oeste de la localidad de Burgos.

Las poblaciones más cercanas son Las Quintanillas (a 2,3 km al noreste del parque y altitud de 841 m), Tardajos (a 3 km al sureste del parque y altitud de 824 m), Rabé de las Calzadas (a 2,5 km al sureste del parque y altitud de 831 m), Isar (a 3 km al suroeste del parque y altitud de 849) y Villanueva de Argaño (a 2,7 km al noreste del parque y altitud de 838 m).

El parque eólico "Orbaneja" está compuesto por 18 aerogeneradores dispuestos en dos alineaciones en unas cotas entre 900 y 935 metros y dos torres de medición, su localización puede observarse en el plano que acompaña al presente documento.

Cada aerogenerador está compuesto por una torre de 78 metros de altura de buje y un rotor tripala de 87 metros de diámetro, con una altura total de 121,5 metros.

El punto central de cada uno de los aerogeneradores puede establecerse en las coordenadas UTM (ED-50) Huso 30 detalladas en la tabla a continuación:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	426.032	4.692.912
2	426.207	4.692.724
3	426.103	4.692.149
4	426.315	4.692.035
5	426.548	4.691.920
6	426.782	4.691.829
7	427.014	4.691.734
8	427.281	4.691.012
9	427.452	4.690.816
10	427.652	4.690.637
11	427.850	4.690.473
12	428.074	4.690.348
13	428.429	4.690.264
14	428.667	4.690.181
15	428.900	4.690.063
16	429.142	4.689.938
17	430.009	4.689.893
18	430.356	4.689.818
TP1	426.381	4.692.542
TP2	429.417	4.689.902

2. ANÁLISIS DE LAS POSIBLES AFECCIONES AERONÁUTICAS

Para el análisis de las posibles afecciones aeronáuticas que la implantación del Parque Eólico pudiera causar, se seguirá el siguiente esquema.

1. Caracterización del escenario desde el punto de vista aeroportuario.
2. Incidencia en las servidumbres de aeropuertos o aeródromos cercanos.
3. Estudio meteorológico de la zona de implantación.
4. Otras menciones relevantes.

2.1. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO

La instalación aeroportuaria más próxima al Parque Eólico es el aeropuerto de Burgos situado a 32 km al este. Las distancias respecto a otras instalaciones aeroportuarias son muy superiores (como se muestra en la tabla a continuación) y la posible incidencia en las mismas, nula.

AEROPUERTO	DISTANCIA AL P.E. (km)
Valladolid	**100**
Santander	**120**
Vitoria	**120**
Logroño	**130**

El Aeropuerto de Burgos-Villafría se encuentra situado a unos cuatro kilómetros al este de la ciudad, sobre una gran llanura, por lo que tanto los enlaces con el centro urbano como las maniobras de despegue y aterrizaje son fáciles de ejecutar.

Está ubicado junto a la carretera N-I, desde la que tiene acceso directo. El aeropuerto de Burgos según AIP publicado por AENA con fecha de febrero de 2011 dispone de una única pista de vuelo única de longitud 2.100 metros y orientación 04-22.

El punto de referencia (ARP) de la pista y umbrales de la misma tienen las siguientes coordenadas geográficas WGS-84:

ARP	UMBRAL 04	UMBRAL 22
42º21’23.6’’N 003º36’49.1’’W	**42º21’01.7’’N** **003º37’20.5’’W**	**42º21’51.4’’N** **003º36’17.7’’W**
903 m de altitud	**896 m de altitud**	**903 m de altitud**

Según los datos publicados en AIS-ESPAÑA a fecha 10 de febrero, los horarios del aeropuerto son los siguientes:

- Horario de operación del aeropuerto:

  Invierno 07.00-18.00 más 30 min. previa aprobación.

  Verano 06.00-17.00 más 30 min. previa aprobación (*)

  (*)01 Abril -30 Sept 06:00-19:00

- Horario ATS:

  Invierno 10.00-18.00 más 30 min. previa aprobación

  Verano 09.00-17.00 más 30 min. previa aprobación (exc. Jueves 09:00-19:00)

Como se desprende de los datos de horario tanto de apertura del aeropuerto como de la prestación de servicios ATS, no se realizan vuelos en horario nocturno que puedan verse afectados por la reducción de la intensidad lumínica de la señalización de los aerogeneradores del parque eólico “Orbaneja”.

Está autorizado el tránsito VFR (reglas de vuelo visual) y el tránsito IFR (reglas de vuelo instrumental), éstos últimos únicamente cuando hay servicio ATS. El indicador de lugar del Aeródromo es LEBG.



Vista aérea del Aeropuerto de Burgos- Villafría

En las tablas a continuación se muestran los datos relativos al tráfico del aeropuerto de Burgos, extraídos de las estadísticas publicadas por Aena, empresa gestora del aeropuerto, durante el periodo comprendido entre los años 2008 y 2010, no existiendo datos previos registrados.

AÑO	OPERACIONES	PASAJEROS
2008	1.501	13.037
2009	3.571	27.712
2010	3.559	33.595

Para el caso del tráfico de operaciones de aeronaves los datos se presentan desglosados por años, meses y según tipo de operación: comercial ('COM') y 'Otros' (que engloba mayoritariamente a la aviación general).

AÑO	2008		2009		2010	
ENE	---	---	89	49	82	52
FEB	---	---	100	174	76	117
MAR	---	---	118	174	108	166
ABR	---	---	138	120	111	168
MAY	---	---	154	231	110	163

AÑO	2008		2009		2010	
JUN	---	---	154	164	119	227
JUL	89	248	170	283	147	365
AGO	123	173	162	273	172	275
SEP	148	192	135	252	138	254
OCT	97	92	119	174	152	178
NOV	109	73	103	73	90	112
DIC	74	83	93	69	71	106
TOTAL	**640**	**861**	**1.535**	**2.036**	**1.376**	**2.183**

Como se puede observar en las estadísticas anteriores las operaciones que mayoritariamente tienen lugar en el aeropuerto de Burgos son las correspondientes a la categoría Otras Clases de Tráfico (OCT) con un porcentaje sobre el total del más del 60%. Esta categoría, engloba principalmente a aeronaves de aviación general que operan exclusivamente en condiciones VFR y en horario diurno en el aeropuerto de Burgos. Del mismo modo se puede observar el incremento del número de operaciones entre los meses de Marzo y Octubre, mientras que en los meses invernales las operaciones en condiciones de VFR disminuyen notablemente debido al empeoramiento de las condiciones meteorológicas, principalmente de las condiciones de visibilidad.

Evaluándose de manera conjunta la aviación comercial y la de otros tipos de tráfico, de los aeropuertos gestionados por Aena, el Aeropuerto de Burgos ocupa el puesto número 45º en lo que a tráfico de aeronaves se refiere, sólo por delante de los aeropuertos de La Gomera y Albacete.

2.1.1. Organización del espacio aéreo sobre el emplazamiento del parque eólico

La clasificación del espacio aéreo en el entorno del emplazamiento del Parque Eólico objeto del estudio, corresponde a la clase G. En la tabla a continuación se recogen las principales características relativas a los tipos de clasificación de espacio aéreo, entre ellas la mencionada para el emplazamiento:

CLASE	REGLAS DE VUELO	SEPARACIÓN PROPORCIONADA	SERVICIOS DISPONIBLES
A	IFR	A todas las aeronaves	ATC
B	IFR/VFR	A todas las aeronaves	ATC
C	IFR/VFR	IFR-IFR; IFR-VFR;VFR-IFR	IFR-ATC, VFR-INFO/ASESOR
D	IFR/VFR	IFR-IFR	IFR-ATC, VFR-INFO/ASESOR
E	IFR/VFR	IFR-IFR	IFR-ATC, VFR-INFORMACIÓN
F	IFR/VFR	IFR-IFR (factible)	IFR-ATC/ASESOR, VFR-INFO
G	IFR/VFR	No se proporciona	INFORMACIÓN

En los sectores visuales como el definido para la localización del Parque Eólico 'Orbaneja' no se proporciona servicio de control en lo que se refiere a separación respecto de otras aeronaves, los tráficos visuales serán responsables de su propia separación con los demás.

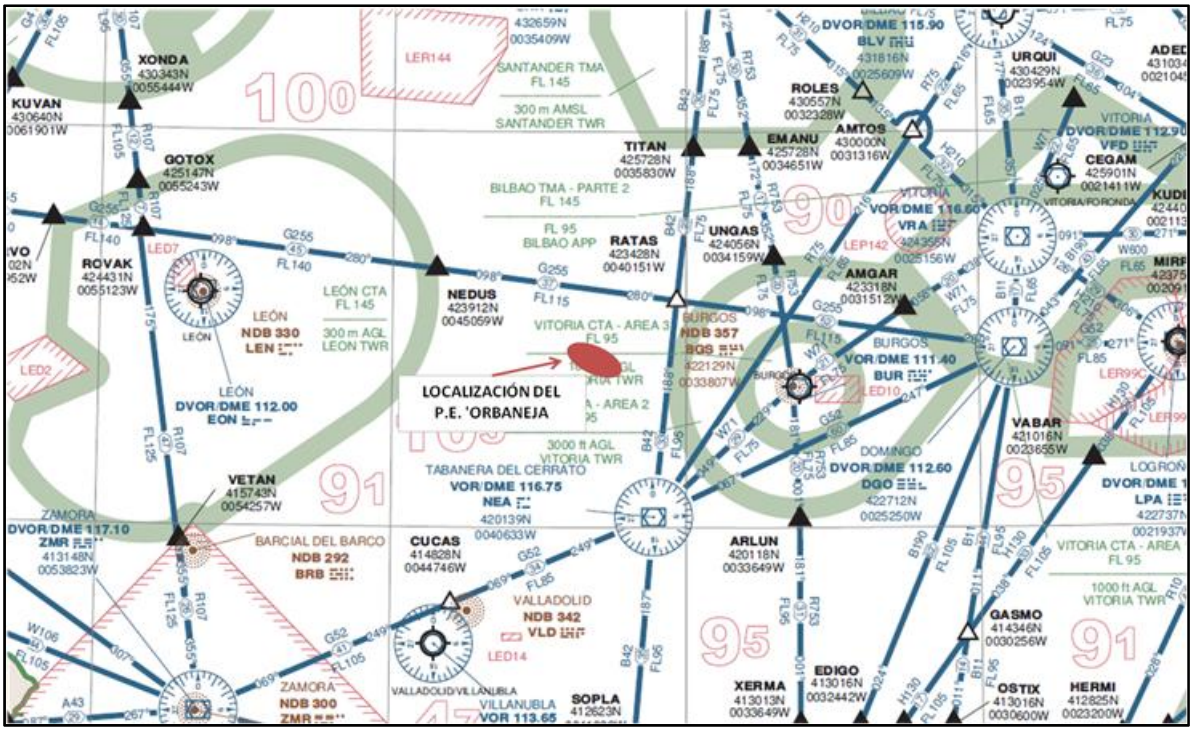
El Aeropuerto de Burgos dispone de Servicio de Control de Tránsito Aéreo ya que admite tráfico IFR, lo que implica que dispone de una estructura de espacio aéreo con procedimientos instrumentales publicados en AIP, además también dispone de una carta de aproximación visual publicada para el tráfico VFR (se adjuntan las Cartas de Navegación del Aeropuerto en los Anexos a este documento).

El Aeropuerto de Burgos se encuentra dentro del CTR de Vitoria, pero los servicios de control de tránsito aéreo, de información de vuelo y alerta son suministrados por el centro de control de área ACC Madrid.

No tiene asignado un área de control terminal (TMA) específica ni control de aproximación (APP).

Las proximidades de la localización del Parque Eólico son recorridas por las aerovías G255 y B42 cuyos niveles de vuelo son FL 95 y FL 115, indicando el nivel de vuelo la altitud a la que vuelan las aeronaves expresado en centenares de pies, lo que equivale a una altura de vuelo de 2895 y 3505 metros respectivamente.

A continuación se adjunta una imagen de las aerovías que atraviesan la zona de estudio y donde se puede observar la posición relativa del Parque Eólico respecto a las mismas:



Extracto de la Carta de Radionavegación del Espacio Aéreo Inferior –ENR 6.1.-1.MAR-2011

Fuente: Aena

2.2. AFECCIÓN A LAS SERVIDUMBRES DE AEROPUERTOS Y/O AERÓDROMOS CERCANOS

En esta sección del Estudio se analiza la posible afección de las servidumbres de aeródromo, radioeléctricas y de operación de aeronaves establecidas alrededor del Aeropuerto de Burgos, según Real Decreto 1838/2009, de 27 de noviembre.

Únicamente se analizarán las servidumbres pertenecientes al Aeropuerto de Burgos, ya que se ha realizado una comprobación previa a través del listado publicado por la División de Integración Territorial y Servidumbres Aeronáuticas de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea donde se analizan los municipios afectados por servidumbres. El resultado para los municipios en los que se sitúa el Parque Eólico 'Orbaneja' es que ninguno de ellos se encuentra afectado por servidumbres de aeropuertos, salvo el caso de aquellas correspondientes al aeropuerto de Burgos.

La función definida de dichas servidumbres consiste en:

- Servidumbres de aeródromo: todas aquellas que es necesario establecer en los aeródromos y en sus alrededores **para la seguridad de los movimientos de las aeronaves**.

- Servidumbres radioeléctricas: aquellas necesarias **para garantizar** el correcto funcionamiento de las mismas del que depende en gran parte **la regularidad del tráfico aéreo**.
- Servidumbres de operación de aeronaves: aquellas que son necesarias **para garantizar las diferentes fases de las maniobras de aproximación por instrumentos** a un aeródromo.

2.2.1. Afección de las servidumbres de aeródromo

Las servidumbres de aeródromo son las que se establecen en los aeródromos y sus alrededores para la seguridad de los movimientos de las aeronaves, estableciendo el Decreto 584/1972 las siguientes:

- Área y Superficie de subida en el despegue (Cap. 1 Art. 6.1 y 6.2).
- Área y Superficie de aproximación (Cap. 1 Art. 6.3 y 6.4).
- Superficie de transición (Cap. 1 Art. 6.5).
- Superficie horizontal interna (Cap. 1 Art. 6.6).
- Superficie cónica (Cap. 1 Art. 6.7).
- Superficie horizontal externa.
- Zona libre de obstáculos.
- Punto de referencia.

La elevación utilizada como referencia para el cálculo de la superficie horizontal interna se corresponde con la elevación del punto de referencia (ARP) que se adjunta en el punto *1.3.1 Escenario físico.*

Se ha analizado la posible afección de los aerogeneradores del parque eólico a las servidumbres de aeródromo definidas para el Aeropuerto de Burgos, y se comprueba que para la localización definida de los mismos **no existe ningún tipo de afección**.

2.2.2. Afección de las servidumbres de instalaciones radioeléctricas

Las instalaciones radioeléctricas se clasifican en instalaciones de comunicaciones y de ayuda a la navegación, contemplando el Real Decreto 1838/2009 las siguientes instalaciones radioeléctricas para el aeropuerto de Burgos:

- Centro de emisores provisional (Cap. 2 Art. 13 y Tabla III).
- Centro de emisores futuro (Cap. 2 Art. 13 y Tabla III).
- Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia con medidor de distancias (VOR/DME_BUR) (Cap. 2 Art. 13 y Tabla IV).
- Radiofaro no direccional (NDB_BGS) (Cap. 2 Art. 13 y Tabla I (Cap. 2 Art. 13 y Tabla IV)).

Analizando la posible afección de los aerogeneradores del parque eólico a las servidumbres radioeléctricas definidas para el Aeropuerto de Burgos, se comprueba que **ninguna de ellas resulta afectada** por la localización de los aerogeneradores, ya que todos los aerogeneradores se encuentran fuera de las servidumbres arriba mencionadas.

2.2.3. Afección de las servidumbres de operaciones de aeronaves

Constituyen las servidumbres de la operación de aeronaves, aquellas que garantizan las diferentes fases de las maniobras de aproximación por instrumentos a un aeródromo y son específicas de la ayuda que se utilice como base del procedimiento de aproximación, viniendo definidas en el capítulo 3º (Servidumbres de la Operación de Aeronaves) del Decreto 584/1972.

Según los datos del Aeródromo publicados en AIS España, en el Aeropuerto de Burgos están autorizados los tráficos VFR e IFR, y están publicadas las siguientes cartas:

- Carta de salida normalizada OACI – SID.
- Carta de llegada normalizada OACI – STAR.
- Carta de aproximación al umbral 04 por instrumentos basada en VOR.
- Carta de aproximación al umbral 22 por instrumentos basada en VOR.
- Carta de aproximación visual.

El Real Decreto 1838/2009 de Servidumbres Aeronáuticas del Aeropuerto de Burgos define servidumbres correspondientes a la maniobra VOR por ambas cabeceras. Dichas servidumbres se definen en el Capítulo III artículo 21 del Decreto 584/72.

Analizando la posible afección de los aerogeneradores del parque eólico a las servidumbres de operación definidas para el Aeropuerto de Burgos, se comprueba que ninguno de los

aerogeneradores está situado dentro del área de influencia de las servidumbres de operación, por lo que **no existe afección a las mismas**.

2.2.4. Mención al artículo 8º del Decreto 584/1972

El artículo 8º del Decreto 584/1972, denominado "***obstáculos fuera de la proximidad de aeródromos***", establece que "*Fuera de las áreas citadas en los artículos anteriores, en todo el territorio nacional, deberán considerarse como obstáculos los que se eleven a una altura superior a los cien metros sobre planicies o partes prominentes del terreno o nivel del mar dentro de aguas jurisdiccionales, las construcciones que sobrepasen tal altura, serán comunicadas al Ministerio de Fomento para que por éste se adopten las medidas oportunas, a fin de garantizar la seguridad de la navegación aérea.*"

Dado que, como se ha demostrado en el estudio, el Parque Eólico Orbaneja se encuentra fuera de esas áreas y los aerogeneradores superan los 100 metros de altura, es de aplicación al mismo este artículo. Este artículo no prohíbe la construcción o instalación de esos obstáculos, tal y como ocurre con los que vulneren las superficies definidas en el Capítulo I del decreto, sino que impone la obligación de que deben ser comunicadas a fin de que se adopten las medidas oportunas para garantizar la seguridad de la navegación aérea.

Esas medidas consisten normalmente en un balizamiento adecuado para la visión de los obstáculos y su inclusión en la publicación de obstáculos dentro de AIS-ESPAÑA.

Para la definición del balizamiento adecuado mencionado anteriormente, en Enero de 2011 la Dirección de Seguridad de Aeropuertos y Navegación Aérea de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea publicó la "*Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parque eólicos*" a la que ya se ha hecho mención en apartados anteriores de este estudio y que marca las directrices a seguir en cuanto a iluminación de aerogeneradores.

2.3. ESTUDIO METEOROLÓGICO DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN

Siguiendo las directrices recogidas en publicó la "*Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parque eólicos*" de la AESA, para justificar una reducción de la intensidad lumínica de la iluminación de obstáculos con la que debe señalizarse el Parque Eólico, se ha realizado el siguiente estudio meteorológico de la zona de implantación de Parque. Se han recogido los datos oficiales de visibilidad de AEMET de la estación meteorológica más

cercana a la zona de estudio que corresponde a aquella situada en el Aeropuerto de Burgos y cuyos datos más características se indican a continuación:

INDICATIVO CLIMATOLÓGICO: 2331
NOMBRE: BURGOS/VILLAFRÍA
ALTITUD: 890 (metros)
LONGITUD: 337572
(La última cifra indica la orientación: 1 para longitud E y 2 para W)
LATITUD: 422122

Con el objetivo de completar el estudio con otros datos climatológicos relativos a temperaturas, vientos, etc. se ha recurrido a otras fuentes como el Plan Director del Aeropuerto de Burgos y series históricas de AEMET.

2.3.1. Resumen climatológico

A continuación se muestra el resumen climatológico del aeropuerto de Burgos a partir de los datos recogidos por AEMET para un periodo de 30 años. Se muestran las medias de temperaturas y precipitaciones, ya sea lluvia, granizo o nieve, así como las horas de Sol:

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	2.7	6.7	-1.2	46	85	8	5	0	8	20	4	90
Febrero	4.1	8.9	-0.6	42	78	8	4	0	3	16	2	113
Marzo	6.3	12.0	0.6	31	70	6	3	0	2	14	4	171
Abril	7.8	13.3	2.2	65	70	9	2	1	1	8	3	173
Mayo	11.4	17.2	5.6	69	69	10	0	4	1	1	2	213
Junio	15.2	22.0	8.4	46	65	6	0	3	2	0	5	270
Julio	18.7	26.4	11.0	30	60	4	0	4	1	0	10	312
Agosto	18.9	26.7	11.1	27	60	4	0	3	2	0	9	291
Septiembre	15.7	22.9	8.5	36	66	5	0	2	3	0	6	218
Octubre	10.9	16.5	5.3	50	75	8	0	1	4	2	3	150
Noviembre	6.2	10.7	1.6	56	82	8	2	0	5	12	4	108
Diciembre	3.9	7.6	0.3	57	85	9	3	0	6	16	3	74
Media	10.1	15.9	4.4	555	72	85	20	18	38	88	52	2183

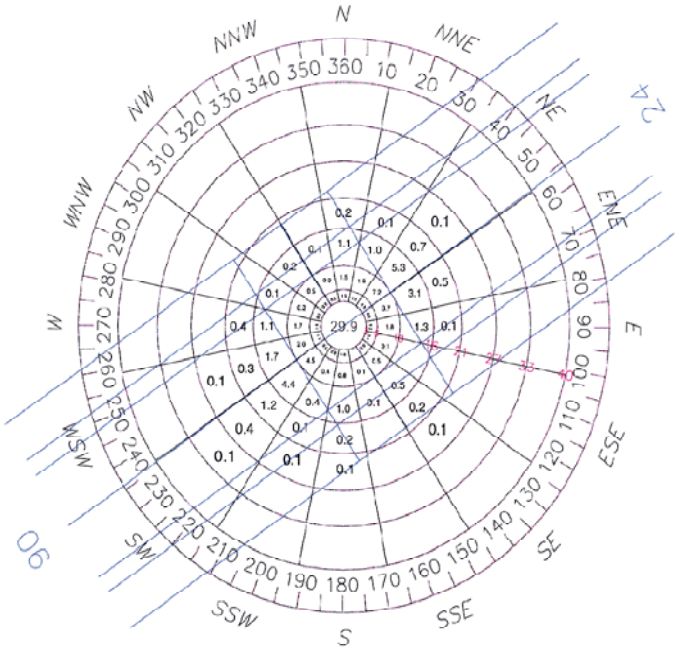
Leyenda

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

2.3.2. Análisis eólico

Para realizar este análisis eólico se dispone de los datos meteorológicos de vientos recogidos por el Instituto Nacional de Meteorología y recogidos en el observatorio del propio Aeropuerto.

El resultado de los mismos, se traduce en la Rosa de Vientos para el Aeropuerto recogida en su Plan Director y mostrada en la imagen a continuación:



2.3.3. Análisis de visibilidad

Los datos de visibilidad expuestos a continuación se obtienen a partir de las series de climatología aeronáutica del Instituto Nacional de Meteorología (actualmente AEMET) para los años 2000-2010 para la estación meteorológica del Aeropuerto de Burgos, emplazamiento más cercano de una base meteorológica con respecto al Parque Eólico "Orbaneja".

La tabla presenta el número de observaciones y las frecuencias relativas de los casos en los que la visibilidad es inferior a uno de los valores especificados (200, 400, 600, 800, 1000, 1500, 3000, 5000 y 10000 metros) en cada hora, donde cada intervalo comprende a los anteriores.

Como puede comprobarse del análisis de las tablas de observaciones y frecuencias, la frecuencia relativa de los casos en los que la visibilidad es menor de 5 kilómetros es muy reducida, con un valor medio del **7,1%** de las ocasiones.

Periodo de registros: 2000-2010 Número de observaciones

MES	VISIBILIDAD (EN METROS)									
	< 200	< 400	< 600	< 800	< 1000	< 1500	< 3000	< 5000	< 10000	N. OBS
Enero	16	31	38	42	56	69	122	188	355	1023
Febrero	6	15	16	19	24	31	48	84	197	937
Marzo	3	8	10	10	13	16	25	63	174	1023
Abril	4	4	5	7	9	12	20	41	142	990
Mayo	0	1	1	2	3	6	18	49	140	1023
Junio	0	0	1	2	3	6	11	30	120	990
Julio	0	2	2	2	3	3	7	24	90	1023
Agosto	0	1	2	2	3	5	8	16	91	1023
Septiembre	1	5	8	8	11	13	20	36	123	990
Octubre	3	8	12	14	16	21	33	66	178	1023
Noviembre	6	14	23	25	39	44	67	114	231	990
Diciembre	14	26	40	42	54	65	92	151	287	1023
MEDIA	**53**	**115**	**158**	**175**	**234**	**291**	**471**	**862**	**2128**	**12058**

Periodo de registros: 2000-2010 **Frecuencias**

MES	VISIBILIDAD (EN METROS)									N. OBS
	< 200	< 400	< 600	< 800	< 1000	< 1500	< 3000	< 5000	< 10000	
Enero	1,6%	3,0%	3,7%	4,1%	5,5%	6,7%	11,9%	18,4%	34,7%	1023
Febrero	0,6%	1,6%	1,7%	2,0%	2,6%	3,3%	5,1%	9,0%	21,0%	937
Marzo	0,3%	0,8%	1,0%	1,0%	1,3%	1,6%	2,4%	6,2%	17,0%	1023
Abril	0,4%	0,4%	0,5%	0,7%	0,9%	1,2%	2,0%	4,1%	14,3%	990
Mayo	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,3%	0,6%	1,8%	4,8%	13,7%	1023
Junio	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,6%	1,1%	3,0%	12,1%	990
Julio	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,7%	2,3%	8,8%	1023
Agosto	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,5%	0,8%	1,6%	8,9%	1023
Septiembre	0,1%	0,5%	0,8%	0,8%	1,1%	1,3%	2,0%	3,6%	12,4%	990
Octubre	0,3%	0,8%	1,2%	1,4%	1,6%	2,1%	3,2%	6,5%	17,4%	1023
Noviembre	0,6%	1,4%	2,3%	2,5%	3,9%	4,4%	6,8%	11,5%	23,3%	990
Diciembre	1,4%	2,5%	3,9%	4,1%	5,3%	6,4%	9,0%	14,8%	28,1%	1023
MEDIA	**0,4%**	**1,0%**	**1,3%**	**1,5%**	**1,9%**	**2,4%**	**3,9%**	**7,1%**	**17,6%**	**12058**

3. CONCLUSIONES

El emplazamiento del Parque Eólico “Orbaneja”, según se ha demostrado en este estudio, no afecta a las servidumbres de aeródromo, radioeléctricas o de operación de las aeronaves del Aeropuerto de Burgos según las servidumbres publicadas en el Real Decreto 1838/2009 y todo ello de acuerdo con los criterios establecidos por el Decreto 584/1972 de servidumbres aeronáuticas, que conforman el marco legal vigente de aplicación en servidumbres aeronáuticas.

Como se ha expuesto en puntos anteriores el horario de operación del aeropuerto es exclusivamente diurno, no existiendo ningún riesgo para la operación de las aeronaves a consecuencia de la instalación de un sistema de reducción de la intensidad luminosa para el caso nocturno, ya que en la franja horaria de 19:00-06:00 no existirán operaciones de ningún tipo en el aeropuerto, ni de aviación general que únicamente puede operar en condiciones VFR y sin servicio ATS, ni aviación comercial cuyo horario de operación comienza simultáneamente a los servicios de tránsito aéreo (09:00h durante todo el año), siendo el horario nocturno el más delicado para la seguridad de las operaciones por los requisitos de la iluminación necesaria en el Aeropuerto y terrenos circundantes.

El estudio de visibilidad indica que sólo en el 7,1 % de las observaciones realizadas durante el periodo 2000-2010, la visibilidad resultó inferior a 5 km., acumulándose las observaciones por encima de esta cifra en los meses invernales con menor número de operaciones.

Se considera por tanto, que: las condiciones de visibilidad existentes en el emplazamiento del Parque Eólico ‘Orbaneja’, la situación de no afección del mismo a las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Burgos (quedando totalmente fuera del área de influencia de las mismas), y las condiciones de operación existentes en el aeropuerto de Burgos, justifican la no interferencia del mismo en las condiciones de seguridad y regularidad de las operaciones de las aeronaves en la zona.

Es por ello que se solicita a la AESA a través de este estudio, la autorización para la implantación de un sistema de reducción de la intensidad luminosa de las balizas de obstáculos de los aerogeneradores hasta un máximo del 30 % de su intensidad, tal y como

se recoge en la *"Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos"* para el sistema Dual Media A / Media C descrito en la misma.

Madrid, 10 de junio de 2011

AEROPUERTOS Y URBANIZACIONES S.L.
C/ Cochabamba, 24
28016 MADRID

Fdo: José Luis de Andrés Ruiz
Ingeniero Técnico Aeronáutico
Colegiado nº 1.145

ANEJOS

ANEJO 1

LISTA DE ACRÓNIMOS

Se facilita a continuación la decodificación de las siglas aeronáuticas utilizadas a lo largo del presente informe:

AIP	Publicación de Información Aeronáutica
AIS	Servicio de Información Aeronáutica
ARP	Punto de Referencia del Aeródromo
ATC	Control de Tránsito Aéreo
CTR	Zona de Control
DME	Equipo Medidor de Distancia (Radio-telémetro)
DVOR	Radiofaro Omnidireccional Doppler
FL	Nivel de Vuelo
GP/ILS	Subsistema Senda de Planeo del ILS
IFR	Regulaciones de Vuelo Instrumental
ILS	Sistema de Aterrizaje por Instrumentos
LOC/ILS ó LLZ	Subsistema Localizador del ILS
NDB	Radiofaro No Direccional
NM	Milla Náutica
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
UTM	Proyección Universal Transversa Mercator
VFR	Regulaciones de Vuelo Visual
VHF	Muy Alta Frecuencia
VOR	Radiofaro Omnidireccional de VHF

ANEJO 2

REAL DECRETO 1838/2009, DE 27 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE ACTUALIZAN LAS SERVIDUMBRES DEL AEROPUERTO DE BURGOS

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE FOMENTO

1371 *Real Decreto 1838/2009, de 27 de noviembre, por el que se actualizan las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Burgos.*

La Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, al regular las servidumbres aeronáuticas, establece en el artículo 51, que su naturaleza y extensión se determinarán mediante decreto acordado en el Consejo de Ministros, conforme a las disposiciones vigentes en cada momento sobre tales servidumbres.

El Decreto 384/1967, de 2 de marzo, por el que se establecen las servidumbres aeronáuticas en el aeropuerto militar de Villafría (Burgos), establece las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto militar de Villafría y de sus instalaciones radioeléctricas asociadas sobre los terrenos que se encuentran bajo su proyección ortogonal, de acuerdo con sus características y conforme a los preceptos de la legislación vigente en aquel momento.

Posteriormente, con motivo de la desafectación de los terrenos del campo, se deroga el Decreto 384/1967 mediante el Real Decreto 775/1998, de 30 abril, por lo que quedan sin efecto las servidumbres aeronáuticas establecidas para el citado aeródromo.

El Real Decreto 2052/2004, de 11 de octubre, por el que se establecen las servidumbres aeronáuticas de la instalación radioeléctrica de ayuda a la navegación aérea NDB de Burgos, amplía estas servidumbres conforme a lo exigido por las nuevas instalaciones.

Posteriormente a la publicación del Real Decreto 775/1998 se ha procedido a la construcción de una nueva pista y a la instalación de un radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia asociado con un equipo medidor de distancias y dos centros de emisores. Por todo ello, se hace necesario el volver a establecer las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Burgos, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, sobre servidumbres aeronáuticas.

Por otra parte, se han incluido dentro de las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Burgos la correspondiente a la instalación aeronáutica del NDB de Burgos.

Este real decreto ha sido informado favorablemente por la Comisión Interministerial entre Defensa y Fomento (CIDEFO) en su reunión 1/2009, de conformidad con lo previsto por el artículo 6 del Real Decreto-ley 12/78, de 27 de abril, sobre fijación y delimitación de facultades entre los Ministerios de Defensa y Transportes y Comunicaciones en materia de aviación.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Fomento, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 27 de noviembre de 2009,

DISPONGO:

Artículo 1. *Establecimiento de las servidumbres aeronáuticas.*

Se establecen las servidumbres aeronáuticas para el aeropuerto de Burgos y sus instalaciones radioeléctricas de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 51 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, y de conformidad con lo estipulado en el artículo 27 del Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas

Artículo 2. *Clasificación del aeropuerto.*

El aeropuerto de Burgos se clasifica como aeródromo de letra de clave «C» a efectos de aplicación de las servidumbres indicadas en el artículo anterior en cumplimiento de lo que dispone el Decreto 584/1972, de 24 de febrero.

cve: BOE-A-2010-1371

Artículo 3. *Coordenadas y cotas del punto de referencia, umbrales e instalaciones radioeléctricas; y sobre efectos de humos y refugios de aves en libertad.*

Las coordenadas y cotas del punto de referencia (PR), de los umbrales y de los puntos de referencia de las instalaciones radioeléctricas, utilizadas a efectos del cálculo de las servidumbres aeronáuticas, se determinan en coordenadas geográficas WGS-84, con origen en el meridiano de Greenwich, y elevaciones en metros, sobre el nivel medio del mar en Alicante.

Las coordenadas WGS-84 se han obtenido mediante transformación a partir de coordenadas ED-50.

A tales efectos se considera:

a) Punto de referencia: el punto de referencia queda determinado por las coordenadas geográficas siguientes: latitud Norte, 42º 21' 26,6''; longitud Oeste (meridiano de Greenwich), 003º 36' 49,1''. La altitud del punto de referencia es de 900 metros sobre el nivel del mar.

b) Pista de vuelo única. La pista de vuelo 04/22 tiene una longitud de 2.100 metros por 45 de anchura, y queda definida por las coordenadas de sus umbrales:

Umbral 04: latitud Norte, 42º 21' 01,7''; longitud Oeste (meridiano de Greenwich), 003º 37' 20,5''; altitud, 896 metros sobre el nivel del mar.

Umbral 22: latitud Norte, 42º 21' 51,4''; longitud Oeste (meridiano de Greenwich), 003º 36' 17,7''; altitud, 903 metros sobre el nivel del mar.

c) Instalaciones radioeléctricas: las instalaciones radioeléctricas de este aeropuerto son las que a continuación se relacionan:

1.ª Centro de emisores provisional: latitud Norte 42º 21' 28,0''; longitud Oeste (meridiano de Greenwich), 003º 37' 06,0''; altitud, 907 metros sobre el nivel del mar. Ubicado en el término municipal de Burgos.

2.ª Centro de emisores futuro: latitud Norte 42º 21' 42,9''; longitud Oeste (meridiano de Greenwich), 003º 36' 55,5''; altitud, 918 metros sobre el nivel del mar. Ubicado en el término municipal de Burgos.

3.ª Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia con medidor de distancias (VOR/DME_BUR): latitud Norte 42º 21' 17,9''; longitud Oeste (meridiano de Greenwich), 003º 36' 48,9''; altitud, 900 metros sobre el nivel del mar. Ubicado en el término municipal de Burgos.

4.ª Radiofaro no direccional (NDB_BGS): latitud Norte 42º 21' 29,3''; longitud Oeste (meridiano de Greenwich), 003º 38' 07,4''; altitud, 880 metros sobre el nivel del mar. Ubicado en el término municipal de Burgos.

La pista 04-22 carece de Zonas Libres de Obstáculos (CWY).

La elevación utilizada como referencia para el cálculo de la superficie horizontal interna se corresponde con la elevación del punto de referencia (PR).

Además, y de forma explícita, se establecen servidumbres aeronáuticas en la zona definida por la proyección ortogonal sobre el terreno de la superficie horizontal interna, de tal forma que, en ella, no podrán ubicarse instalaciones que produzcan humo, nieblas o cualquier otro fenómeno que suponga un riesgo para las aeronaves, incluidas las instalaciones utilizadas como refugio de aves en régimen de libertad, todo ello conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del Decreto 584/1972, de 24 de febrero, sobre Servidumbres Aeronáuticas.

En estos casos, se podrá exigir que se eviten los fenómenos perturbadores mediante los dispositivos adecuados, llegando hasta la eliminación de dichas instalaciones, si no se consiguieran evitar los riesgos indicados en forma eficaz.

cve: BOE-A-2010-1371

Artículo 4. *Municipios afectados.*

Los términos municipales afectados por las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Burgos, todos ellos ubicados en la provincia de Burgos, son los que a continuación se relacionan:

Albillos.
Alcocero de Mola.
Alfoz de Quintanadueñas.
Arcos.
Arlanzón.
Atapuerca.
Barrios de Colina.
Briviesca.
Buniel.
Burgos.
Carcedo de Bureba.
Carcedo de Burgos.
Cardeñadijo.
Cardeñajimeno.
Cardeñuela Riopico.
Castil de Peones.
Castrillo del Val.
Cavia.
Cayuela.
Cogollos.
Estépar.
Frandovínez.
Fresno de Rodilla.
Galbarros.
Hurones.
Ibeas de Juarros.
Madrigalejo del Monte.
Mazuela.
Merindad de Río Ubierna.
Modúbar de la Emparedada.
Monasterio de Rodilla.
Orbaneja Riopico.
Pampliega.
Presencio.
Prádanos de Bureba.
Quintanapalla.
Quintanavides.
Quintanilla Vivar.
Reinoso.
Revillarruz.
Rojas.
Rubena.
Rublacedo de Abajo.
Saldaña de Burgos.
Salinillas de Bureba.
San Mamés de Burgos.
Santa María del Invierno.
Santa Olalla de Bureba.
Sarracín.
Sotragero.

cve: BOE-A-2010-1371

Tardajos.
Valdorros.
Valle de las Navas.
Villaescusa la Sombría.
Villagonzalo Pedernales.
Villalbilla de Burgos.
Villangómez.
Villariezo.
Villaverde del Monte.
Villayerno Morquillas.

Artículo 5. *Efectos.*

1. El Ministerio de Fomento, de acuerdo con el artículo 28 del Decreto 584/1972, de 24 de febrero, sobre Servidumbres Aeronáuticas así como lo dispuesto por el Real Decreto Ley 12/1978, de 27 de abril, sobre fijación y delimitación de facultades entre los Ministerios de Defensa y Transportes y Comunicaciones en materia de aviación, remitirá al Subdelegado del Gobierno en Burgos, para su curso a los ayuntamientos relacionados en el artículo 4, la documentación y planos descriptivos de las servidumbres establecidas por este real decreto.

Los organismos del Estado, así como los autonómicos y municipales, no podrán autorizar construcciones, instalaciones o plantaciones en los espacios y zonas afectadas por dichas servidumbres aeronáuticas, sin la previa resolución favorable del Ministerio de Fomento.

2. El planeamiento territorial o urbanístico y cualesquiera otros que ordenen ámbitos afectados por las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto de Burgos, habrán de incorporar las limitaciones que éstas imponen a las determinaciones que legalmente constituyen el ámbito objetivo de cada uno de los instrumentos referidos de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional única de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea.

3. Queda modificado el plan director del aeropuerto de Burgos en las determinaciones relativas a las servidumbres aeronáuticas para la configuración correspondiente al escenario actual, quedando incorporadas al mismo las que se actualizan mediante el presente real decreto, conforme a las coordenadas y cotas que figuran en el artículo 3.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Queda derogado el Real Decreto 2052/2004, de 11 de octubre, por el que se establecen las servidumbres aeronáuticas de la instalación radioeléctrica de ayuda a la navegación aérea NDB de Burgos.

Disposición final única. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado»

Dado en Madrid, el 27 de noviembre de 2009.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Fomento,
JOSÉ BLANCO LÓPEZ

cve: BOE-A-2010-1371

ANEJO 3

DATOS DEL AERÓDROMO PUBLICADOS EN AIP

1. INDICADOR DE LUGAR-NOMBRE DEL AERÓDROMO / AERODROME LOCATION INDICATOR - NAME

LEBG - BURGOS

2. DATOS GEOGRÁFICOS Y DE ADMINISTRACIÓN DEL AERÓDROMO

ARP: 422127N 0033649W. Ver AD 2 - LEBG ADC
Distancia y dirección a la ciudad: 4 km W.
Elevación: 903 m/2962 ft.
Ondulación geoide: 53.49 m ± 0,05 m. (1)
Temperatura de referencia: 27°C.
Declinación magnética: 2°W (2010).
Cambio anual: 7.7'E.
Administración AD: Aena.
Dirección: Aeropuerto de Burgos. Crta. Logroño, km 107. 09199 Burgos.
TEL: +34-947 478 570. **FAX:** +34-947 478 593.
AFTN: LEBG. **E-mail:** operacionesburgos@aena.es.
Tránsito autorizado: IFR/VFR (2).
Observaciones: (1) Para todos los puntos del AD.
(2) Fuera del horario ATS solo podrán operar vuelos VFR.

AERODROME GEOGRAPHICAL DATA AND ADMINISTRATION

ARP: 422127N 0033649W. See AD 2 - LEBG ADC
Distance and direction to the city: 4 km W.
Elevation: 903 m/2962 ft.
Geoid undulation: 53.49 m ± 0.05 m. (1)
Reference temperature: 27°C.
Magnetic variation: 2°W (2010).
Annual change: 7.7'E.
AD administration: Aena.
Address: Aeropuerto de Burgos. Crta. Logroño, km 107. 09199 Burgos.
TEL: +34-947 478 570. **FAX:** +34-947 478 593.
AFTN: LEBG. **E-mail:** operacionesburgos@aena.es.
Approved traffic: IFR/VFR (2).
Remarks: (1) For all AD points.
(2) Out of hours of ATS operation can only operate VFR flights.

3. HORARIO DE OPERACIÓN

Aeropuerto: V: 0600-1700 PS 30 MIN PPR.
EXC 01APR-30SEP 0600-1900 PS 30 MIN PPR.
I: 0700-1800 PS 30 MIN PPR.
Aduanas e Inmigración: No.
Servicios médicos y de sanidad: No.
AIS/ARO: HR AD. (1)
Información MET: HR AD.
ATS: V: 0900-1700 PPR 30 min. (2)
I: 10-00-1800 PPR 30 min. (2)
Abastecimiento de combustible: Se anunciará por NOTAM.
Asistencia en tierra: HR AD.
Seguridad: H24.
Deshielo: No.
Observaciones: (1) TEL ARO: +34-947 478 573.
FAX ARO: +34-947 478 584.
(2) Ver casillas 18 y 20.

HOURS OF OPERATION

Airport: V: 0600-1700 PS 30 MIN PPR.
EXC 01APR-30SEP 0600-1900 PS 30 MIN PPR.
I: 0700-1800 PS 30 MIN PPR.
Customs and Immigration: No.
Health and Sanitation: No.
AIS/ARO: HR AD. (1)
MET briefing: HR AD.
ATS: V: 0900-1700 PPR 30 min. (2)
I: 10-00-1800 PPR 30 min. (2)
Fuelling: Will be announced by NOTAM.
Handling: HR AD.
Security: H24.
De-icing: No.
Remarks: (1) TEL ARO: +34-947 478 573.
FAX ARO: +34-947 478 584.
(2) See items 18 and 20.

4. SERVICIOS E INSTALACIONES DE ASISTENCIA EN TIERRA

Instalaciones para el manejo de carga: No.
Tipos de combustible: JET A-1, 100LL.
Tipos de lubricante: No.
Capacidad de reabastecimiento: JET A-1: 1 tanque 28.000 L, 15 L/s.
100LL: 1 tanque 28.000 L, 1,25 L/s.
Instalaciones para el deshielo: No.
Espacio disponible en hangar: Sí.
Instalaciones para reparaciones: No.
Observaciones: Agentes de rampa:
IBERIA.
Tel.: +34-947 293 501.
Fax: +34-947 293 501.
Móvil: No.
E-mail: boperaciones@iberia.es.
SITA: VLLKKIB, RGSKQIB.

HANDLING SERVICES AND FACILITIES

Cargo facilities: No.
Fuel types: JET A-1, 100LL.
Oil types: No.
Refuelling capacity: JET A-1: 1 tank 28,000 L, 15 L/s.
100LL: 1 tank 28,000 L, 1.25 L/s.
De-icing facilities: No.
Hangar space: Yes.
Repair facilities: No.
Remarks: Ramp agents:
IBERIA.
Tel.: +34-947 293 501.
Fax: +34-947 293 501.
Mobile phone: No.
E-mail: boperaciones@iberia.es
SITA: VLLKKIB, RGSKQIB.

5. INSTALACIONES PARA LOS PASAJEROS

Hoteles: No.
Restaurante: No.
Transporte: Taxis, autobús.
Instalaciones médicas: Botiquín primeros auxilios.
Banco/Oficina Postal: No.
Información turística: Sí.
Observaciones: Ninguna.

PASSENGER FACILITIES

Hotels: No.
Restaurant: No.
Transportation: Taxies, bus.
Medical facilities: First aid kit.
Bank/Post Office: No.
Tourist information: Yes.
Remarks: None.

6. SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Categoría de incendios: 4.
Equipo de salvamento: De acuerdo a la categoría de incendios publicada.
Retirada de aeronaves inutilizadas: No.
Observaciones: Ninguna.

RESCUE AND FIRE FIGHTING SERVICES

Fire category: 4.
Rescue equipment: According to the fire category published.
Removal of disabled aircraft: No.
Remarks: None.

7. DISPONIBILIDAD ESTACIONAL/REMOCIÓN DE OBSTÁCULOS

Equipo: No.
Prioridad: No.
Observaciones: Ninguna.

SEASONAL AVAILABILITY/OBSTACLE CLEARING

Equipment: No.
Priority: No.
Remarks: None.

8. DETALLES DEL ÁREA DE MOVIMIENTO

Plataforma: Superficie: Plataforma y plataforma de Aviación General: Hormigón.
Resistencia: Plataforma de Aviación General: PCN 90/R/A/Y/T.
Plataforma: PCN 58/R/A/W/T.

Calles de rodaje: Anchura: TWY A, B: 23 m;
TWY C: 15 m.
Superficie: Asfalto.
Resistencia: TWY A, B: PCN 78/F/A/W/T.
TWY C: PCN 50/F/A/Y/T.

Posiciones de comprobación: Altímetro: Plataforma: 893 m/2930 ft.
VOR: No.
INS: Ver AD 2-LEBG ADC.

Observaciones: Ninguna

MOVEMENT AREA DETAILS

Apron: Surface: Apron and General Aviation apron: Concrete.
Strength: General Aviation apron: PCN 90/R/A/Y/T.
Apron: PCN 58/R/A/W/T.

Taxiways: Width: TWY A, B: 23 m;
TWY C: 15 m.
Surface: Asphalt.
Strength: TWY A, B: PCN 78/F/A/W/T.
TWY C: PCN 50/F/A/Y/T.

Check locations: Altimeter: Apron: 893 m/2930 ft.
VOR: No.
INS: See AD 2-LEBG ADC.

Remarks: None.

9. SISTEMAS Y SEÑALES DE GUÍA DE RODAJE

Sistema de guía de rodaje: Puntos de espera en pista, letreros y puestos de estacionamiento.
Señalización de RWY: Designadores, umbral, faja lateral, eje y punto de visada.
Señalización de TWY: Eje.
Observaciones: Ninguna.

TAXIING GUIDANCE SYSTEM AND MARKINGS

Taxiing guidance system: Runway-holding positions, boards and stands.
RWY markings: Designators, threshold, side stripe, centre line and aiming point.
TWY markings: Centre line.
Remarks: None.

10. OBSTÁCULOS

En áreas de aproximación / despegue, circuito y AD

OBSTRUCTIONS

In approach / take-off, circling and AD areas

DESIGNACIÓN DESIGNATION	DESCRIPCIÓN DESCRIPTION	COORDENADAS COORDINATES	ELEV / HGT (M)	BALIZADO MARKED
LEBG-OBS-89-2007	Torre metálica / Metalic Tower	422118.1N 0033648.7W	905 / 9	No / No
LEBG-OBS-90-2007	Poste / Pole	422117.9N 0033648.6W	903 / 6	No / No
LEBG-OBS-91-2007	Poste / Pole	422117.6N 0033648.9W	903 / 6	No / No
LEBG-OBS-92-2007	Edificación / Building	422117.8N 0033649.1W	903 / 6	No / No
LEBG-WDI-301-2008	Manga de viento / Wind indicator	422105.9N 0033710.5W	902 / 9	No / No
LEBG-MEGA-303-2008	Torre mega / Floodlighting Pole	422115.8N 0033722.3W	924 / 31	No / No
LEBG-MEGA-304-2008	Torre mega / Floodlighting Pole	422118.1N 0033719.3W	924 / 31	No / No
LEBG-OBS-1004-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	421938.6N 0033929.2W	954 / 16	No / No
LEBG-OBS-1007-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422255.0N 0033435.8W	989 / 20	No / No
LEBG-OBS-1008-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422257.0N 0033428.8W	991 / 16	No / No
LEBG-OBS-1009-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422304.0N 0033404.6W	990 / 17	No / No
LEBG-OBS-1010-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422306.4N 0033356.1W	999 / 17	No / No
LEBG-OBS-1011-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422309.2N 0033346.2W	1011 / 20	No / No
LEBG-OBS-1012-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422312.8N 0033333.6W	1035 / 20	No / No
LEBG-OBS-1013-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422319.4N 0033326.9W	1046 / 26	No / No
LEBG-OBS-1108-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422053.0N 0033722.8W	907 / 22	No / No
LEBG-OBS-3001-2007	Aerogenerador / Wind Turbine	422617.9N 0033113.9W	1072 / 84	No / No
LEBG-OBS-3002-2007	Aerogenerador / Wind Turbine	422604.8N 0033055.8W	1078 / 84	No / No
LEBG-OBS-3003-2007	Aerogenerador / Wind Turbine	422709.7N 0033033.8W	1103 / 84	No / No
LEBG-OBS-5004-2007	Antena / Antenna	421955.8N 0033937.8W	1017 / 33	No / No
LEBG-OBS-5005-2007	Antena / Antenna	421836.4N 0033857.1W	1012 / 21	No / No
LEBG-OBS-5010-2007	Antena / Antenna	421933.8N 0033921.5W	980 / 42	No / No
LEBG-OBS-6002-2008	Árbol / Tree	422127.9N 0033636.1W	912 / 9	No / No
LEBG-OBS-6022-2008	Terreno / Spot	422128.1N 0033638.1W	902 / 3	No / No
LEBG-OBS-6024-2008	Valla / Fence	422144.3N 0033617.7W	904 / 3	No / No
LEBG-OBS-6025-2008	Valla / Fence	422136.7N 0033627.3W	902 / 3	No / No
LEBG-CIR-10009-2007	Antena / Antenna	422216.3N 0034032.2W	1001 / 38	No / No
LEBG-CIR-10011-2007	Terreno / Spot	422454.9N 0033608.1W	974 / -	No / No
LEBG-CIR-10012-2007	Antena / Antenna	422300.8N 0033313.5W	1135 / 68	No / No
LEBG-CIR-10013-2007	Vértice geodésico / Geodesic vortex	421902.6N 0033511.7W	997 / -	No / No

DESIGNACIÓN DESIGNATION	DESCRIPCIÓN DESCRIPTION	COORDENADAS COORDINATES	ELEV / HGT (M)	BALIZADO MARKED
LEBG-CIR-10015-2007	Antena / Antenna	422005.2N 0034020.1W	976 / 62	No / No
LEBG-CIR-10016-2007	Terreno / Spot	422348.4N 0033630.6W	993 / -	No / No
LEBG-CIR-10017-2007	Terreno / Spot	422108.4N 0033458.5W	965 / -	No / No
LEBG-CIR-10018-2007	Torre eléctrica / Electricity pylon	422221.6N 0033732.8W	961 / 29	No / No

Observaciones: Ver AD 2-LEBG AOC.

Remarks: See AD 2-LEBG AOC.

11. SERVICIO METEOROLÓGICO PRESTADO

Oficina MET: Burgos MET.
HR: HR AD.
METAR: Horario.
TAF: 9 HR.
TREND: No.
Información: En persona y telefónica.
Documentación de vuelo/idioma: Cartas y lenguaje claro / Español.
Cartas: Mapas previstos significativos y de viento y temperatura en altitud.
Equipo suplementario: Presentador de imágenes de nubes, rayos y de información radar.
Dependencia ATS atendida: AFIS, ARO.
Información adicional: Oficina principal: Valladolid, H-24; Tel: +34-983 357 022. Oficina meteorológica Burgos, HR AD. TEL: +34-947 480 727.
Observaciones: Existe climatología del aeródromo. Se hacen avisos de aeródromo.

METEOROLOGICAL SERVICE PROVIDED

MET office: Burgos MET.
HR: HR AD.
METAR: Hourly.
TAF: 9 HR.
TREND: No.
Briefing: In person and by telephone.
Flight documentation/Language: Charts and plain language / Spanish.
Charts: Forecasted significant and wind and temperature in altitude maps.
Supplementary equipment: Clouds, lightings, image and radar information display.
ATS unit served: AFIS, ARO.
Additional information: Main office: Valladolid, H-24; Tel: +34-983 357 022. Meteorological office Burgos, HR AD. TEL: +34-947 480 727.
Remarks: Aerodrome climatological summary avialable. Aerodromo warnings available.

12. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA PISTA

RUNWAY PHYSICAL CHARACTERISTICS

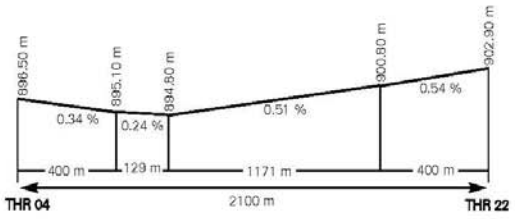
RWY	Orientación Direction	DIM (m)	THR PSN	THR ELEV TDZ ELEV	SWY (m)	CWY (m)	Franja (m) Strip (m)	OFZ	RESA (m)	RWY/SWY SFC PCN
04	043.11°GEO 045°MAG	2100 x 45	422101.72N 0033720.48W	THR: 897 m/2941 ft TDZ: No	No	No	2220 x 300	No	90 x 150	RWY: Asfalto/Asphalt PCN 78/F/A/W/T SWY: No
22	223.12°GEO 225°MAG	2100 x 45	422151.42N 0033617.73W	THR: 903 m/2962 ft TDZ: No	No	No	2220 x 300	No	90 x 150	RWY: Asfalto/Asphalt PCN 78/F/A/W/T SWY: No

Observaciones: Ninguna

Remarks: None.

Perfil:

Profile:



13. DISTANCIAS DECLARADAS

DECLARED DISTANCES

RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
04	2100	2100	2100	2100
22	2100	2100	2100	2100

Observaciones: Ninguna.

Remarks: None.

14. ILUMINACIÓN DE APROXIMACIÓN Y DE PISTA / APPROACH AND RUNWAY LIGHTING

Pista: 04
Aproximación: Sencillo, 360 m. Luces de identificación de umbral.
PAPI (MEHT): 3° (14,00 m / 46 ft).
Umbral: Verdes.
Zona de toma de contacto: No.
Eje pista: No.
Borde de pista: 2100 m: 1500 m blancas + 600 m amarillas. LIH. Distancia entre luces: 50 m.
Extremo de pista: Rojas.
Zona de parada: No.
Observaciones: Luces de intensidad regulable.

Runway: 04
Approach: Simple, 360 m. Threshold indentification lights.
PAPI (MEHT): 3° (14.00 m / 46 ft).
Threshold: Green.
Touch-down zone: No.
Runway centre line: No.
Runway edge: 2100 m: 1500 m white + 600 m yellow. LIH. Distance between lights: 50 m.
Runway end: Red.
Stopway: No.
Remarks: Adjustable light intensity.

Pista: 22
Aproximación: Sencillo, 360 m. Luces de identificación de umbral.
PAPI (MEHT): 3° (16,06 m / 53 ft).
Umbral: Verdes.
Zona de toma de contacto: No.
Eje pista: No.
Borde de pista: 2100 m: 1500 m blancas + 600 m amarillas. LIH. Distancia entre luces: 50 m.
Extremo de pista: Rojas.
Zona de parada: No.
Observaciones: Luces de intensidad regulable.

Runway: 22
Approach: Simple, 360 m. Threshold indentification lights.
PAPI (MEHT): 3° (16.06 m / 53 ft).
Threshold: Green.
Touch-down zone: No.
Runway centre line: No.
Runway edge: 2100 m: 1500 m white + 600 m yellow. LIH. Distance between lights: 50 m.
Runway end: Red.
Stopway: No.
Remarks: Adjustable light intensity.

15. OTRA ILUMINACIÓN, FUENTE SECUNDARIA DE ENERGÍA / OTHER LIGHTING, SECONDARY POWER SUPPLY

ABN / IBN: No.
WDI: 1 cerca THR 04; 1 cerca THR 22. LGTD.
Iluminación de TWY: TWY A y B: Borde.
Iluminación de plataforma: Plataforma Aviación General: 2 torres de iluminación. Plataforma: 2 torres de iluminación y borde.
Fuente secundaria de energía: No.
Observaciones: Ninguna.

ABN / IBN: No.
WDI: 1 near THR 04; 1 near THR 22. LGTD.
TWY lighting: TWY A and B: Edge.
Apron lighting: General Aviation apron: 2 floodlightings poles. Apron: 2 floodlightings poles and edge.
Secondary power supply: No.
Remarks: None.

16. ZONA DE ATERRIZAJE PARA HELICÓPTEROS / HELICOPTER LANDING AREA

Situación: Al NE de la plataforma.
Elevación: Información no disponible.
Dimensiones, superficie, carga admisible, señalización: Información no disponible.
Orientación: Información no disponible.
Distancias declaradas: Información no disponible.
Iluminación: Información no disponible.
Observaciones: Ninguna.

Position: On NE apron.
Elevation: Information not available.
Dimensions, surface, maximum weight, marking: Information not available.
Directions: Information not available.
Declared distances: Information not available.
Lighting: Information not available.
Remarks: None.

Situación: Al E del Edificio Combustible.
Elevación: Información no disponible.
Dimensiones, superficie, carga admisible, señalización: Información no disponible.
Orientación: Información no disponible.
Distancias declaradas: Información no disponible.
Iluminación: Información no disponible.
Observaciones: Ninguna.

Position: On E Fuel building.
Elevation: Information not available.
Dimensions, surface, maximum weight, marking: Information not available.
Directions: Information not available.
Declared distances: Information not available.
Lighting: Information not available.
Remarks: None.

17. ESPACIO AÉREO ATS / ATS AIRSPACE

Denominación y límites laterales Designation and lateral limits	Límites verticales Vertical limits	Clase de espacio aéreo Airspace class	Unidad responsable Idioma Unit Language	Altitud de transición Transition altitude
BURGOS FIZ 422612N 0033442W, 422746N 0033244W, 422508N 0032856W, 422342N 0033047W, desde este punto siguiendo arco de 5 NM centrado en el ARP / from this point following an arc of 5 NM centred on ARP, 421655N 0033940W, 421600N 0034050W, 421806N 0034352W, 421901N 0034243W, desde este punto siguiendo arco de 5 NM centrado en el ARP / from this point following an arc of 5 NM centred on ARP, 422612N 0033442W.	4400 ft AMSL GND	G	Burgos AFIS ES/EN	1650 m/6000 ft

Observaciones: Este espacio aéreo estará activado sólo en horario ATS.

Remarks: This airspace will be activated only at ATS hours.

18. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN ATS — ATS COMMUNICATION FACILITIES

Servicio Service	Distintivo llamada Call sign	FREQ (MHz)	HR	Observaciones Remarks
APP	Vitoria TWR/APP	118.450	H24	
AFIS	Burgos Información	118.925 (1)	HR ATS	(1) Fuera de horario de operación ATS esta frecuencia se utilizará para comunicaciones entre pilotos / Out of ATS hours, this frequency will be used for communications between pilots.
		121.500	HR ATS	EMERG

19. RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN Y EL ATERRIZAJE — RADIO NAVIGATION & LANDING FACILITIES

Instalación (VAR) Facility (VAR)	ID	FREQ	HR	Coordenadas Coordinates	ELEV DME	Observaciones Remarks
VOR (2° W)	BUR	111.40 MHz	H24	422117.9N 0033648.9W		
DME	BUR	51X	H24	422118.1N 0033648.7W	900 m 2953 ft	
NDB (2° W)	BGS	357.00 kHz	H24	422129.3N 0033807.4W		COV 50 NM

20. REGLAMENTACIÓN LOCAL — LOCAL REGULATIONS

Servicios ATS prestados:
- AFIS en FIZ (ver ENR 1.5 y AD 1.1).
- Control APP en Vitoria CTA (Vitoria TWR/APP).

Es obligatorio la presentación de plan de vuelo y llevar equipo de radio.

No están permitidas las operaciones de ultraligeros en horario ATS.

ATS services provided:
- AFIS at FIZ (see ENR 1.5 and AD 1.1).
- Control APP at Vitoria, CTA (Vitoria TWR/APP).

It is mandatory filing a flight plan and carry radio equipment.

Microlights operations at ATS hours are not allowed.

21. PROCEDIMIENTOS DE ATENUACIÓN DE RUIDOS — NOISE ABATEMENT PROCEDURES

No.

No.

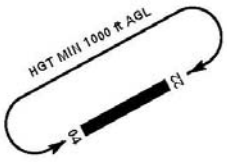
22. PROCEDIMIENTOS DE VUELO — FLIGHT PROCEDURES

Los vuelos VFR que operen en LEBG AD fuera del horario de operación ATS publicado, mantendrán escucha en la frecuencia AFIS 118.925 MHz (Frecuencia No ATS durante ese período de tiempo) y transmitirán en la misma la evolución de las diferentes fases de vuelo sin esperar respuesta, para conocimientos de las demás estaciones aeronáuticas y de aeronave. La dependencia ATS dinfundirá en esa frecuencia el momento del comienzo y el final de su operación.

VFR flights operating at LEBG AD outside the published operational hours of ATS, shall monitor AFIS frequency 118.925 MHz (not ATS frequency during such period of time) and shall transmit the evolution of the different flight phases without expecting reply, in order to advise to the rest of aeronautical stations and aircraft. ATS dependency shall inform on the same frequency the start and end of its operation.

CIRCUITO DE TRÁNSITO DE AD.

AD TRAFFIC CIRCUIT.



23. INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA — ADDITIONAL INFORMATION

La activación de la LED10 se comunicará por NOTAM y estará coordinada con Burgos AFIS y Vitoria TWR/APP.

The activation of LED10 area will be announced by NOTAM and will be coordinated with Burgos AFIS and Vitoria TWR/APP.

PLANO DE AERÓDROMO-OACI 42°21'27"N 003°36'49"W ELEV 903 m AFIS 118.925 **BURGOS**

RWY	DIRECCIÓN	THR	RESISTENCIA
04	045°	42°21'01.72"N 003°37'20.48"W	RWY 04/22: PCN 78/F/A/W/T TWYs A, B: PCN 78/F/A/W/T C: PCN 50/F/A/Y/T PLATAFORMA: PCN 58/R/A/W/T PLATAFORMA AVIACIÓN GENERAL: PCN 90/R/A/Y/T
22	225°	42°21'51.42"N 003°36'17.73"W	

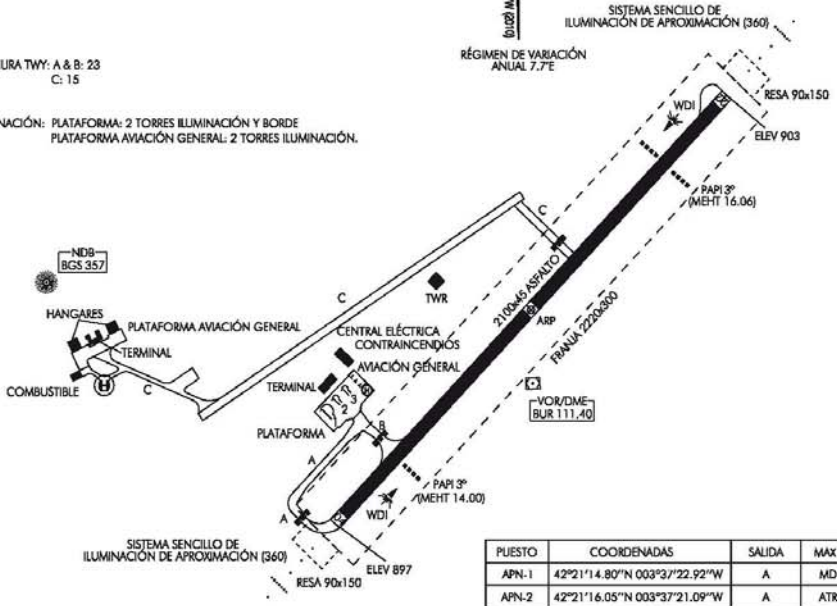
ELEVACIONES Y DIMENSIONES EN METROS
LAS MARCACIONES SON MAGNÉTICAS

VAR W 003(0)

RÉGIMEN DE VARIACIÓN ANUAL 7.7°E

ANCHURA TWY: A & B: 23
C: 15

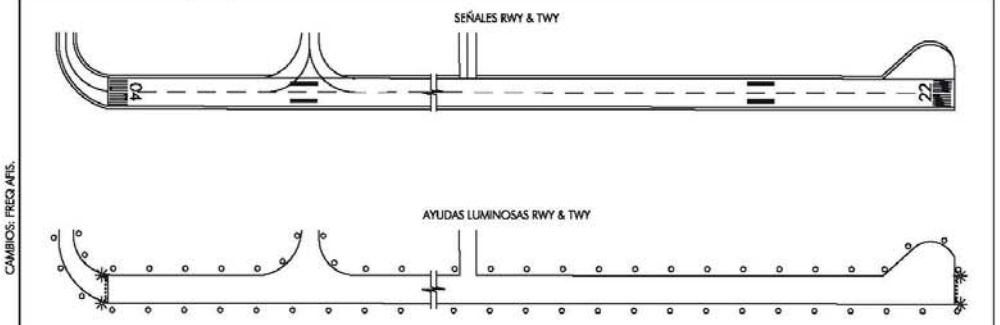
ILUMINACIÓN: PLATAFORMA: 2 TORRES ILUMINACIÓN Y BORDE
PLATAFORMA AVIACIÓN GENERAL: 2 TORRES ILUMINACIÓN.



PUESTO	COORDENADAS	SALIDA	MAX ACFT
APN-1	42°21'14.80"N 003°37'22.92"W	A	MD88
APN-2	42°21'16.05"N 003°37'21.09"W	A	ATR72
APN-3	42°21'17.13"N 003°37'19.58"W	A	ATR72

ESCALA 1:20 000
0 200 400 800 m

CLAVE	
PUESTO DE ESTACIONAMIENTO	1



CAMBIOS: FREQ AFIS.

ANEJO 4

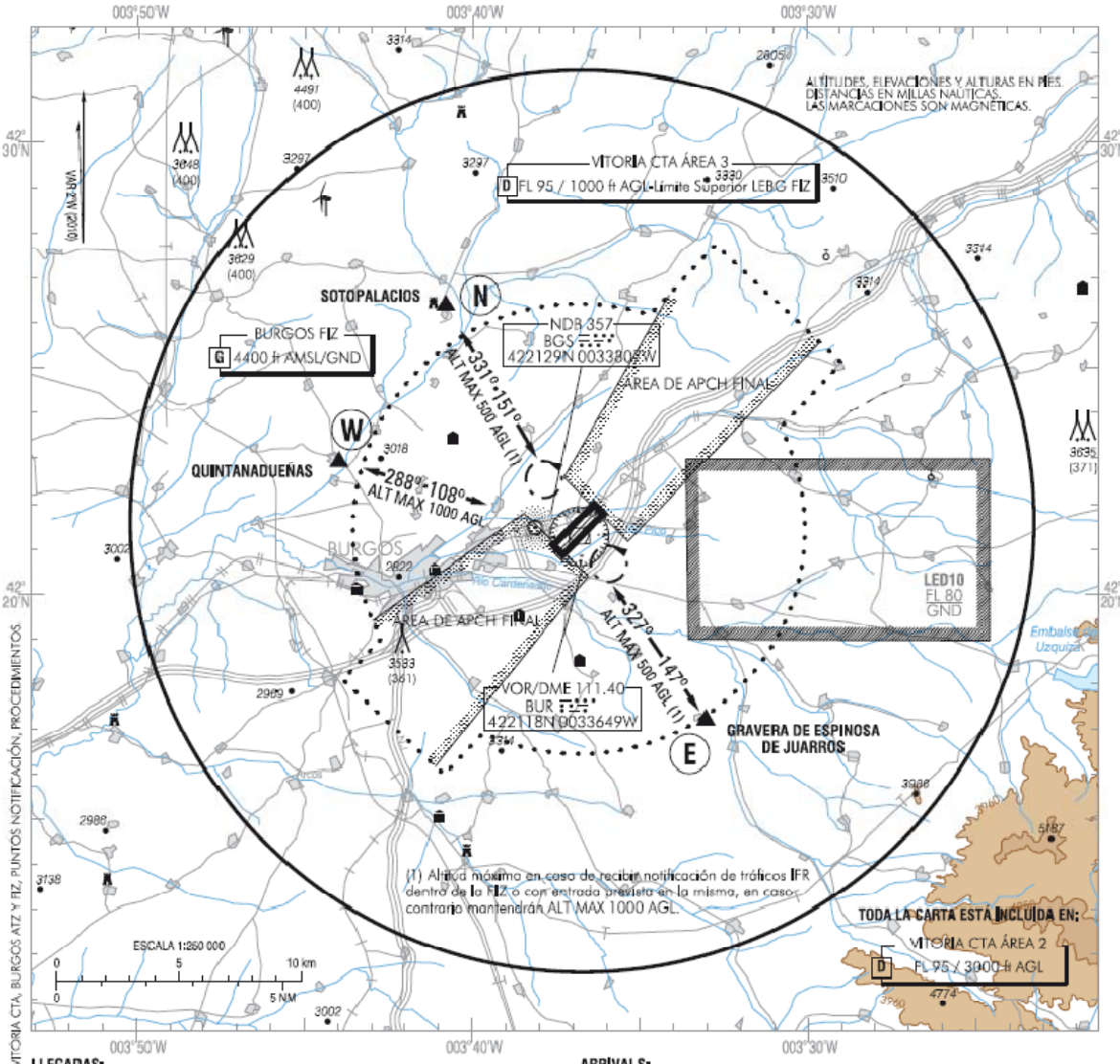
CARTA DE APROXIMACIÓN VISUAL

CARTA DE APROXIMACIÓN
VISUAL / VAC-OACI

ELEV AD
2962

VITORIA TWR/APP 118.450
AFIS 118.925

BURGOS
LEBG



CAMBIOS: DECLINACIÓN MAGNÉTICA, OBSTÁCULOS, FREQ AFIS Y APP, VITORIA CTA, BURGOS ATZ Y FIZ, PUNTOS NOTIFICACIÓN, PROCEDIMIENTOS.

LLEGADAS:
Tráfico VFR con destino Burgos AD notificarán sus intenciones a la dependencia AFIS antes de alcanzar los puntos de notificación y entrarán en la FIZ siguiendo las rutas establecidas.

SALIDAS:
Tráfico VFR que deseen abandonar la FIZ notificarán sus intenciones a la dependencia AFIS, informando de la ruta de salida y el punto de referencia a utilizar.

FALLO DE COMUNICACIONES:
Las aeronaves con fallo de comunicaciones, accederán al campo de vuelo desde los puntos de notificación VFR, manteniendo las altitudes máximas especificadas en los pasillos visuales, esperando al Norte o al Sur de la pista, sin cruzarla, hasta recibir señales luminosas.

OBSERVACIONES:
Todas las aeronaves VFR que deseen entrar al CTA de Vitoria deberán solicitar autorización a Vitoria TWR/APP.
La altitud máxima de los pasillos N y E dentro de la FIZ será de 500 ft AGL siempre que exista notificación de tráficos IFR dentro de la FIZ o con entrada prevista en la misma, en caso contrario la altitud máxima será de 1000 ft AGL.
Tráficos VFR no entrarán en las áreas de aproximación final cuando exista notificación de tráficos IFR dentro de la FIZ o con entrada prevista en la misma.
- PAPI (MEHT) RWY 04: 3º (46 ft)
RWY 22: 3º (53 ft)
- A título informativo, se incluyen las coordenadas geográficas de los puntos:

N: 422625N 0034048W
E: 421713N 0033302W
W: 422256N 0034359W

ARRIVALS:
VFR traffic bound for Burgos AD shall notify its intentions at AFIS unit before reaching the reporting points and enter in the FIZ following the established routes.

DEPARTURES:
Outbound VFR traffic shall notify the AFIS unit about its intentions of leaving the FIZ, informing of the departure route and the reporting point to be used.

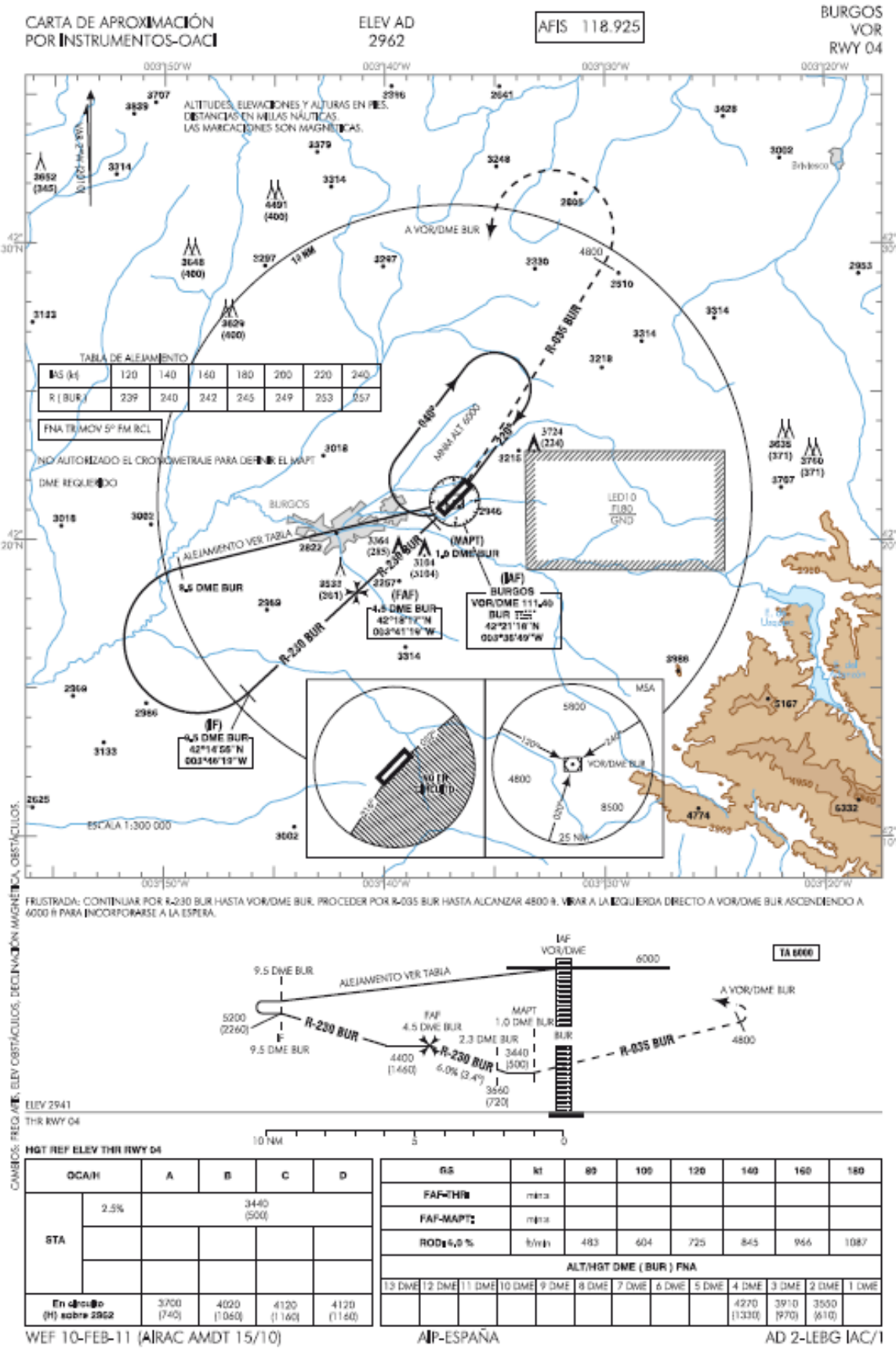
COMMUNICATIONS FAILURE:
Aircraft with comunications failure, shall access air field from the VFR reporting points, maintaining maximum altitudes specified in the visual corridors, holding to the North or South, without crossing the runway until receiving light signals.

REMARKS:
All VFR aircraft shall enter in Vitoria CTA must request clearance to Vitoria TWR/APP.
The maximun altitude of N and E corridors within the FIZ, will be always 500 ft AGL, when exists IFR traffic notification within the FIZ, or planned entry in it. Otherwise the maximum altitude will be 1000 ft AGL.
VFR traffic shall not enter in the final approaches areas when there is a IFR traffic notification within the FIZ, or planned entry in it.
- PAPI (MEHT) RWY 04: 3º (46 ft)
RWY 22: 3º (53 ft)
- The geographic coordinates of points are included for information purposes:

N: 422625N 0034048W
E: 421713N 0033302W
W: 422256N 0034359W

ANEJO 5

CARTAS DE APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS

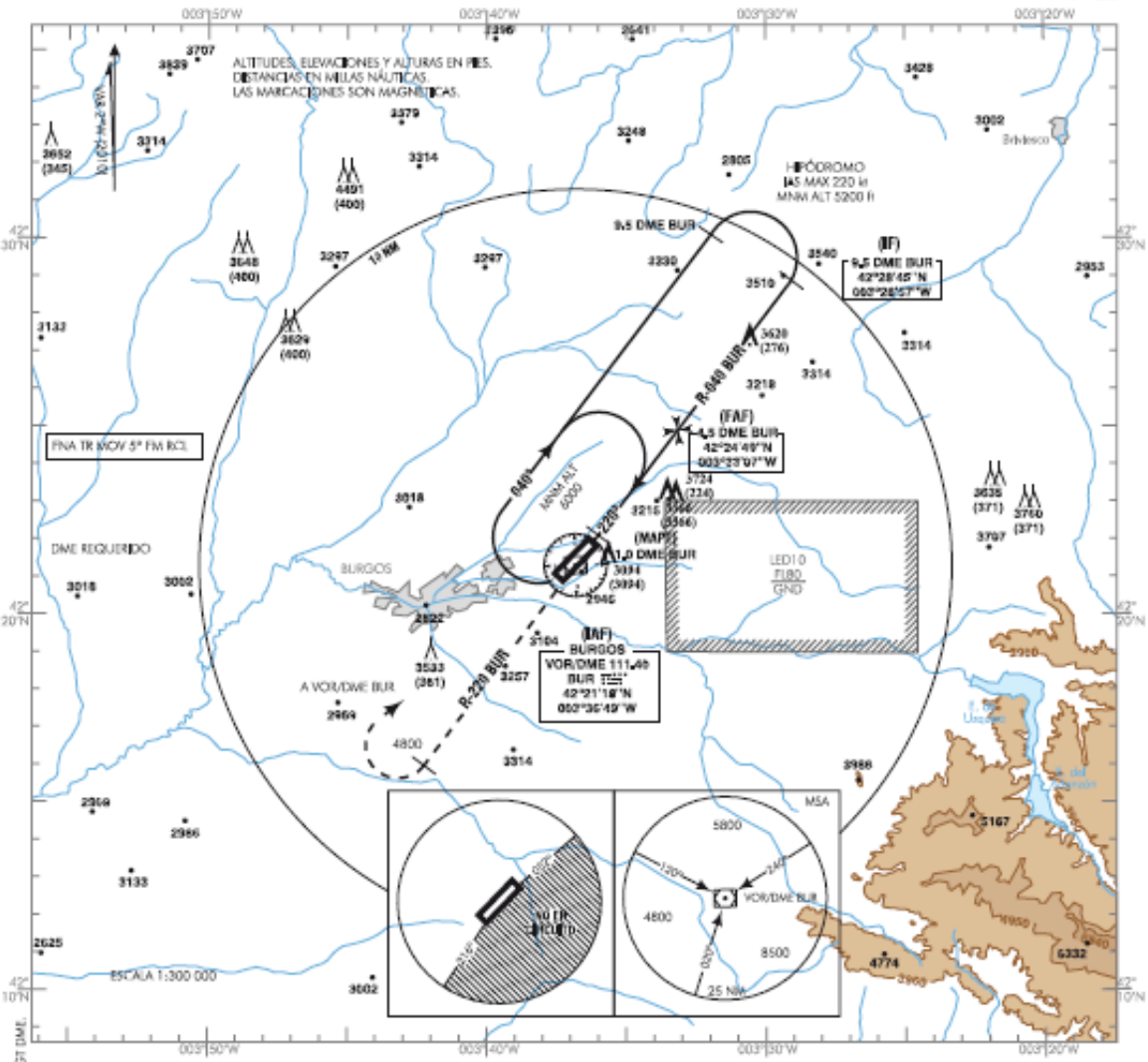

CARTA DE APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS-OACI
ELEV AD 2962
AFIS 118.925
BURGOS VOR RWY 04
ALTITUDES, ELEVACIONES Y ALTURAS EN PIES.
DISTANCIAS EN MILLAS NÁUTICAS.
LAS MARCACIONES SON MAGNÉTICAS.
TABLA DE ALEJAMIENTO
IAS (kt) 120 140 160 180 200 220 240
R (BUR) 239 240 242 245 249 253 257
FNA TRMOV 5º FM RCL
NO AUTORIZADO EL CRONOMETRAJE PARA DEFINIR EL MAPT
DME REQUERIDO
ALEJAMIENTO VER TABLA
R-035 BUR
R-230 BUR
R-240 BUR
10 NM
A VOR/DME BUR
4800
2510
BURGOS
LED10 TIRO GND
(IAF) BURGOS VOR/DME 111.40 BUR 42°21'16"N 003°35'49"W
(FAF) 4.5 DME BUR 42°18'12"N 003°41'19"W
(IF) 4.5 DME BUR 42°16'55"N 003°46'13"W
(MAPT) 1.0 DME BUR
MSA
5800
4800
8500
25 NM
ESCALA 1:300 000
FRUSTRADA: CONTINUAR POR R-230 BUR HASTA VOR/DME BUR. PROCEDER POR R-035 BUR HASTA ALCANZAR 4800 ft. VIRAR A LA IZQUIERDA DIRECTO A VOR/DME BUR ASCENDIENDO A 6000 ft PARA INCORPORARSE A LA ESPERA.
IAF VOR/DME
6000
TA 6000
9.5 DME BUR
ALEJAMIENTO VER TABLA
5200 (2260)
IF 9.5 DME BUR
R-230 BUR
FAF 4.5 DME BUR
2.3 DME BUR
4400 (1460)
6.0% (3.4°)
MAPT 1.0 DME BUR
BUR
3440 (500)
3660 (720)
R-035 BUR
A VOR/DME BUR
4800
ELEV 2941
THR RWY 04
10 NM
5
0
CAMBIOS: FREQ AFIS, ELEV OBSTÁCULOS, DECLINACIÓN MAGNÉTICA, OBSTÁCULOS.
HGT REF ELEV THR RWY 04
OCA/H A B C D
STA 2.5% 3440 (500)
En circuito (H) sobre 2962 3700 (740) 4020 (1060) 4120 (1160) 4120 (1160)
GS kt 80 100 120 140 160 180
FAF-THR milla
FAF-MAPT milla
ROD 6,0 % ft/min 483 604 725 845 966 1087
ALT/HGT DME (BUR) FNA
13 DME 12 DME 11 DME 10 DME 9 DME 8 DME 7 DME 6 DME 5 DME 4 DME 3 DME 2 DME 1 DME
4270 (1330) 3910 (970) 3550 (610)
WEF 10-FEB-11 (AIRAC AMDT 15/10)
AIP-ESPAÑA
AD 2-LEBG IAC/1

CARTA DE APROXIMACIÓN
POR INSTRUMENTOS-OACI

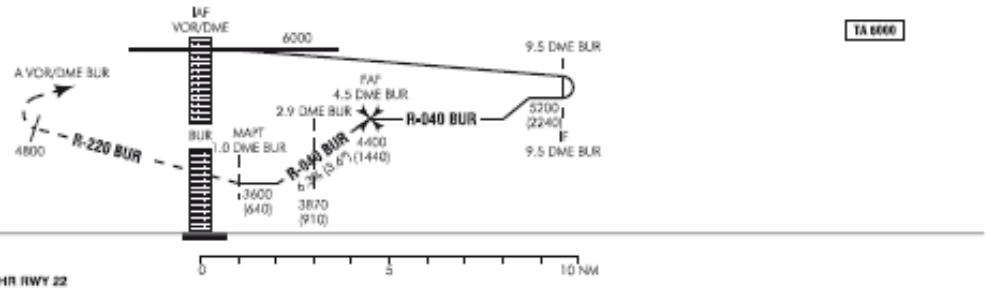
ELEV AD
2962

AFIS 118.925

BURGOS
VOR
RWY 22



FRUSTRADA: CONTINUAR POR R-040 BUR HASTA VOR/DME BUR. PROCEDER POR R-220 BUR HASTA ALCANZAR 4800 ft. VIRAR A LA DERECHA DIRECTO A VOR/DME BUR ASCENDIENDO A 6000 ft PARA INCORPORARSE A LA ESPERA.



HGT REF ELEV THR RWY 22

OCA/H		A	B	C	D
STA	2.5%	3600 (640)		RESTRINGIDO A CIRCUITO	
En circuito (H) sobre 2962		3700 (740)	4020 (1060)	4120 (1160)	4120 (1160)

GS	kt	80	100	120	140	160	180
FAF-THR	mins						
FAF-MAPT: 3,5 NM	mins	2:38	2:06	1:45	1:30	1:19	1:10
ROD: 6,2 %	ft/min	508	634	761	888	1015	1142

ALT/HGT DME (BUR) FNA

13 DME	12 DME	11 DME	10 DME	9 DME	8 DME	7 DME	6 DME	5 DME	4 DME	3 DME	2 DME	1 DME
									4260 (1300)	3880 (920)		

CAMBIOS: FREQ AFIS, DECLINACIÓN MAGNÉTICA, ELEV OBSTÁCULOS, CUADROS GS Y ALT/HGT DME.

WEF 10-FEB-11 (AIRAC AMDT 15/10) AIP-ESPAÑA AD 2-LEBG IAC/2

ANEJO 6

RESOLUCIÓN DE LA AESA EN MATERIA DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

AGENCIA ESTATAL DE
SEGURIDAD AÉREA
División de Integración Territorial
Servidumbres Aeronáuticas

Renovables - VALLADOLID
1099984700635

IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Paseo de Zorrilla, 34 - 1º, OF. 2-A
47006 - Valladolid

O F I C I O

S/REF: INSTALACIÓN PARQUE EÓLICO "ORBANEJA"
N/REF: Expediente 09-591 13058
FECHA: 16 de agosto de 2010
ASUNTO: Comunicación de Resolución de Expediente 09-591
SA: 3156

Adjunto se remite Resolución recaída en el expediente referenciado incoado como consecuencia de la solicitud recibida en la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

El Jefe de la División de Integración Territorial

Luis Pastor Botella
P.A.: Arcadio Fernández Selinge

Agencia Estatal de Seguridad Aérea
Servidumbres Aeronáuticas

Paseo de la Castellana, 67
28071 Madrid
Tel: 91 597 53 46
Fax: 91 597 85 14

Página 1 de 1

Fecha: 16 de agosto de 2010

RESOLUCIÓN DE LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA

EN MATERIA DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS.

Expediente 09-591

HECHOS

PRIMERO.- Se ha recibido en la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, el expediente de servidumbres aeronáuticas 09-591 por el que se trasladó, con fecha 24 de agosto de 2009, solicitud de IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, para Evaluación en materia de servidumbres aeronáuticas de la construcción o instalación del Parque Eólico "Orbaneja", en la provincia de Burgos, en las siguientes ubicaciones:

ID	Datum	Huso	UTM X (m.)	UTM Y (m.)	Cota (m.s.n.m.)	Altura (m.)	Elevación (m.s.n.m.)
OR1	ED50	30	426.032,00	4.692.912,00	911,5	121,5	1.033,0
OR2	ED50	30	426.207,00	4.692.724,00	909,5	121,5	1.031,0
OR3	ED50	30	426.103,00	4.692.035,00	915,0	121,5	1.036,5
OR4	ED50	30	426.315,00	4.692.035,00	910,5	121,5	1.032,0
OR5	ED50	30	426.548,00	4.691.920,00	919,5	121,5	1.041,0
OR6	ED50	30	426.782,00	4.691.829,00	918,5	121,5	1.040,0
OR7	ED50	30	427.014,00	4.691.734,00	918,5	121,5	1.040,0
OR8	ED50	30	427.281,00	4.691.012,00	932,0	121,5	1.053,5
OR9	ED50	30	427.452,00	4.690.816,00	923,5	121,5	1.045,0
OR10	ED50	30	427.652,00	4.690.637,00	920,5	121,5	1.042,0
OR11	ED50	30	427.850,00	4.690.473,00	923,0	121,5	1.044,5
OR12	ED50	30	428.074,00	4.690.348,00	920,0	121,5	1.041,5
OR13	ED50	30	428.429,00	4.690.264,00	920,5	121,5	1.042,0
OR14	ED50	30	428.667,00	4.690.181,00	918,0	121,5	1.039,5
OR15	ED50	30	428.900,00	4.690.063,00	917,0	121,5	1.038,5
OR16	ED50	30	429.142,00	4.689.938,00	913,5	121,5	1.035,0
OR17	ED50	30	430.009,00	4.689.893,00	903,0	121,5	1.024,5
OR18	ED50	30	430.356,00	4.689.818,00	902,0	121,5	1.023,5
TP1	ED50	30	426.381,00	4.692.544,00	922,0	78,0	1.000,0
TP2	ED50	30	429.417,00	4.689.902,00	905,5	78,0	983,5

SEGUNDO.- Dada la altura de la instalación, ésta tiene la consideración de obstáculo a la navegación aérea de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 8 del Decreto 584/1972.

TERCERO.- Se solicitó a la Entidad Pública Empresarial Aena una evaluación de las posibles afecciones que la instalación tendría sobre la navegación aérea.

Paseo de la Castellana, 67
28071 Madrid
Tel: 91 597 53 46
Fax: 91 597 85 14

Al respecto, ha tenido entrada en la Agencia Estatal de Seguridad Aérea informe de los diferentes estudios realizados por la Entidad Pública Empresarial Aena, en el que se expone lo siguiente:

<<

- "Según el estudio realizado por la Dirección de Operaciones ATM con código DOSC-10-INF-003-1.0, (...) no afectaría a los procedimientos de vuelo actualmente publicados en AIP España."

(...)

- "Según el estudio realizado por la Dirección de Sistemas CNS/ATM con código NYVI-NA-3161, se concluye que el parque eólico se considera admisible, por no afectar a las Instalaciones Radioeléctricas de Aena."

(...)

- "Según el estudio realizado por la Dirección de Planificación de Infraestructuras, se concluye que el parque eólico objeto de este informe se encuentra fuera de los límites de afección a las servidumbres de aeródromos de los aeropuertos de la red de Aena."

"Por todo ello, la implantación del parque eólico objeto de estudio puede considerarse admisible al no comprometer la seguridad ni afectar en modo significativo a la regularidad de las operaciones de las aeronaves desde el ámbito de competencia de Aena, (...)."

"No obstante lo anterior, dado que el Decreto 584/1972 en su artículo 8, "Obstáculos fuera de la proximidad de los aeródromos", considera como obstáculos los que se eleven a una altura superior a los 100 m sobre el terreno, y los aerogeneradores en estudio superan dicha altura, deberán balizarse (...)."

(...)

>>

FUNDAMENTOS DE DERECHO

ÚNICO.- Visto el Artículo 8 del Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas (BOE núm. 69, de 21 de marzo de 1972), donde se indica que deben considerarse como obstáculos aquellas construcciones o instalaciones que se eleven a una altura superior de 100 metros sobre planicies o partes prominentes del terreno o nivel del mar dentro de aguas jurisdiccionales, debiendo comunicarse su instalación o edificación a fin de que se adopten las medidas oportunas que garanticen la seguridad de la navegación aérea.

Paseo de la Castellana, 67
28071 Madrid
Tel: 91 597 53 46
Fax: 91 597 85 14

Por todo lo expuesto, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea,

RESUELVE

AUTORIZAR la instalación del Parque Eólico "Orbaneja", siempre que se realice en el emplazamiento y con las características indicadas en los documentos que acompañaban a la solicitud y en la tabla anterior.

CONDICIONADO A

1) **Señalizar** y **balizar** el parque eólico de acuerdo al *Capítulo 6* de las *"Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público"*, aprobadas por Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo (BOE núm. 132, de 1 de junio de 2009).

   Para la señalización del parque eólico, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco.

   Para el balizamiento del parque eólico, se iluminarán los aerogeneradores *OR1, OR2, OR3, OR5, OR7, OR8, OR11, OR14, OR16, OR17 y OR18* con un **Sistema Dual Media A/Media B**. Durante el día y el crepúsculo (luminancia de fondo superior a 500 cd/m^2, y entre 50 cd/m^2 y 500 cd/m^2, respectivamente) la iluminación será de *mediana intensidad de Tipo A*, mientras que en la noche (luminancia de fondo inferior a 50 cd/m^2) ésta será de *mediana intensidad de Tipo B*.

2) Asimismo, para el supuesto de que, en atención a consideraciones posteriores por parte de cualesquiera otras Administraciones en el ejercicio de sus competencias, se haga necesario modificar las condiciones de iluminación de los aerogeneradores por irrogar ésta un menoscabo sobre ciertos derechos a salvaguardar preferentemente por parte de dichas otras Administraciones, esta Agencia Estatal de Seguridad Aérea, una vez conocedora del asunto, revocará y anulará la presente Resolución, y, en consecuencia, emitirá una nueva Resolución declarando en el **Condicionado** las nuevas condiciones de señalización y balizamiento que habrán de obrar en orden al mantenimiento de la legalidad en los demás ámbitos implicados además del aeronáutico. Todas aquellas modificaciones sobrevenidas se realizarán por cuenta de la parte peticionaria a la que se dirige esta Resolución sin desembolso alguno por parte de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

3) **Comunicar** a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea la instalación definitiva del Parque Eólico "Orbaneja" para su publicación como obstáculo en el AIP-España por el Servicio de Información Aeronáutica conforme establecen las *Normas y Métodos Recomendados Internacionales Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional: Servicios de Información Aeronáutica*.

   Para ello, IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, deberá:

   A. Realizar un levantamiento topográfico, certificado por un Técnico especializado en esta materia (Ingeniero Técnico Topógrafo), para obtener la posición definitiva de cada obstáculo (cada aerogenerador), representada por las **coordenadas geográficas** en grados, minutos y segundos, en el sistema de referencia (DATUM) **WGS 1984**, así como la **elevación sobre el nivel medio del**

Paseo de la Castellana, 67
28071 Madrid
Tel: 91 597 53 46
Fax: 91 597 85 14

mar (MSL) y la **altura (ortométrica)** del obstáculo (aerogenerador) redondeadas en la medida al metro más cercano. Estas mediciones deben ser tomadas respetando las características de exactitud y resolución de la tabla I.

Tabla I. Requisitos de Calidad de los Datos Aeronáuticos

Obstáculos de más de 100 metros	Exactitud y Tipo de Datos	Resolución	Nivel de confianza (1σ)	Integridad y clasificación	CRC
Latitud y Longitud	50 metros levantamiento topográfico	1 m	90%	$1x10^{-3}$ ordinaria	CRC-32
Elevación/Altitud/altura	30 metros levantamiento topográfico	1 m	90%	$1x10^{-3}$ ordinaria	CRC-32

B. Rellenar la plantilla de comunicación de coordenadas definitivas, disponible en la página www.seguridadaerea.es, (apartado "aeropuertos", subapartado "servidumbres aeronáuticas") indicando para cada aerogenerador:

- la identificación o designación del obstáculo;
- el tipo de obstáculo ("aerogenerador");
- las coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos, en el sistema de referencia (DATUM) WGS 1984;
- la elevación sobre el nivel medio del mar (MSL) y la altura (ortométrica) del obstáculo (aerogenerador);
- el tipo y color de las luces de obstáculo.

C. Una vez esté la plantilla rellena, para asegurar la integridad de los datos enviados (que no existen alteraciones en dichos datos), deberá obtener el valor de la comprobación de redundancia cíclica (CRC, en sus siglas en inglés) de dicho archivo electrónico aplicando al mismo el algoritmo CRC-32. Dispone de más información a este respecto en nuestra página www.seguridadaerea.es, así como una lista con distintos programas que calculan los algoritmos CRC-32.

D. Enviar a esta Agencia Estatal lo siguiente:

- copia del levantamiento topográfico realizado.
- la plantilla de comunicación de coordenadas definitivas rellena y grabada en un CD u otro soporte digital.
- el valor CRC-32 de la plantilla de comunicación rellena.

En su virtud, el incumplimiento o la incorrecta aplicación de cualquiera de los puntos primero y tercero del Condicionado que afecte o suponga un riesgo para la seguridad y operatividad de la aviación y aeronavegabilidad, devengará en la correspondiente responsabilidad contenida en la Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, pudiéndose incoar, en su caso, el oportuno expediente sancionador. Asimismo, dicho incumplimiento o incorrecta aplicación de dichos puntos expresados en el Condicionado conllevarán la revocación y la pérdida de validez y legitimidad de la presente Resolución.

Paseo de la Castellana, 67
28071 Madrid
Tel: 91 597 53 46
Fax: 91 597 85 14

RECOMENDACIÓN

Además, debido a la altura de la torre *TP1*, 78 metros, se recomienda que ésta sea señalizada e iluminada de acuerdo al *Capítulo 6* de las *"Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público"*, aprobadas por Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo (BOE núm. 132, de 1 de junio de 2009).

- Para su señalización, se recomienda pintar en franjas iguales de color rojo y blanco, alternadas, con un ancho de un séptimo de la altura total, y distribuidas de forma que la primera y la última sean de color rojo.

- Se recomienda instalar luces de obstáculo fijo de *mediana intensidad de Tipo B* en la parte más alta de la torre, que habrán de emitir luz roja destellante omnidireccional.

- Adicionalmente, se recomienda completar el balizamiento de la torre con un nivel intermedio de luces de obstáculo fijo de *baja intensidad de Tipo B*, que habrán de emitir luz roja fija omnidireccional situadas, aproximadamente, en la mitad de la torre, a 39 metros de altura sobre el terreno, y distribuidas de tal forma que la torre quede indicada en todos los ángulos de azimut.

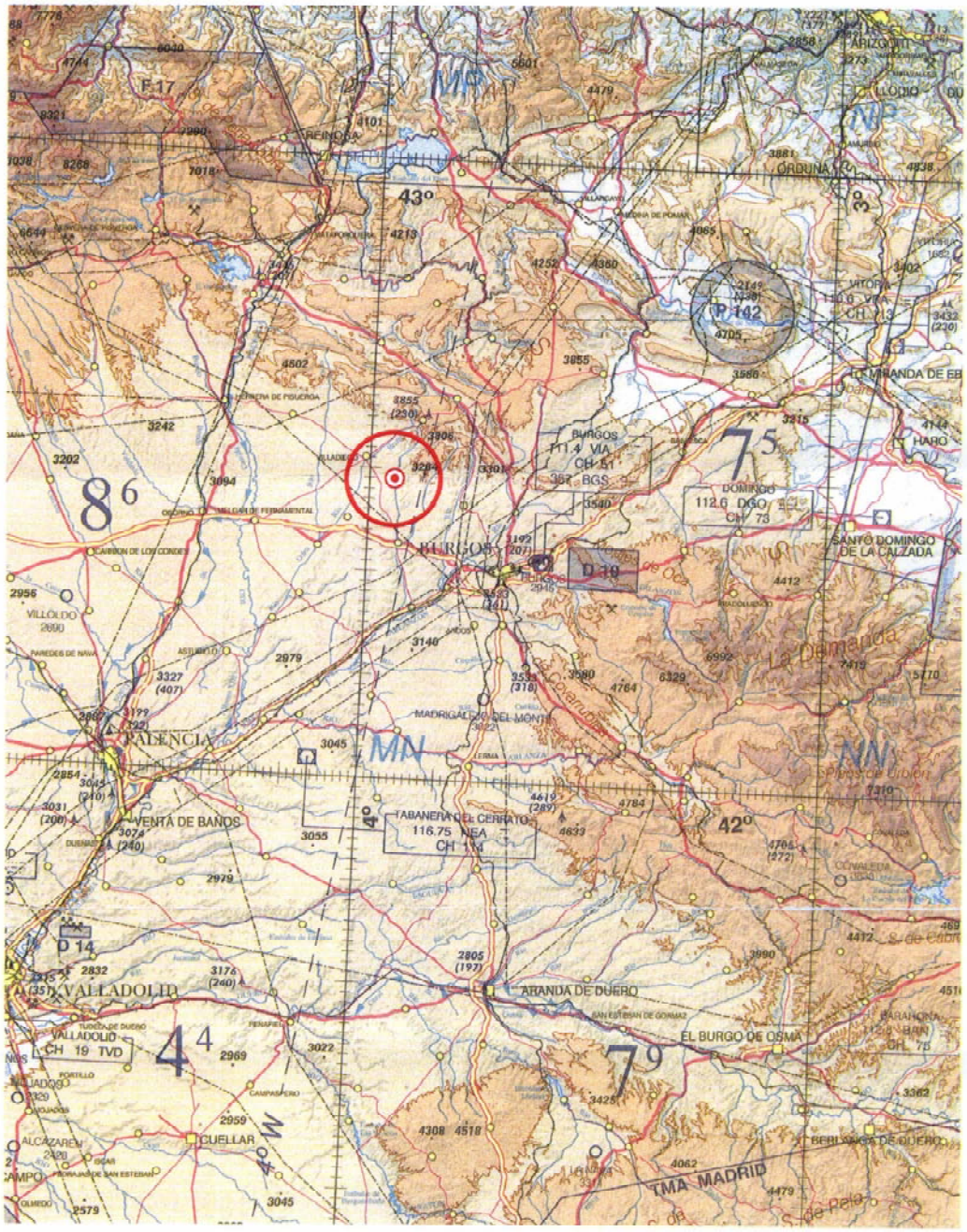
Contra la presente Resolución, podrá interponerse recurso de alzada ante la Directora de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de recibo de la presente Resolución, de conformidad con lo que se establece en el Capítulo II del Título VII de la vigente Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

El Director de Seguridad de Aeropuertos
y Navegación Aérea

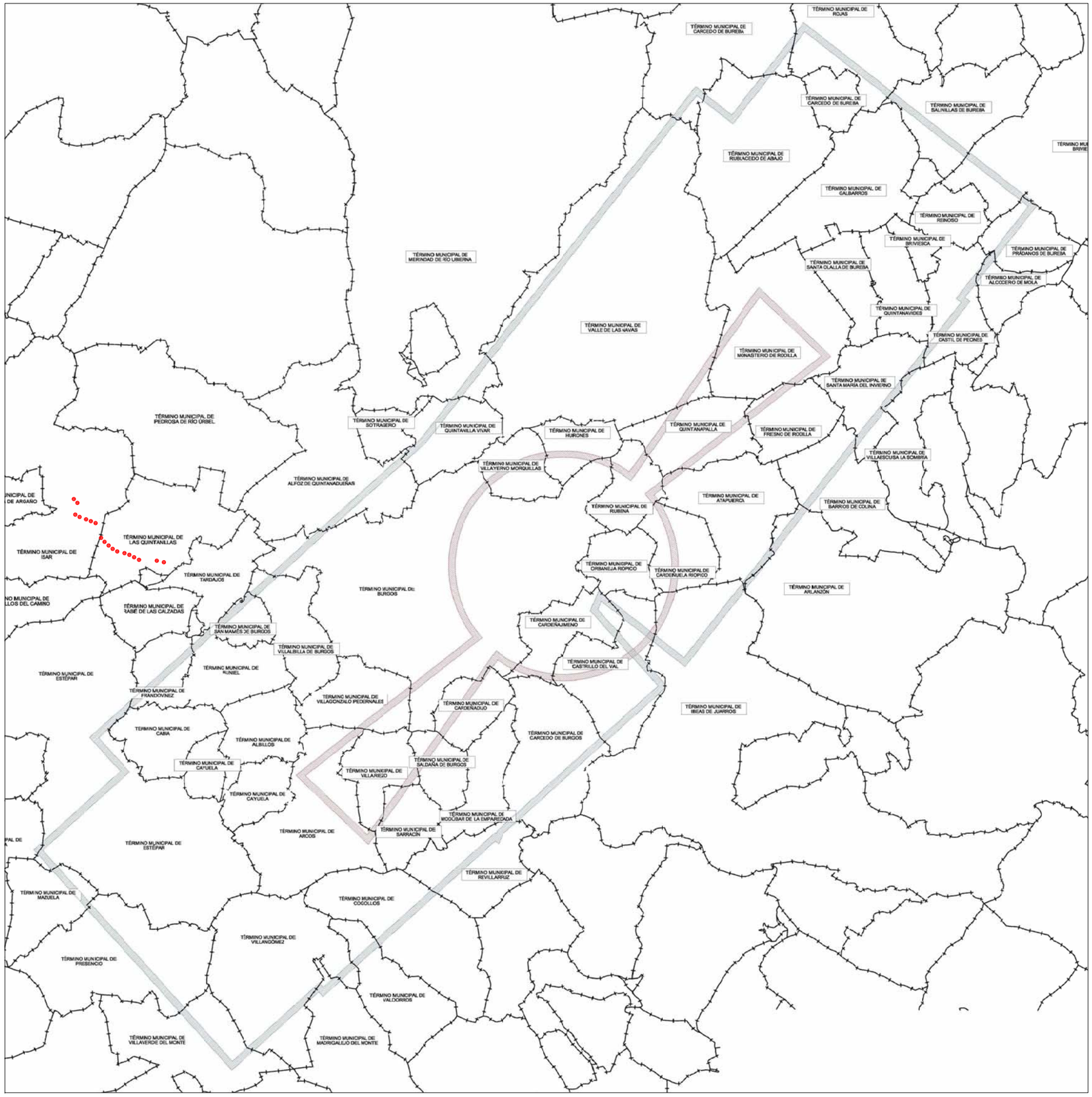
Juan Rosas Díaz

Anexo: Se adjunta plano.

Paseo de la Castellana, 67
28071 Madrid
Tel: 91 597 53 46
Fax: 91 597 85 14



MINISTERIO DE FOMENTO	AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS
COTA DEL TERRENO ENTRE 902 Y 932 mts.	PARQUE. EÓLICO. "ORBANEJA"
ALTURA SOLICITADA 121,5 mts.	PETICIÓN DE IBERDRÓLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN LOCALIDAD ISAR,LAS QUINTANILLAS,HORNILLOS DEL CAMPO Y ESTEPAR PROVINCIA BURGOS
TIPO DE CONSTRUCCION PARQUE EÓLICO.	
ESCALA : 1.000.000	EXPEDIENTE Nº 09-591 / FECHA OCTUBRE / 09



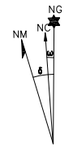
LÍMITE DE MUNICIPIOS

ENVOLVENTE SERVIDUMBRES DE OPERACIÓN DE AERONAVES

ENVOLVENTE SERVIDUMBRES DE AERÓDROMO Y RADIOELÉCTRICAS

AEROGENERADORES

Proyección U.T.M. Datum europeo 1950. Huso 30.
Datos para el Punto de Referencia del Aeropuerto
Valor estimado de la declinación magnética para el
1 de Enero de 2008 δ= 2° 9' Oeste
La declinación disminuye cada año 6'
Convergencia de la cuadrícula ω= −0° 24' 45,25"
Factor de escala= 0,999631



NOTA: SE HAN UTILIZADO COMO PLANOS BASE LOS PUBLICADOS COMO SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS DEL AEROPUERTO (REAL DECRETO 1838 / 2009, DE 27 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE ACTUALIZAN LAS SERVIDUMBRES DEL AEROPUERTO DE BURGOS).

aeroyur
Aeropuertos y Urbanizaciones, S.L.

PROYECTO:

ESTUDIO AERONÁUTICO DE VIABILIDAD DE REDUCCIÓN DE INTENSIDAD LUMÍNICA. PARQUE EÓLICO "ORBANEJA"

FECHA: **JUNIO 2011**

CLAVE:

TITULO:

LOCALIZACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

ESCALAS: **1:25000**

N

ANEXO 10
ESTUDIO DE VIENTOS

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. ANÁLISIS DE DATOS METEOROLÓGICOS 2
2.1 Análisis de datos 2
2.2 Velocidades medias mensuales en las estaciones 5
2.3 Extrapolación de datos y creación de ficheros completos 5
2.4 Elección del período de referencia 7
3. ANÁLISIS DEL PERÍODO DE REFERENCIA 8
3.1 Estación Huesa 8
3.2 Estación Orbaneja 1 10
3.3 Estación Orbaneja 2 13
3.4 Estación Valdesantos 2 15
3.5 Estación Valdesantos 3 17
3.6 Resumen de las estaciones en el período de referencia 19
3.7 Perfil vertical del viento 20
3.8 Representatividad del período de referencia frente a las medidas a largo plazo 23
3.9 Densidad media del emplazamiento 24
4. MODELIZACIÓN DEL CAMPO DE VIENTOS 25
4.1 Modelo WindSim 25
4.2 Datos utilizados por el modelo Windsim 27
5. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN 28
5.1 Resultados 28

1. OBJETO

El principal objetivo de este documento es realizar una evaluación energética del emplazamiento denominado Orbaneja, situado en la provincia de Burgos. La producción energética será calculada para 18 aerogeneradores Gamesa G87-2.0MW, es decir, para una potencia total de la instalación de 36 MW. Se han procesado todos los datos de viento disponibles registrados por las torres denominadas Huesa, Orbaneja1, Orbaneja2, Valdesantos2 y Valdesantos3.

2. ANÁLISIS DE DATOS METEOROLÓGICOS

En las inmediaciones del emplazamiento se encuentran instaladas las torres meteorológicas denominadas Huesa, Orbaneja 1, Orbaneja 2, Valdesantos 2 y Valdesantos 3, con niveles de medición a 30 y 50 metros de altura para Huesa, Orbaneja 2, Valdesantos 2 y Valdesantos 3 y con niveles de medición de 80, 67, 50, 40 y 20 metros de altura para Orbaneja 1. En la siguiente tabla se recoge la posición y el período de medida de cada torre.

Estación	UTM (X)	UTM (Y)	Altitud	Período de medición	Niveles
Huesa	423880	4691097	925	13/01/06 - 25/02/08	30/50
Orbaneja 1	426099	4692207	920	06/02/07 - 25/02/08	20/40/50/67/80
Orbaneja 2	427811	4690367	925	30/11/06 - 25/02/08	30/50
Valdesantos 2	426047	4683903	880	17/05/07 - 26/02/08	30/50
Valdesantos 3	428226	4684326	920	24/07/06 - 26/02/08	30/50

Tabla 1. Posición, períodos de medida y niveles de medida de las torres meteorológicas de Huesa, Orbaneja 1, Orbaneja 2, Valdesantos 2 y Valdesantos 3.

2.1 Análisis de datos

La corrección de los errores de medida, nivel y dirección se ha realizado mediante procedimientos de depuración y correlación-extrapolación entre los distintos niveles de medida de las torres.
En la siguiente tabla se muestra el número de datos considerados no válidos tras la depuración de datos realizada.

Estación	Nº de datos registrados	Nº de datos válidos	Nº de datos no validos	Datos válidos (%)
Huesa	100.096	99.842	254	99.75
Orbaneja 1	48.871	48.786	85	99.83
Orbaneja 2	60.066	59.836	230	99.62
Valdesantos 2	17.037	17.012	25	99.85
Valdesantos 3	83.21	82.972	238	99.71

Tabla 2. Calidad de datos.

La calidad de datos es buena, sin anomalías importantes, aunque se eliminaron algunos datos en el proceso de depuración, principalmente por clavadas de dirección y/o velocidad y datos espurios.

2.1.1 Torre Huesa

Esta estación registra datos a dos niveles de medida (50/30) desde el 13/01/06 hasta el 25/02/08.
Existe una laguna de datos en el período comprendido entre julio y septiembre de 2.007 y otra en el período de noviembre de 2.007 a enero de 2.008. Durante el resto de los meses de los cuales se dispone de datos, no hay pérdidas significativas de datos. No obstante, el período de medida

presenta algunos registros puntuales e intervalos cortos de tiempo con datos erróneos de dirección y/o velocidad para los distintos niveles que han sido depurados.

El logger instalado en Huesa es el modelo Kintech, EOL2020. Los valores medios, máximos, mínimos y desviación estándar de la velocidad, para los niveles de medida de la estación una vez depurados y calibrados los datos son:

Estación	Campo	Media	Desv Stand	Máximo	Mínimo	Nº reg
Huesa	V50	6,72	3,43	26,13	0,27	99.762
	V30	6,26	3,30	25,65	0,27	99.642

Tabla 4. Estadísticas de los valores de velocidad registrados en los distintos niveles de medida de la torre Huesa.

2.1.2 Torre Orbaneja 1

Esta estación registra datos a cinco niveles de medida (80/67/50/40/20) desde el 06/02/07 hasta el 25/02/08.
Existe una laguna de datos idurante el mes de junio de 2.007 y otra en el período comprendido entre noviembre de 2.007 y enero de 2.008. Exceptuando estas incidencias, no hay pérdidas significativas de datos en el período de medida.

El logger utilizado para Orbaneja 1 es el Campbell, CR 1000. Los valores medios, máximos, mínimos y desviación estándar de la velocidad, para los niveles de medida de la estación una vez depurados y calibrados los datos son:

Estación	Campo	Media	Desv Stand	Máximo	Mínimo	Nº reg
Orbaneja 1	V80	7,02	3,30	26,07	0,00	48.772
	V67	6,83	3,22	25,83	0,04	48.767
	V50	6,59	3,15	25,24	0,03	48.773
	V40	6,33	3,07	24,61	0,03	48.755
	V20	5,77	2,93	22,65	0,05	48.744

Tabla 6. Estadísticas de los valores de velocidad registrados en los distintos niveles de medida de la torre Orbaneja 1.

2.1.3 Torre Orbaneja 2

Esta estación registra datos a dos niveles de medida (50/30) desde el 30/11/06 hasta el 25/02/08.

Existe una laguna de datos durante el mes de noviembre de 2.006 y el período comprendido entre diciembre de 2.007 y enero de 2.008. Durante el resto de los meses de los cuales se dispone de datos, no hay pérdidas significativas de datos. No obstante, el período de medida presenta algunos registros puntuales e intervalos cortos de tiempo con datos erróneos de dirección y/o velocidad para los distintos niveles que serán correctamente depurados.

El logger de Orbaneja 2 es el modelo Kintech, EOL2020. Los valores medios, máximos, mínimos y la desviación estándar de la velocidad, para los niveles de medida de la estación una vez depurados y calibrados los datos son:

Estación	Campo	Media	Desv Stand	Máximo	Mínimo	Nº reg
Orbaneja 2	V50	6,08	3,05	25,63	0,22	59.806
	V30	5,49	2,82	23,72	0,28	59.736

Tabla 8. Estadísticas de los valores de velocidad registrados en los distintos niveles de medida de la torre Orbaneja 2.

2.1.4 Torre Valdesantos 2

Esta estación registra datos a dos niveles de medida (50/30) desde el 17/05/07 hasta el 26/02/08.

Existe una pérdida de datos importante durante el período comprendido entre julio y septiembre de 2.007 y otra durante el período que va de diciembre de 2.007 a febrero de 2.008. Durante el resto de los meses de los cuales se dispone de datos, no hay pérdidas significativas de datos. No obstante, el período de medida presenta algunos registros puntuales e intervalos cortos de tiempo con datos erróneos de dirección y/o velocidad para los distintos niveles que han sido depurados.

El logger de la torre de Valdesantos 2 es el modelo Kintech EOL2020. Los valores medios, máximos, mínimos y la desviación estándar de la velocidad,, para los niveles de medida de la estación una vez depurados y calibrados son:

Estación	Campo	Media	Desv Stand	Máximo	Mínimo	Nº reg
Valdesantos 2	V50	6,14	3,36	21,31	0,25	17.008
	V30	5,76	3,23	20,93	0,26	16.863

Tabla 10. Estadísticas de los valores de velocidad registrados en los distintos niveles de medida de la torre Valdesantos 2.

2.1.5 Torre Valdesantos 3

Esta estación registra datos a dos niveles de medida (50/30) desde el 24/07/06 hasta el 26/02/08.
No existen lagunas de datos importantes. No obstante, el período de medida presenta algunos registros puntuales e intervalos cortos de tiempo con datos erróneos de dirección y/o velocidad para los distintos niveles que han sido correctamente depurados.

El logger utilizado para Valdesantos 3 es el modelo UNIDATA, Prologger. Los valores medios, máximos, mínimos y la desviación estándar de la velocidad, para los niveles de medida de la estación una vez depurados y calibrados los datos son:

Estación	Campo	Media	Desv Stand	Máximo	Mínimo	Nº reg
Valdesantos 3	V50	6,85	3,43	25,92	0,05	82.918
	V30	6,43	3,25	24,84	0,07	82.763

Tabla 12. Estadísticas de los valores de velocidad registrados en los distintos niveles de medida de la torre Valdesantos 3.

2.2 Velocidades medias mensuales en las estaciones

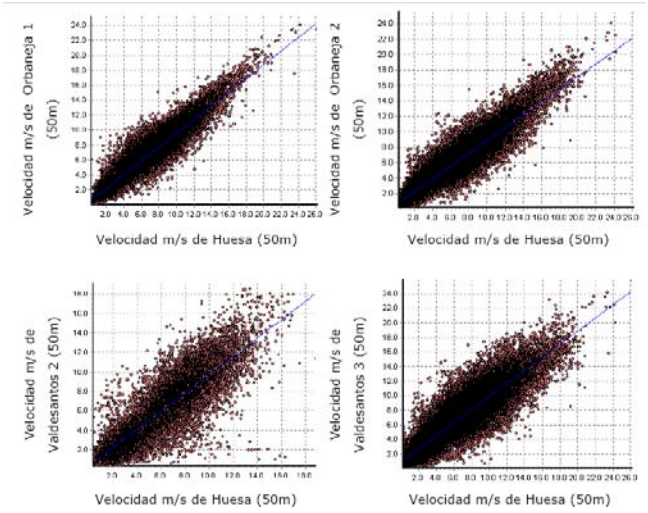
Las medias mensuales de la velocidad en los distintos niveles de las estaciones son:

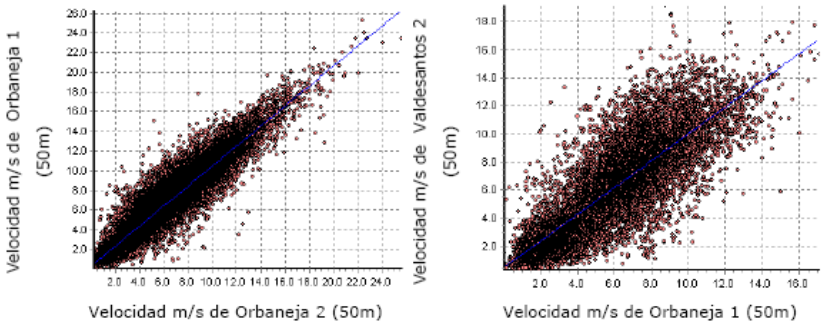
	HUESA				ORBANEJA 1										ORBANEJA 2				VALDESANTOS 2				VALDESANTOS 3			
	V50	N50	V30	N30	V80	N80	V67	N67	V50	N50	V40	N40	V20	N20	V50	N50	V30	N30	V50	N50	V30	N30	V50	N50	V30	N30
ene-06	5,71	2.431	5,31	2.451																						
feb-06	7,70	4.017	7,15	4.032																						
mar-06	7,95	4.461	7,37	4.461																						
abr-06	7,11	4.308	6,62	4.320																						
may-06	6,75	4.458	6,21	4.464																						
jun-06	7,07	4.317	6,56	4.315																						
jul-06	6,76	4.464	6,30	4.464																			6,98	1.129	6,64	1.129
ago-06	7,69	4.462	7,19	4.462																			8,24	4.464	7,79	4.464
sep-06	5,21	4.320	5,02	4.320																			5,37	4.264	5,05	4.266
oct-06	6,76	4.464	6,23	4.464																			6,72	4.462	6,25	4.462
nov-06	7,41	4.320	6,91	4.320											5,42	76	4,62	76					7,84	3.705	7,39	3.705
dic-06	5,98	4.427	5,54	4.383											5,70	4.403	5,08	4.384					6,10	4.407	5,67	4.361
ene-07	5,52	4.464	5,16	4.365											5,34	4.411	4,81	4.434					5,77	4.366	5,42	4.372
feb-07	8,11	4.030	7,64	4.030	9,72	3.244	9,45	3.244	9,09	3.244	8,74	3.244	8,02	3.244	7,61	4.032	6,76	4.032					7,78	4.031	7,30	4.031
mar-07	7,24	4.450	6,79	4.446	7,67	4.464	7,45	4.464	7,16	4.464	6,89	4.464	6,33	4.464	6,72	4.463	6,08	4.461					7,66	4.463	7,20	4.463
abr-07	5,96	4.320	5,59	4.320	6,17	4.316	6,02	4.316	5,85	4.316	5,66	4.316	5,19	4.316	5,42	4.320	4,94	4.320					6,19	4.319	5,83	4.319
may-07	6,76	4.462	6,31	4.462	6,90	3.838	6,71	3.838	6,45	3.838	6,18	3.838	5,61	3.838	6,16	4.427	5,58	4.427	7,31	2.083	6,90	2.080	6,94	4.463	6,46	4.463
jun-07	6,35	4.319	5,90	4.319	6,63	3.258	6,47	3.258	6,24	3.258	6,0	3.258	5,44	3.258	5,78	4.320	5,16	4.320	6,24	4.319	5,82	4.314	6,41	4.320	5,95	4.320
jul-07	6,58	3.554	6,11	3.556	7,07	4.272	6,90	4.272	6,67	4.272	6,42	4.272	5,83	4.272	6,20	3.966	5,66	3.968	5,82	412	5,56	412	7,25	4.463	6,81	4.463
ago-07	7,28	3.387	6,83	3.387	7,76	4.464	7,56	4.464	7,33	4.464	7,07	4.464	6,50	4.464	6,90	4.463	6,33	4.463					8,02	4.463	7,55	4.463
sep-07	8,09	1.904	7,57	1.904	7,56	4.320	7,36	4.320	7,13	4.320	6,86	4.320	6,28	4.320	6,83	4.319	6,24	4.319	5,45	658	5,02	658	8,22	4.320	7,75	4.320
oct-07	5,62	4.463	5,19	4.455	5,83	4.464	5,65	4.464	5,43	4.464	5,21	4.464	4,73	4.464	5,06	4.407	4,61	4.407	5,64	4.460	5,27	4.462	6,04	4.462	5,68	4.462
nov-07	7,18	1.999	6,67	1.999	7,08	2.493	6,88	2.493	6,62	2.493	6,32	2.493	5,78	2.493	6,61	3.989	6,01	3.987	6,23	4.319	5,86	4.219	7,86	4.319	7,33	4.319
dic-07	3,75	960	3,35	964	5,97	3.058	5,74	3.060	5,48	3.059	5,22	3.055	4,65	3.035	4,11	1.200	3,58	1.201	5,99	679	5,80	640	5,47	4.462	5,12	4.440
ene-08	6,4	3.439	5,97	3.417	6,44	3.449	6,30	3.442	6,05	3.449	5,8	3.437	5,24	3.444	6,06	3.457	5,44	3.384					6,28	4.381	5,95	4.286
feb-08	5,98	3.562	5,52	3.562	6,48	3.132	6,29	3.132	6,07	3.132	5,85	3.132	5,28	3.132	5,37	3.553	4,70	3.553	1,55	78	1,32	78	5,91	3.655	5,64	3.655
TOTALES	6,72	99.762	6,26	99.642	7,02	48.772	6,83	47.767	6,59	48.773	6,33	48.757	5,77	48.744	6,08	59.806	5,49	59.736	6,14	17.008	5,76	16.863	6,85	82.918	6,43	82.763

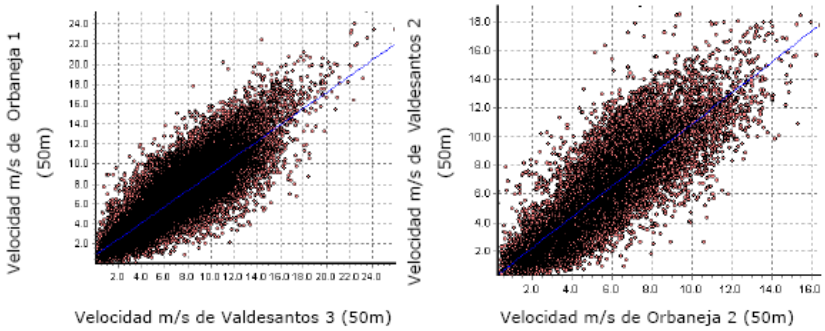
Tabla 19. Velocidades medias mensuales de las 5 estaciones. Se han sombreado los meses con falta de datos superiores al 20%.

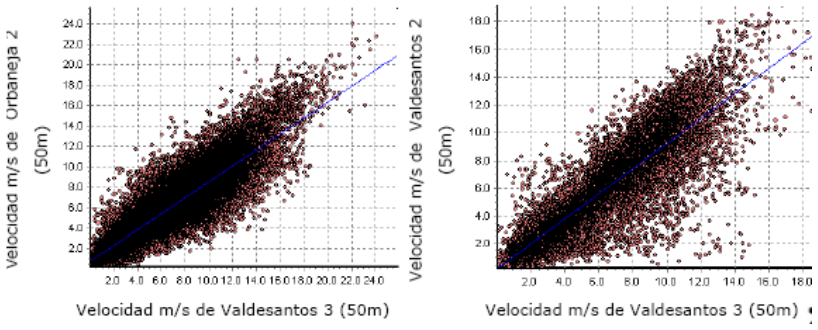
2.3 Extrapolación de datos y creación de ficheros completos

Para la estimación del recurso eólico del PE de Orbaneja se dispone de los datos de las torres Huesa, Orbaneja 1, Orbaneja 2, Valdesantos 2 y Valdesantos 3 que tienen medidas a distintos niveles, pero cuyo período de medida en el caso de Valdesantos 2 es corto, ocho meses, no llegando a tener un año completo y, por otro lado, las torres de Huesa, Orbaneja 1 y Orbaneja 2, aunque sí que llegan a tener el año completo de datos, presentan algunas lagunas. Para prolongar la serie de datos de las torres y completar las lagunas presentes se calcularon los coeficientes de correlación (para datos diezminutales) existentes entre las torres en los períodos comunes de registro de datos. En la mayoría de estas correlaciones los resultados son aceptables para el tipo de tratamiento estadístico que se está realizando, tal y como se muestra en la Tabla siguiente. A continuación se muestran los diagramas de dispersión de las correlaciones entre las torres.


Velocidad m/s de Orbaneja 1 (50m)
Velocidad m/s de Huesa (50m)
Velocidad m/s de Orbaneja 2 (50m)
Velocidad m/s de Huesa (50m)
Velocidad m/s de Valdesantos 2 (50m)
Velocidad m/s de Huesa (50m)
Velocidad m/s de Valdesantos 3 (50m)
Velocidad m/s de Huesa (50m)


Velocidad m/s de Orbaneja 1 (50m)
Velocidad m/s de Orbaneja 2 (50m)
Velocidad m/s de Valdesantos 2 (50m)
Velocidad m/s de Orbaneja 1 (50m)


Velocidad m/s de Orbaneja 1 (50m)
Velocidad m/s de Valdesantos 3 (50m)
Velocidad m/s de Valdesantos 2 (50m)
Velocidad m/s de Orbaneja 2 (50m)


Velocidad m/s de Orbaneja 2 (50m)
Velocidad m/s de Valdesantos 3 (50m)
Velocidad m/s de Valdesantos 2 (50m)
Velocidad m/s de Valdesantos 3 (50m)

		R2	Gain	Offset
Huesa	Orbaneja 1	0,885	0,916	0,421
Huesa	Orbaneja 2	0,851	0,825	0,647
Huesa	Valdesantos 2	0,709	0,941	0,312
Huesa	Valdesantos 3	0,805	0,900	0,876
Orbaneja 1	Orbaneja 2	0,878	1,020	0,284
Orbaneja 1	Valdesantos 2	0,665	0,950	0,474
Orbaneja 1	Valdesantos 3	0,743	0,817	0,845
Orbaneja 2	Valdesantos 2	0,700	1,080	0,075
Orbaneja 2	Valdesantos 3	0,782	0,779	0,757
Valdesantos 2	Valdesantos 3	0,728	0,904	0,182

Tabla 20. Correlaciones entre las torres del emplazamiento de Orbaneja con valores diezminutales para el nivel de 50 m de altura. Ecuaciones de regresión e índices de correlación R2.

A partir de las correlaciones obtenidas se han completado las series temporales de unas estaciones con otras. A continuación se muestra una tabla con las series completadas y alargadas.

	HUESA		ORBANEJA 1		ORBANEJA 2		VALDESANTOS 2		VALDESANTOS 3	
	V50	N50	V50	N50	V50	N50	V50	N50	V50	N50
ene-06	5,71	2.431	5,60	2.431	5,98	2.431	5,73	2.431	6,23	2.431
feb-06	7,70	4.017	7,51	4.017	7,97	4.017	7,29	4.017	7,82	4.017
mar-06	7,95	4.461	7,95	4.461	8,49	4.461	7,15	4.461	7,60	4.461
abr-06	7,11	4.308	6,85	4.308	7,30	4.308	6,80	4.308	7,40	4.308
may-06	6,75	4.458	6,55	4.458	6,97	4.458	6,41	4.458	6,93	4.458
jun-06	7,07	4.317	6,73	4.317	7,14	4.317	6,67	4.317	7,34	4.317
jul-06	6,76	4.464	6,49	4.464	6,87	4.464	6,52	4.464	7,09	4.464
ago-06	7,70	4.464	7,34	4.464	7,76	4.464	7,60	4.464	8,24	4.464
sep-06	5,21	4.320	5,27	4.320	5,65	4.320	4,96	4.318	5,37	4.264
oct-06	6,76	4.464	6,86	4.464	7,33	4.464	6,02	4.464	6,72	4.462
nov-06	7,41	4.320	7,40	4.320	7,88	4.320	6,73	4.320	7,84	3.705
dic-06	5,98	4.427	6,04	4.427	5,68	4.427	5,69	4.429	6,10	4.407
ene-07	5,52	4.464	5,52	4.464	5,32	4.440	5,40	4.413	5,77	4.366
feb-07	8,11	4.030	8,21	4.0332	7,61	4.032	7,45	4.032	7,78	4.031
mar-07	7,24	4.450	7,16	4.464	6,73	4.464	7,10	4.464	7,66	4.463
abr-07	5,96	4.320	5,85	4.320	5,42	4.320	5,61	4.320	6,19	4.319
may-07	6,76	4.462	6,58	4.464	6,18	4.464	6,69	4.464	6,94	4.463
jun-07	6,36	4.320	6,19	4.320	5,78	4.320	6,24	4.320	6,41	4.320
jul-07	6,87	4.462	6,60	4.464	6,30	4.462	6,79	4.464	7,25	4.463
ago-07	7,57	4.464	7,33	4.464	6,90	4.464	7,30	4.464	8,02	4.463
sep-07	7,39	4.320	7,13	4.320	6,83	4.320	7,56	4.320	8,22	4.320
oct-07	5,62	4.464	5,43	4.464	5,09	4.464	5,64	4.460	6,04	4.462
nov-07	6,94	4.320	6,74	4.320	6,71	4.320	6,71	4.320	7,86	4.319
dic-07	5,42	4.460	5,36	4.461	5,67	4.460	5,01	4.462	5,47	4.462
ene-08	6,46	4.384	6,60	4.375	6,37	4.391	5,94	4.383	6,28	4.381
feb-08	5,89	3.652	5,80	3.655	5,31	3.655	5,18	3.655	5,91	3.655
TOTALES	6,72	111.030	6,59	111.038	6,60	111.027	6,41	110.992	6,93	110.996

Tabla 21. Velocidades medias mensuales del nivel de 50 m de las 5 estaciones completadas. Se han marcado en rojo los valores completados.

2.4 Elección del período de referencia

Para la evaluación del recurso eólico se utilizan en general años completos de datos de viento con pocas lagunas de datos de manera que pueda ser significativo.
En este caso, para elegir un período de referencia común para todas las estaciones con un alto porcentaje de datos reales (no extrapolados), se deben tener en cuenta períodos de referencia anuales, dado que solamente Huesa presenta datos de dos años. El único caso en el que es necesario alargar la serie temporal para disponer de un año de datos y completar la laguna de datos existente es Valdesantos 2. Así, las cinco estaciones presentan un período común que va desde el mes de febrero de 2.007 a enero de 2.008, según queda recogido en la tabla 19. Una vez

completadas las series de todas las estaciones se calcularon los posibles períodos de referencia de dos años. El resultado, tanto en rosas de los vientos como en valores medios de velocidad del viento es similar al período de referencia de un año del que se dispone de datos originales de todas las torres. Por este motivo se selecciona el período de referencia de un año con el máximo número de datos originales.
El único período de referencia anual común a las cinco estaciones que se va a emplear en la modelización es el que va desde febrero de 2.007 hasta enero de 2.008, por otro lado, otros criterios a tener en cuenta para elegir el período de referencia son que tenga un elevado porcentaje de datos y velocidades medias similares a las de los períodos completos de cada estación.

Estación	Período	Vmedia 50m	%
Huesa	01 Febrero 07– 31 Enero 08	6,71	99,8
Orbaneja 1		6,59	99,8
Orbaneja 2		6,29	99,8
Valdesantos 2		6,50	99,8
Valdesantos 3		7,00	99,8

Tabla 22. Período de referencia elegido para el PE Orbaneja con velocidad media a 50m y porcentaje de datos válidos en el período de referencia.

A continuación se muestra una gráfica del comportamiento de las cinco estaciones analizadas durante el período de referencia común elegido, donde se puede observar que el régimen de vientos presenta un patrón similar en todas ellas.

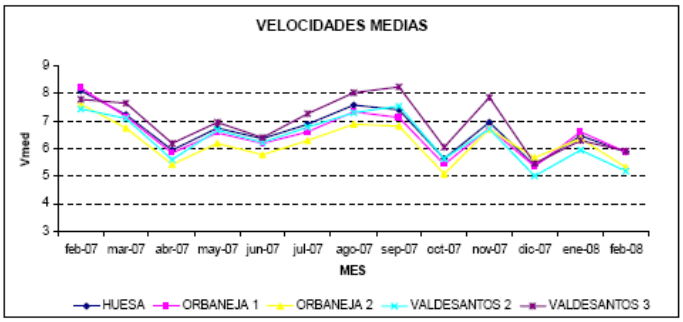


Figura 7. Velocidades medias mensuales en Huesa, Orbaneja 1, Orbaneja 2, Valdesantos 2 y Valdesantos 3 en el período de referencia.

3. ANÁLISIS DEL PERÍODO DE REFERENCIA

A continuación se presenta el resumen estadístico de las series de datos registrados durante el período de referencia en las estaciones seleccionadas para modelizar el emplazamiento.

3.1 Estación Huesa

La velocidad media del viento en esta estación a 50 metros de altura en el período de referencia fue de 6,71 m/s.

A continuación se presenta un análisis detallado de las variables del viento a 50 metros de altura para la estación Huesa durante el período de referencia y con el modelo de aerogenerador G87 de 2MW. La distribución de frecuencias de viento por intervalos de velocidad se representa en la Figura 8, donde puede apreciarse que se presentan pocos vientos superiores a 25 m/s (velocidad de corte del aerogenerador G87 2MW), en promedios de 10 minutos. A su vez, se representa la función complementaria de la función de distribución acumulada, conocida como curva de duración. Ésta representa la frecuencia de vientos con velocidades por encima de un determinado valor. Por encima de la velocidad de arranque del aerogenerador en consideración (4 m/s) la frecuencia de viento fue del 78,45%.

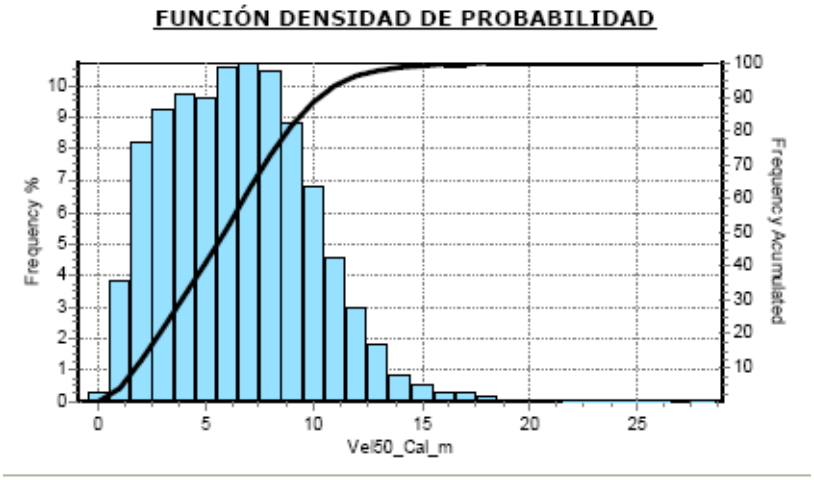


Figura 8. Frecuencias de viento por intervalos de velocidad a 50 m de altura y curva de duración del viento. Estación Huesa.

HUESA

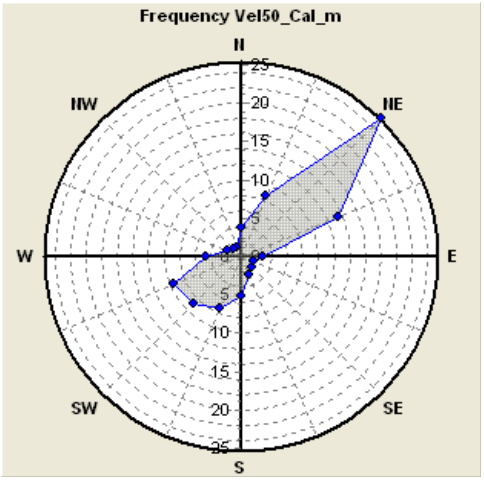


Figura 9. Rosa de direcciones medias del viento a 50 m de altura durante el período de referencia para la estación Huesa.

HUESA

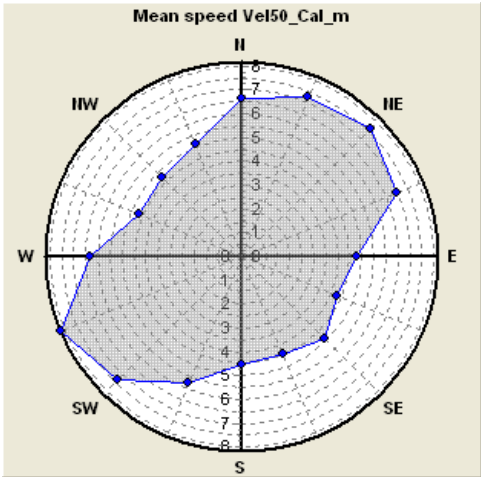


Figura 10. Rosa de velocidades medias del viento a 50 m de altura durante el período de referencia para la estación Huesa.

En las rosas de los vientos se aprecia la direccionalidad del viento, donde son marcadamente predominantes los rumbos de componentes de NE, ENE y WSW con frecuencias de 25,37%, 13,59% y 9,37% respectivamente y velocidades medias asociadas de 7,57 m/s para el rumbo NE, 6,96 m/s para el rumbo ENE y 8,17 m/s para el WSW.

HUESA

HUESA

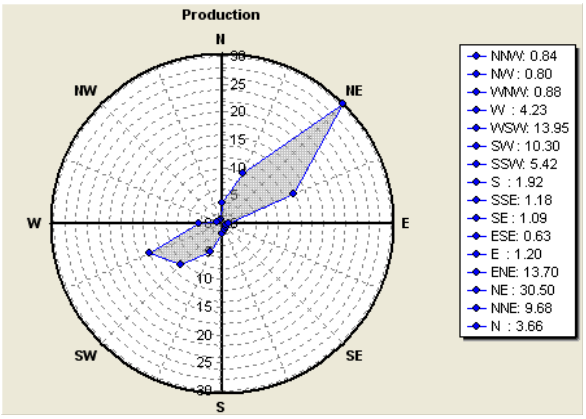


Figura 11. Rosa de producción energética del viento a 50 m de altura durante el período de referencia (para un aerogenerador G87). Huesa.

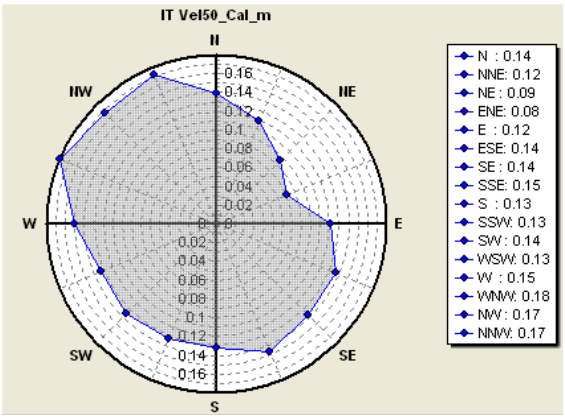


Figura 12. Rosa de intensidades medias de turbulencia del viento a 50 m de altura durante el período de referencia. Huesa.

Con esta situación, si en la posición ocupada por la torre de medida se ubicara un aerogenerador G87 de 2MW y buje a 50 m, los rumbos más energéticos serían NE, ENE y WSW (Figura 12), de donde se obtendría el 30,50%, 13,70% y 13,95% de la producción.

A una altura de 50 m, la intensidad de turbulencia máxima sería del 18% en el rumbo WNW tal y como se puede observar en la Figura 12, presentándose intensidades de turbulencia entorno al 8% - 13% en las direcciones predominantes del viento.

En la figura siguiente se representa el comportamiento del viento a lo largo del día medio del año. Las horas con mayor velocidad del viento son las comprendidas entre las 14 y las 22 horas, período en el que supera los 7 m/s.

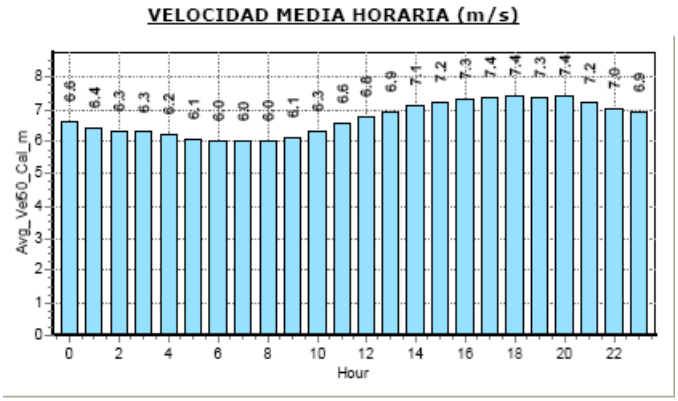


Figura 13. Velocidad horaria del viento a lo largo del día promedio del año a una altura de 50 m. Huesa.

En la figura siguiente se representa el comportamiento del viento a lo largo del día medio del año. Las horas con mayor velocidad del viento son las comprendidas entre las 14 y las 22 horas, período en el que supera los 7 m/s.

3.2 Estación Orbaneja 1

La velocidad media del viento en esta estación a 50 metros de altura en el período de referencia fue de 6,59 m/s.

A continuación se presenta un análisis detallado de las variables del viento a 50 metros de altura para la estación Orbaneja 1 durante el período de referencia y con el modelo de aerogenerador G87 de 2MW.

La distribución de frecuencias de viento por intervalos de velocidad se representa en la Figura siguiente, donde puede apreciarse que no se presentan vientos superiores a 25 m/s (velocidad de corte del aerogenerador G87 2MW), en promedios de 10 minutos. A su vez, se representa la función complementaria de la función de distribución acumulada, conocida como curva de duración. Ésta representa la frecuencia de vientos con velocidades por encima de un determinado valor. Por encima de la velocidad de arranque del aerogenerador en consideración (4 m/s) la frecuencia de viento fue del 80,95%.

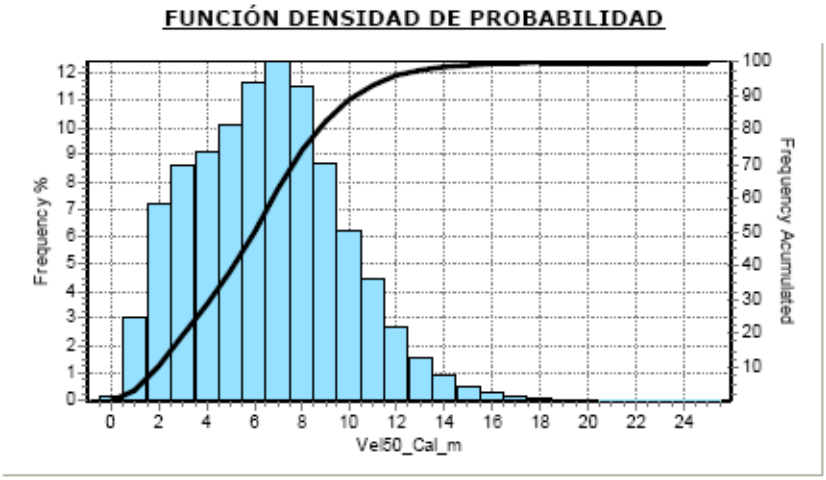


Figura 14. Frecuencias de viento por intervalos de velocidad a 50 m de altura y curva de duración del viento. Estación Orbaneja 1.

ORBANEJA 1

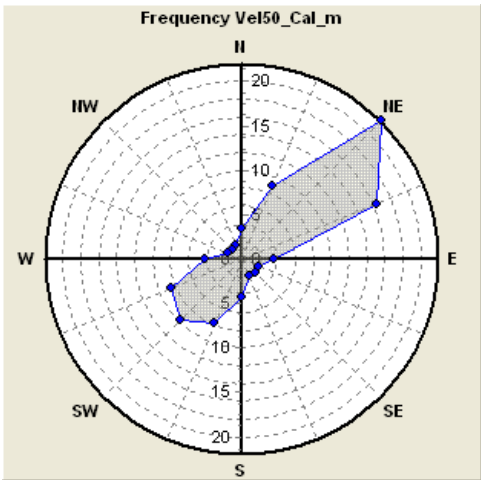


Figura 15. Rosa de direcciones medias del viento a 50 m de altura durante el período de referencia para la estación Orbaneja 1.

ORBANEJA 1

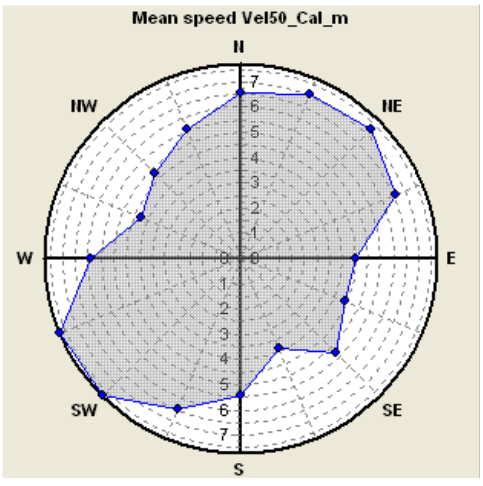


Figura 16. Rosa de velocidades medias del viento a 50 m de altura durante el período de referencia para la estación Orbaneja 1.

En las rosas de los vientos se aprecia la direccionalidad del viento, donde son marcadamente predominantes los rumbos de componentes de NE, ENE y SW con frecuencias de 18,72%, 17,17% y

10,75% respectivamente y velocidades medias asociadas de 7,27 m/s para el rumbo NE, 6,52 m/s para el rumbo ENE y 7,22 m/s para el SW. La dirección donde la velocidad es más intensa coincide con la dirección más frecuente.

ORBANEJA 1

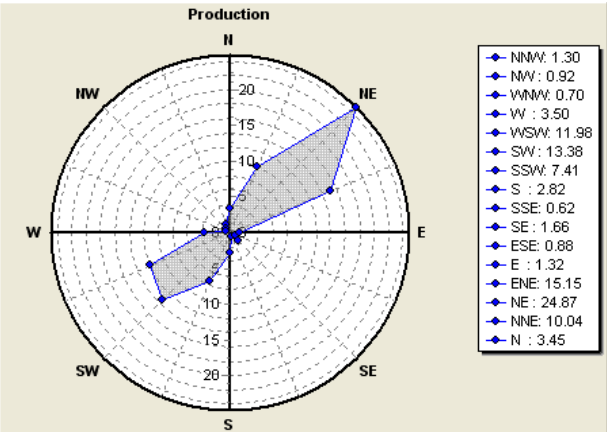


Figura 17. Rosa de producción energética del viento a 50 m de altura durante el período de referencia (para aerogenerador G87).Orbaneja 1.

ORBANEJA 1

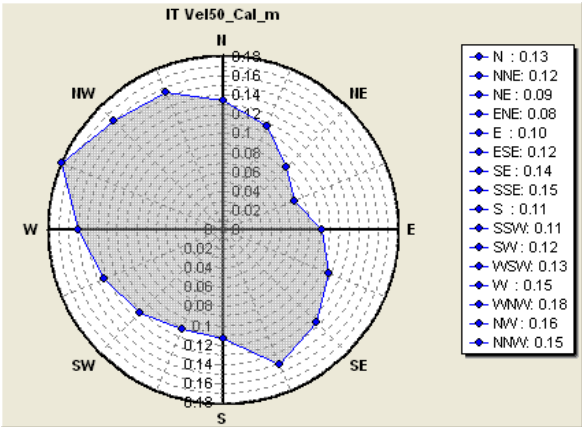


Figura 18. Rosa de intensidades medias de turbulencia del viento a 50 m de altura durante el período de referencia. Orbaneja 1.

Con esta situación, si en la posición ocupada por la torre de medida se ubicara un aerogenerador G87 de 2MW y buje a 50 m, los rumbos más energéticos serían NE, ENE y SW, de donde se obtendría el 24,87%, 15,15% y 13,38% de la producción.

A una altura de 50 m, la intensidad de turbulencia máxima sería del 18% en el rumbo WNW tal y como se puede observar en la Figura anterior, presentándose intensidades de turbulencia entorno al 8% - 12% en las direcciones predominantes del viento.

En la figura anterior se representa el comportamiento del viento a lo largo del día medio del año. Las horas con mayor velocidad del viento son las comprendidas entre las 14 y las 20 horas, período en el que supera los 7 m/s.

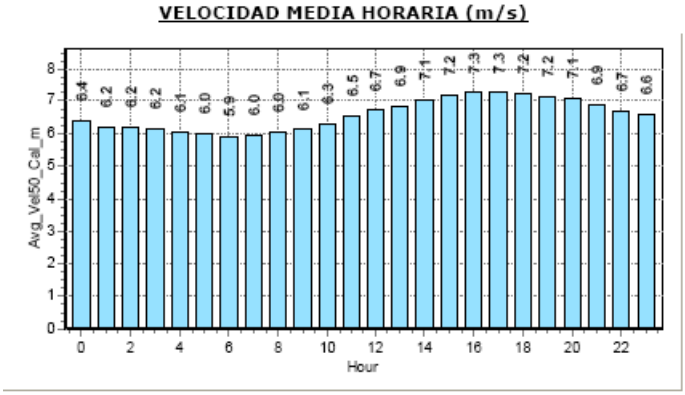


Figura 19. Velocidad horaria del viento a lo largo del día promedio del año a una altura de 50 m. Orbaneja 1.

3.3 Estación Orbaneja 2

La velocidad media del viento en esta estación a 50 metros de altura en el período de referencia fue de 6,29 m/s.

A continuación se presenta un análisis detallado de las variables del viento a 50 metros de altura para la estación Orbaneja 2 durante el período de referencia y con el modelo de aerogenerador G87 de 2MW.

La distribución de frecuencias de viento por intervalos de velocidad se representa en la Figura siguiente, donde puede apreciarse que no se presentan vientos superiores a 25 m/s (velocidad de corte del aerogenerador G87 2MW), en promedios de 10 minutos. A su vez, se representa la función complementaria de la función de distribución acumulada, conocida como curva de duración. Ésta representa la frecuencia de vientos con velocidades por encima de un determinado valor. Por encima de la velocidad de arranque del aerogenerador en consideración (4 m/s) la frecuencia de viento fue del 80,74%.

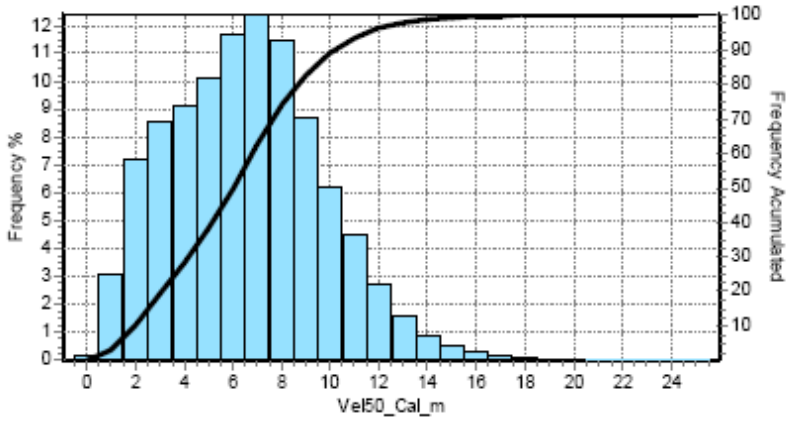


Figura 20. Frecuencias de viento por intervalos de velocidad a 50 m de altura y curva de duración del viento. Estación Orbaneja 2.

ORBANEJA 2

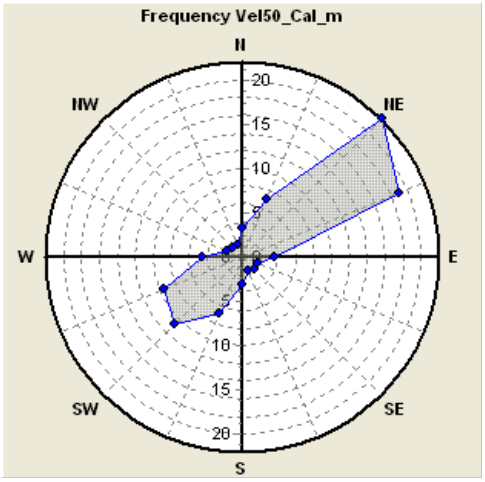


Figura 21. Rosa de direcciones medias

ORBANEJA 2

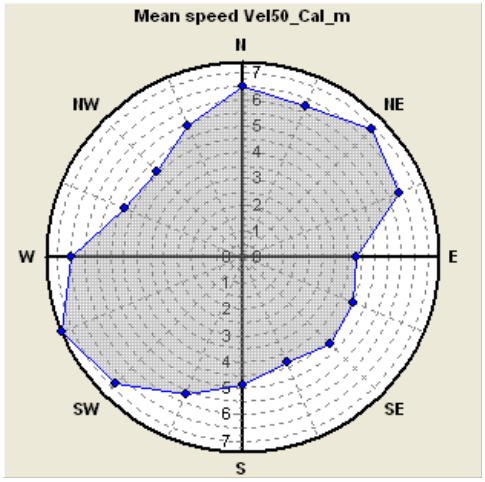


Figura 22. Rosa de velocidades medias

del viento a 50 m de altura durante el período de referencia para la estación Orbaneja 2.

del viento a 50 m de altura durante el período de referencia para la estación Orbaneja 2.

En las rosas de los vientos se aprecia la direccionalidad del viento, donde son marcadamente predominantes los rumbos de componentes de NE, ENE y SW con frecuencias de 21,99%, 18,90% y 10,59% respectivamente y velocidades medias asociadas de 6,89 m/s para el rumbo NE, 6,41 m/s para el rumbo ENE y 6,78 m/s para el SW. La dirección donde la velocidad es más intensa coincide con la dirección más frecuente.

ORBANEJA 2

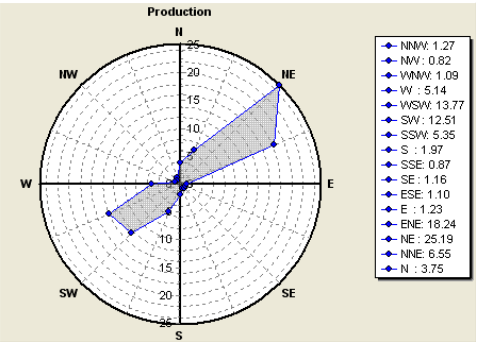


Figura 23. Rosa de producción energética del viento a 50 m de altura durante el período de referencia (para un aerogenerador G87). Orbaneja 2.

ORBANEJA 2

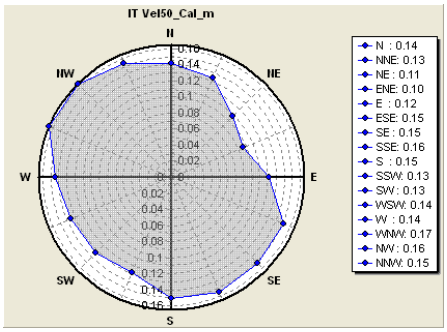


Figura 24. Rosa de intensidades medias de turbulencia del viento a 50 m de altura durante el período de referencia. Orbaneja 2.

Con esta situación, si en la posición ocupada por la torre de medida se ubicara un aerogenerador G87 de 2MW y buje a 50 m, los rumbos más energéticos serían NE, ENE y WSW, de donde se obtendría el 25,19%, 18,24% y 13,77% de la producción.

A una altura de 50 m, la intensidad de turbulencia máxima sería del 17% en el rumbo WNW tal y como se puede observar en la anterior, presentándose intensidades de turbulencia entorno al 10% - 13% en las direcciones predominantes del viento.

En la figura siguiente se representa el comportamiento del viento a lo largo del día promedio del año. Las horas con mayor velocidad del viento son las comprendidas entre las 10 y las 22 horas, período en el que supera los 6 m/s.

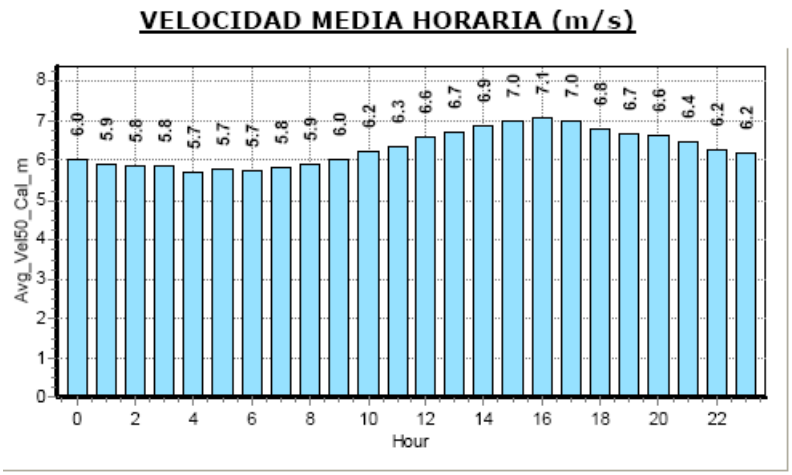


Figura 25. Velocidad horaria del viento a lo largo del día promedio del año a una altura de 50 m. Orbaneja 2.

3.4 Estación Valdesantos 2

La velocidad media del viento en esta estación a 50 metros de altura en el período de referencia fue de 6,50 m/s.

A continuación se presenta un análisis detallado de las variables del viento a 50 metros de altura para la estación Valdesantos 2 durante el período de referencia.

La distribución de frecuencias de viento por intervalos de velocidad se representa en la Figura siguiente, donde puede apreciarse que se presentan pocos vientos superiores a 25 m/s (velocidad de corte del aerogenerador G87 2MW), en promedios de 10 minutos. A su vez, se representa la función complementaria de la función de distribución acumulada, conocida como curva de duración. Ésta representa la frecuencia de vientos con velocidades por encima de un determinado valor. Por encima de la velocidad de arranque del aerogenerador en consideración (4 m/s) la frecuencia de viento fue del 88,04%.

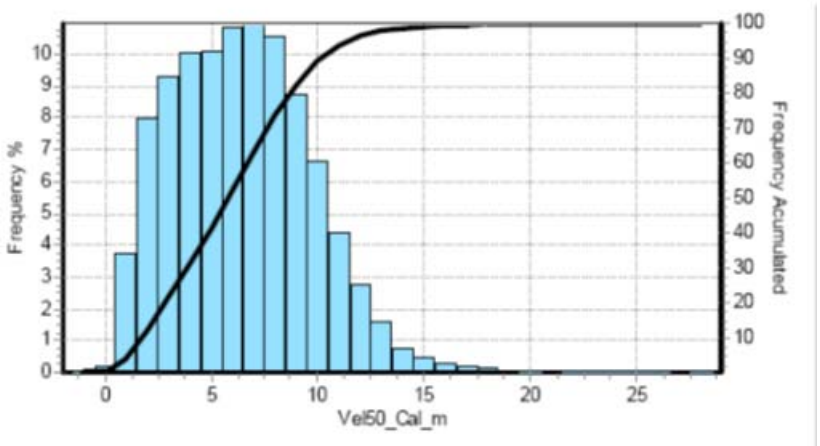


Figura 26. Frecuencias de viento por intervalos de velocidad a 50 m de altura y curva de duración del viento. Estación Valdesantos 2.

VALDESANTOS 2 VALDESANTOS 2

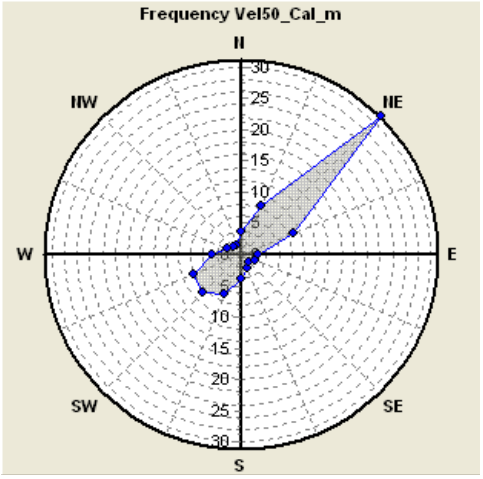


Figura 27. Rosa de direcciones medias del viento a 50 m de altura durante el período de referencia en la estación Valdesantos 2.

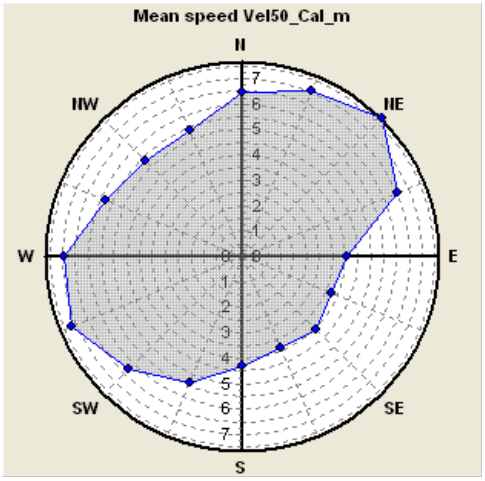


Figura 28. Rosa de velocidades medias del viento a 50 m de altura durante el período de referencia en la estación Valdesantos 2.

En las rosas de los vientos se aprecia la direccionalidad del viento, donde son marcadamente predominantes los rumbos de componentes de NE, ENE y SW con frecuencias de 31,18%, 9,06% y 8,69% respectivamente y velocidades medias asociadas de 7,65 m/s para el rumbo NE, 6,51 m/s para el rumbo ENE y 6,26 m/s para el SW. La dirección donde la velocidad es más intensa es la más frecuente.

VALDESANTOS 2

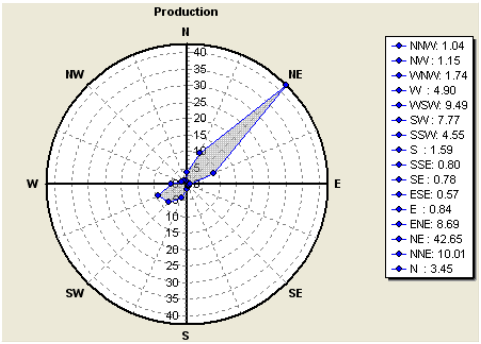


Figura 29. Rosa de producción energética del viento a 50 m de altura durante el período de referencia (para un aerogenerador G87).Valdesantos 2.

VALDESANTOS 2

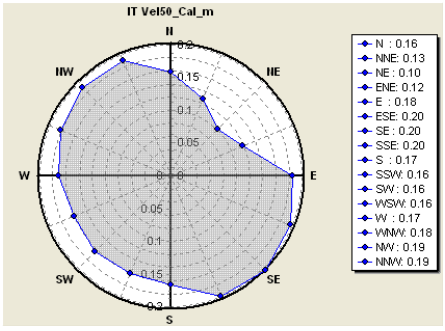


Figura 30. Rosa de intensidades medias de turbulencia del viento a 50 m de altura durante el período de referencia. Valdesantos 2.

Con esta situación, si en la posición ocupada por la torre de medida se ubicara un aerogenerador G87 de 2MW y buje a 50 m, los rumbos más energéticos serían NE, WSW y ENE, de donde se obtendría el 42,65%, 9,49% y 8,69% de la producción.

A una altura de 50 m, la intensidad de turbulencia máxima sería del 20% en los rumbos SE, SSE y ESE tal y como se puede observar en la Figura 30, presentándose intensidades de turbulencia entorno al 10% - 16% en las direcciones predominantes del viento.

En la figura siguiente se representa el comportamiento del viento a lo largo del día medio del año. Las horas con mayor velocidad del viento son las comprendidas entre las 13 y las 23 horas, período en el que supera los 6,5 m/s.

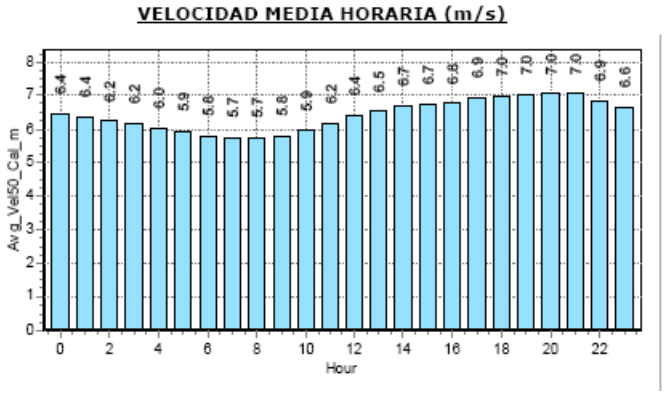


Figura 31. Velocidad horaria del viento a lo largo del día promedio del año a una altura de 50 m. Valdesantos 2.

3.5 Estación Valdesantos 3

La velocidad media del viento en esta estación a 50 metros de altura en el período de referencia fue de 7,0 m/s.

A continuación se presenta un análisis detallado de las variables del viento a 50 metros de altura para la estación Valdesantos 3 durante el período de referencia y con el modelo de aerogenerador G87 de 2MW.

La distribución de frecuencias de viento por intervalos de velocidad se representa en la Figura siguiente, donde puede apreciarse que se presentan pocos vientos superiores a 25 m/s (velocidad de corte del aerogenerador G87 2MW), en promedios de 10 minutos. A su vez, se representa la función complementaria de la función de distribución acumulada, conocida como curva de duración. Ésta representa la frecuencia de vientos con velocidades por encima de un determinado valor. Por encima de la velocidad de arranque del aerogenerador en consideración (4 m/s) la frecuencia de viento fue del 82,05%.

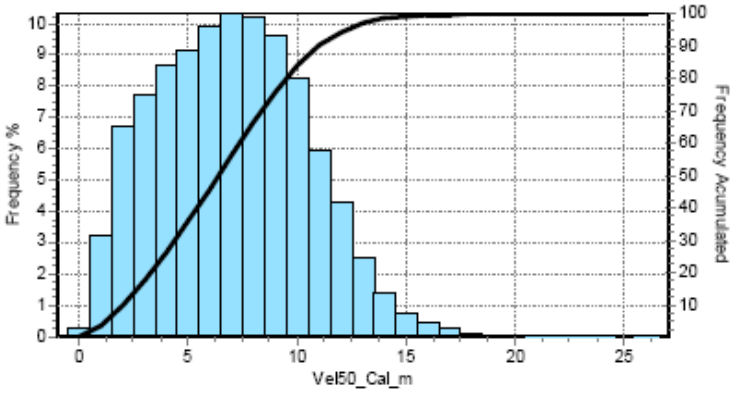


Figura 32. Frecuencias de viento por intervalos de velocidad a 50 m de altura y curva de duración del viento. Estación Valdesantos 3.

VALDESANTOS 3

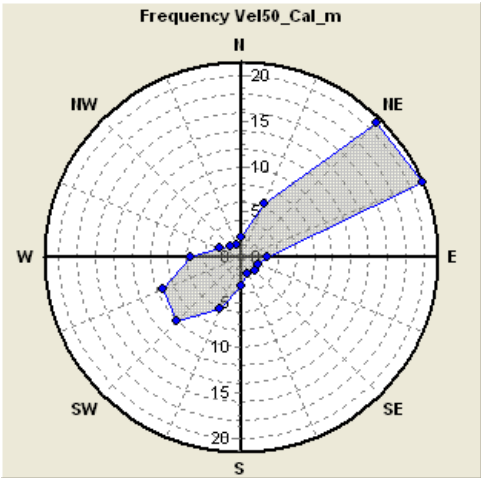


Figura 33. Rosa de direcciones medias del viento a 50 m de altura durante el período de referencia en la estación Valdesantos 3.

VALDESANTOS 3

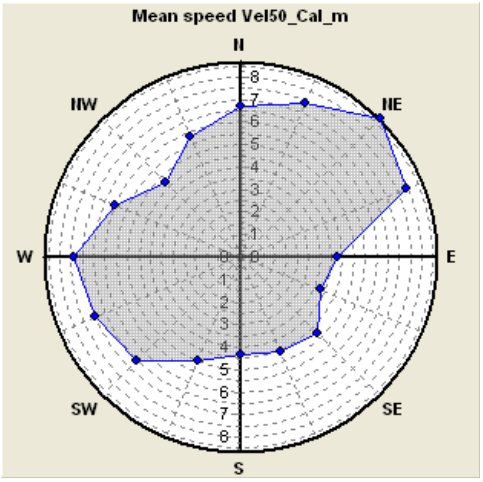


Figura 34. Rosa de velocidades medias del viento a 50 m de altura durante el período de referencia en la estación Valdesantos 3.

En las rosas de los vientos se aprecia la direccionalidad del viento, donde son marcadamente predominantes los rumbos de componentes de ENE, NE y SW con frecuencias de 21,52%, 20,90% y 10,06% respectivamente y velocidades medias asociadas de 7,92 m/s para el rumbo ENE, 8,67 m/s para el rumbo NE y 6,47 m/s para el SW.

VALDESANTOS 3

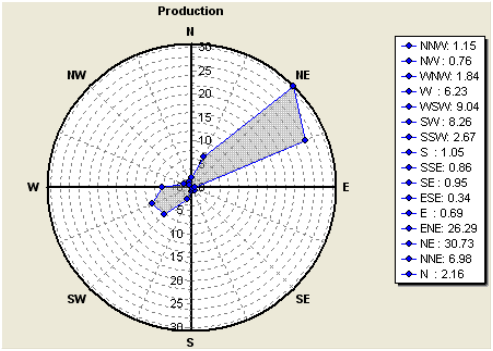


Figura 35. Rosa de producción energética del viento a 50 m de altura durante el período de referencia (para un aerogenerador G87). Valdesantos 3.

VALDESANTOS 3

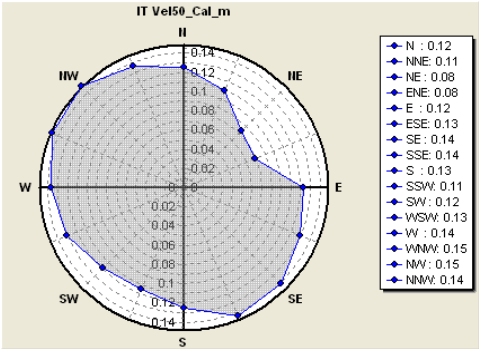


Figura 36. Rosa de intensidades medias de turbulencia del viento a 50 m de altura durante el período de referencia. Valdesantos 3.

Con esta situación, si en la posición ocupada por la torre de medida se ubicara un aerogenerador G87 de 2MW y buje a 50 m, los rumbos más energéticos serían NE, ENE y WSW, de donde se obtendría el 30,73%, 26,29% y 9,04% de la producción. A una altura de 50 m, la intensidad de turbulencia máxima sería del 15% en los rumbos WNW y NW tal y como se puede observar en la Figura 36, presentándose intensidades de turbulencia entorno al 8%-12% en las direcciones predominantes del viento.

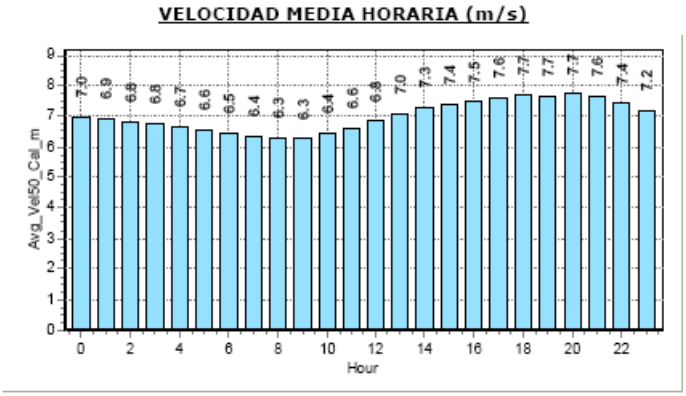
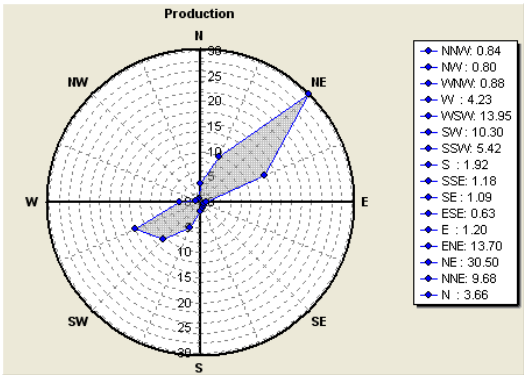


Figura 37. Velocidad horaria del viento a lo largo del día promedio del año a una altura de 50 m. Valdesantos 3.

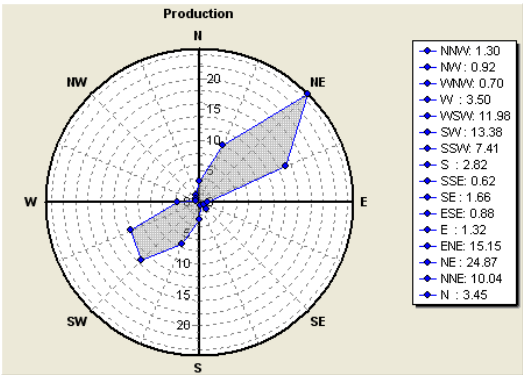
En la figura anterior se representa el comportamiento del viento a lo largo del día medio del año. Las horas con mayor velocidad del viento son las comprendidas entre las 13 y las 23 horas, período en el que supera los 7 m/s.

3.6 Resumen de las estaciones en el período de referencia

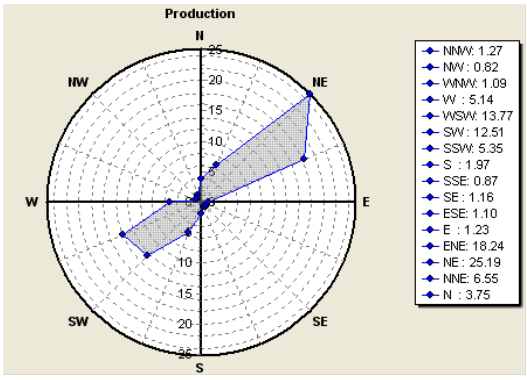
HUESA



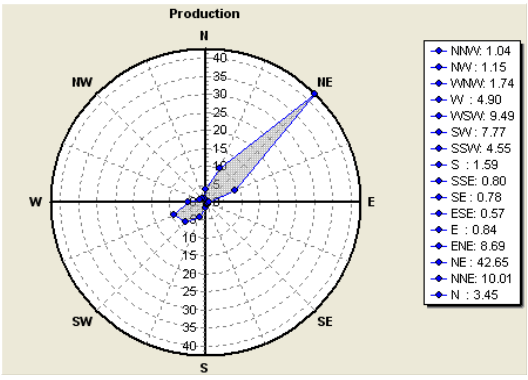
ORBANEJA 1



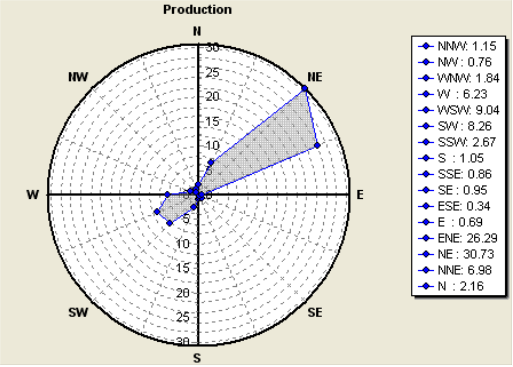
ORBANEJA 2



VALDESANTOS 2



VALDESANTOS 3



Rosas de producción energética del viento a 50 m de altura durante el período de referencia con un aerogenerador G87 2 MW (curva de potencia para una densidad de 1,12 kg/m3).

3.7 Perfil vertical del viento

Los datos meteorológicos han sido tomados a alturas inferiores a la altura de buje de los aerogeneradores a instalar excepto en el caso de Orbaneja 1 donde existen medidas a 80 m. Por ello es conveniente estudiar el perfil vertical del viento en el emplazamiento. A continuación se muestran los valores de los exponentes entre cada uno de los niveles αN1/N2 en cada sector asumiendo que la variación del viento con la altura sigue una ley potencial del tipo:

$$\frac{V_2}{V_1} = \left[\frac{h_2}{h_1}\right]^{\alpha}$$

siendo:
V_2 = Velocidad del viento en el nivel 2
V_1 = Velocidad del viento en el nivel 1
h_2 = Altura del nivel 2
h_1 = Altura del nivel 1
α = Exponente de la ley potencial
A continuación se muestra una tabla resumen con los valores de los coeficientes α totales de las cinco estaciones.

Estación	Coeficiente α
Huesa	0,136
Orbaneja 1	0,138
Orbaneja 2	0,166
Valdesantos 2	0,128
Valdesantos 3	0,118

Tabla 23. Coeficientes α totales entre los niveles de medida 50/30 excepto en Orbaneja 1 que son 50/20.

3.7.1 Huesa

Se han calculado los perfiles verticales entre los distintos niveles de medida de la estación Huesa, que aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Sector	Alfa(50/30)
N	0,131
NNE	0,133
NE	0,144
ENE	0,127
E	0,117
ESE	0,144
SE	0,182
SSE	0,272
S	0,164
SSW	0,137
SW	0,129
WSW	0,106
W	0,131
WNW	0,152
NW	0,134
NNW	0,149
Total	0,136

Tabla 24. Coeficientes α existentes entre los distintos niveles de medida para cada sector. Estación meteorológica Huesa.

Usando el perfil obtenido y siguiendo la ley potencial mostrada anteriormente, la velocidad media del viento durante el período de referencia a la altura de buje del aerogenerador propuesto es:

Estación	Nivel (m)	Velocidad Media (m/s)
Huesa	50	6,71
	80	7,16

Tabla 25. Velocidades medias del viento en la torre en el período de referencia elegido a los niveles de 50 metros y 80 metros. Éste último estimado a partir de los coeficientes α calculados por sectores.

3.7.2 Orbaneja 1

En el caso de Orbaneja 1 se dispone de datos reales a 80 m de altura, que es prácticamente la altura de buje de los aerogeneradores, por lo que no es necesario extropolar los datos.

3.7.3 Orbaneja 2

Se han calculado los perfiles verticales entre los distintos niveles de medida de la estación Orbaneja 2, que aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Sector	Alfa(50/30)
N	0,192
NNE	0,038
NE	0,137
ENE	0,152
E	0,173
ESE	0,214
SE	0,367
SSE	0,273
S	0,276
SSW	0,263
SW	0,228
WSW	0,181
W	0,144
WNW	0,158
NW	0,172
NNW	0,175
Total	**0,166**

Tabla 28. Coeficientes α existentes entre los distintos niveles de medida para cada sector. Estación meteorológica Orbaneja 2.

Usando el perfil obtenido y siguiendo la ley potencial mostrada anteriormente, la velocidad media del viento durante el período de referencia a la altura de buje del aerogenerador propuesto es:

Estación	Nivel (m)	Velocidad Media (m/s)
Orbaneja 2	50	6,29
	80	6,81

Tabla 29. Velocidades medias del viento en la torre en el período de referencia elegido a los niveles de 50 metros y 80 metros. Éste último estimado a partir de los coeficientes α calculados por sectores.

3.7.4 Valdesantos 2

Se han calculado los perfiles verticales entre los distintos niveles de medida de la estación Valdesantos 2, que aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Sector	Alfa(50/30)
N	0,139
NNE	0,162
NE	0,150
ENE	0,075
E	0,021
ESE	0,061
SE	0,267
SSE	0,239
S	0,185
SSW	0,129
SW	0,106
WSW	0,076
W	0,085
WNW	0,052
NW	0,038
NNW	0,054
Total	**0,128**

Tabla 30. Coeficientes α existentes entre los distintos niveles de medida para cada sector. Estación Valdesantos 2.

Usando el perfil obtenido y siguiendo la ley potencial mostrada anteriormente, la velocidad media del viento durante el período de referencia a la altura de buje del aerogenerador propuesto es:

Estación	Nivel (m)	Velocidad Media (m/s)
Valdesantos 2	50	6,50
	80	6,89

Tabla 31. Velocidades medias del viento en la torre en el período de referencia elegido a los niveles de 50 metros y 80 metros. Éste último estimado a partir de los coeficientes α calculados por sectores.

3.7.5 Valdesantos 3

Se han calculado los perfiles verticales entre los distintos niveles de medida de la estación Valdesantos 3, que aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Sector	Alfa(50/30)
N	0,138
NNE	0,161
NE	0,140
ENE	0,047
E	0,023
ESE	0,083
SE	0,186
SSE	0,225
S	0,185
SSW	0,137
SW	0,115
WSW	0,076
W	0,077
WNW	0,050
NW	0,035
NNW	0,049
Total	**0,118**

Tabla 32. Coeficientes α existentes entre los distintos niveles de medida para cada sector. Estación Valdesantos 3.

Usando el perfil obtenido y siguiendo la ley potencial mostrada anteriormente, la velocidad media del viento durante el período de referencia a la altura de buje del aerogenerador propuesto es:

Estación	Nivel (m)	Velocidad Media (m/s)
Valdesantos 3	50	7,00
	80	7,43

Tabla 33. Velocidades medias del viento en la torre en el período de referencia elegido a los niveles de 50 metros y 80 metros. Éste último estimado a partir de los coeficientes α calculados por sectores.

3.8 Representatividad del período de referencia frente a las medidas a largo plazo

Para la evaluación del recurso eólico a largo plazo en el emplazamiento es conveniente disponer de una estación de referencia adecuada con una larga serie de años de medida y situada en un emplazamiento de características similares a las de las torres instaladas en Orbaneja.

Se dispone de datos de una torre con mediciones de cinco años, denominada Miñón (ubicada 12 km al NE de Orbaneja), con medidas a 20, 39 y 41,5 m. Para evaluar la representatividad del período de referencia, se compararán los valores de velocidad media mensual obtenidos por la torre Miñón en el período de referencia con la totalidad de datos registrados (5 años).

Como la correlación entre el nivel de 41,5 m de Miñón y el de 50 metros de las estaciones Huesa y Orbaneja 1 para valores mensuales es buena, se va a extrapolar la totalidad de los datos mensuales de la torre Miñón a 41,5 metros al nivel de 50 metros en la posición de las estaciones. Los datos extrapolados a 50 metros en Huesa tienen un valor medio en los cinco años de medida de 6,65 m/s, mientras que en el período de referencia escogido esta velocidad es de 6,71 m/s, un 1% superior.

En el caso de Orbaneja 1 el valor medio en los cinco años de medida es de 6,53 m/s, mientras que en el período de referencia es de 6,59, es decir, que también está sobrevalorando en un 1%.

		R2	Gain	Offset
Torre Miñón	Huesa	0,781	0,7281	1.5957
	Orbaneja 1	0,888	0,7571	1,2703
	Orbaneja 2	0,715	0,765	1,2396
	Valdesantos 2	0,563	0,5845	2,3166
	Valdesantos 3	0,519	0,6206	2,573

Tabla 34. Correlaciones entre la torre de referencia (Torre Miñón) y las torres del emplazamiento de Orbaneja con valores mensuales. Ecuaciones de regresión e índices de correlación R2.

A continuación, se presenta un gráfico para poder comparar la evolución del comportamiento de nuestra torre de referencia con respecto a Huesa y Orbaneja 1.
En esta figura se puede observar la buena correlación existente entre las tres torres (Miñón, Huesa y Orbaneja1).

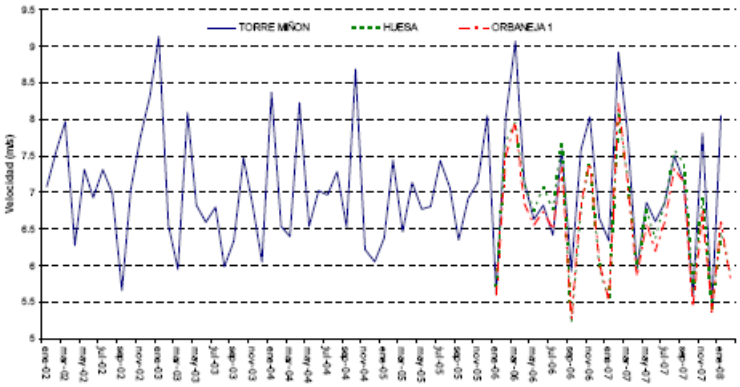


Figura 38. Evolución de la torre de referencia, torre Miñón, con respecto a Huesa y Orbaneja 1.

Por tanto, se puede concluir que el período de referencia seleccionado es un 1% más ventoso que las condiciones de viento esperables en el emplazamiento a largo plazo. Este efecto ha sido descontado de los valores de producción bruta.

3.9 Densidad media del emplazamiento

La densidad del aire en el emplazamiento es un parámetro importante que hay que tener en cuenta a la hora de calcular la producción estimada. La energía cinética en el rotor del aerogenerador depende tanto de la velocidad del viento (su valor elevado al cubo) como de la densidad del aire.

Se ha calculado la densidad del aire en el emplazamiento a partir de la estación de referencia más cercana que es la de Villafría, en Burgos, y para una altitud media del emplazamiento de 920 m, obteniendo un valor medio de 1,125 kg/m^3.

	VILLAFRIA		P.E. ORBANEJA		
	PRESIÓN (mb)	TEMPERATURA (ºC)	PRESIÓN (mb)	TEMPERATURA (ºC)	DENSIDAD (kg/m3)
enero	918,4	2,7	915,8	2,5	1,157
febrero	917	4,1	914,4	3,9	1,150
marzo	916,4	6,3	913,8	6,1	1,140
abril	913,4	7,8	910,8	7,6	1,130
mayo	914,5	11,4	911,9	11,2	1,117
junio	917,1	15,2	914,5	15,0	1,105
julio	918	18,7	915,4	18,5	1,093
agosto	917,8	18,9	915,2	18,7	1,092
septiembre	917,7	15,7	915,1	15,5	1,104
octubre	916,9	10,9	914,3	10,7	1,122
noviembre	917,4	6,2	914,8	6,0	1,141
diciembre	917,5	3,9	914,9	3,7	1,151
AÑO	916,8	10,2	914,2	10,0	1,125

Tabla 36. Cálculo de la densidad del aire en el emplazamiento de Orbaneja a partir de los valores de presión y temperatura de la estación de referencia de Villafria.

También se calculó la densidad del aire en el emplazamiento según la UNE 28533-85 obteniendo un valor de 1,125 kg/m^3, coincidente con el valor anteriormente calculado mediante la estación de referencia de Villafría.

4. MODELIZACIÓN DEL CAMPO DE VIENTOS

Los datos meteorológicos de una estación son representativos del entorno inmediato a la misma pero resultan insuficientes para evaluar el régimen eólico en diferentes puntos de un emplazamiento ya que la orografía, rugosidad del terreno y obstáculos son característicos de cada emplazamiento. Para solventar el problema se recurre al proceso de modelización. En este caso, a partir de las medidas de viento tomadas en el periodo de referencia en las estaciones HUES, ORBA, ORB2 y VDS3, y con la orografía del emplazamiento se ha realizado la modelización del campo de vientos en la zona de implantación del parque.

Se ha realizado un estudio de perfil vertical del viento para introducir en el modelo los datos a altura de buje (78 metros).

4.1 Modelo WindSim

Basado en la generación de un modelo 3D del terreno, se determina el campo de vientos por la resolución numérica de las ecuaciones de Navier-Stokes. En particular, su versión promediada Reynolds (RANS) con la condición de cierre k-epsilon. Como dichas ecuaciones son no-lineales el método de solución es por iteración. A partir de las condiciones iniciales (estimadas) se llega progresivamente a una solución cuando se cumplen unos determinados criterios de convergencia. La solución se corrige en cada iteración hasta que, presumiblemente al cabo de un cierto número de intentos, se converge a una solución final.

Una ventana gráfica que muestra un “valor en un punto” y un “% de error” se usa para monitorizar dicha convergencia.

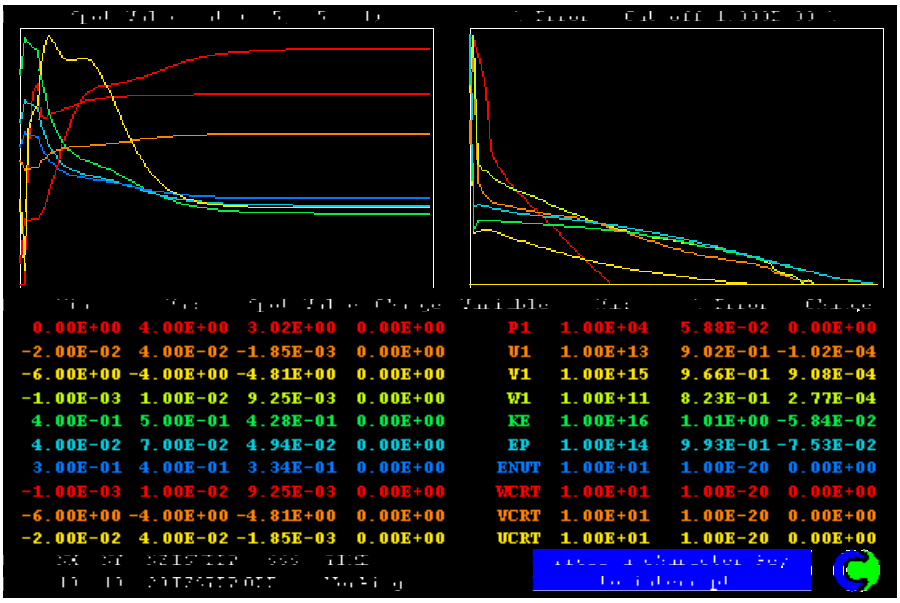


Figura 39. Monitorización de la convergencia.

4.2 Datos utilizados por el modelo Windsim

Para la determinación del potencial eólico de un emplazamiento, el modelo requiere la incorporación de datos meteorológicos, de topografía y rugosidad del terreno y la curva de potencia de la turbina que se pretende instalar. Estos *inputs* se describen en los siguientes apartados.

4.2.1 Datos meteorológicos

Los datos meteorológicos utilizados en la modelización son los correspondientes al período de referencia comprendido entre 01/02/2007 y 31/01/2008, extrapolados en la vertical a la altura de 78 metros.

4.2.2 Datos topográficos y de rugosidad

Se ha elaborado una cartografía con curvas de nivel cada 10 metros cubriendo un área aproximada de 20 km x 13 km. Esta cartografía es suficiente para que el modelo pueda tener en cuenta las variaciones orográficas en toda el área que se estima que puede tener influencia en los efectos del viento en el emplazamiento.

4.2.3 Aerogenerador y curva de potencia

La curva de potencia utilizada para el aerogenerador Gamesa G87 de 2000 kW, con una densidad de 1,12 kg/m^3 es la siguiente:

Velocidad	Potencia	CT
4	70,1	0,831
5	163,3	0,812
6	303,8	0,812
7	500	0,811
8	757,5	0,8
9	1069,5	0,758
10	1403,8	0,674
11	1694,1	0,555
12	1877,2	0,433
13	1960,3	0,334
14	1988,9	0,261
15	1997,2	0,209
16	1999,3	0,171
17	1999,8	0,142
18	2000	0,12
19	2000	0,102
20	2000	0,088
21	2000	0,077
22	2000	0,067
23	2000	0,06
24	2000	0,054
25	2000	0,048

4.2.4 Malla de cálculo

Para obtener la malla de cálculo se ha modelizado con las estaciones Huesa, Orbaneja 1, Orbaneja 2, Valdesantos 2 y Valdesantos 3 a 80 m de altura, que comprende la casi totalidad del emplazamiento. Se ha utilizado una resolución horizontal de 50 metros.

A partir de esta malla se ha obtenido el siguiente mapa.

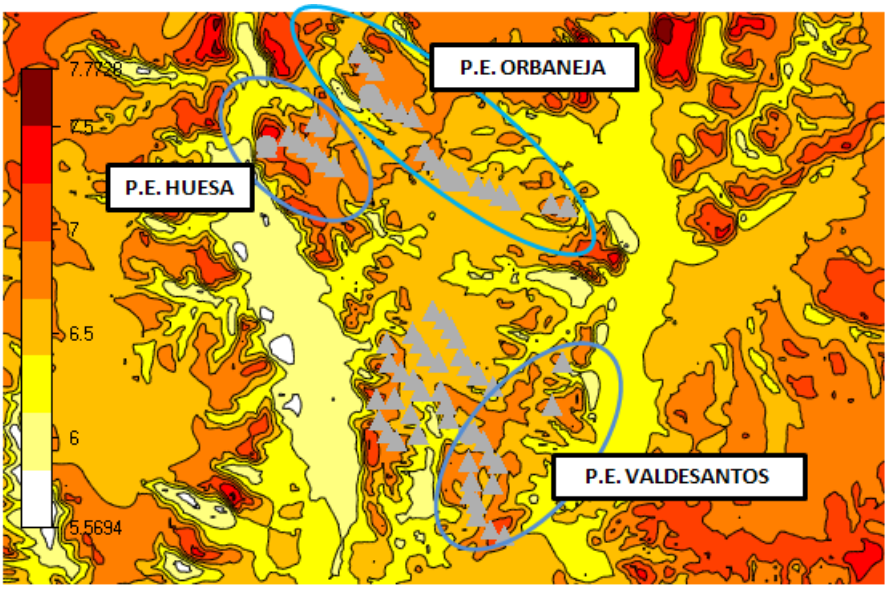


Figura 40. Mapa de isoventas de los parques de Huesa, Valdesantos y Orbaneja. También se han situado las torres meteorológicas y la posición de los aerogeneradores.

5. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN

5.1 Resultados

En la tabla siguiente se muestran las coordenadas, velocidades medias, producciones brutas, eficiencias y producciones netas (descontando el efecto estela) de las 18 posiciones de aerogenerador propuestas para el parque eólico Orbaneja con un aerogenerador Gamesa G87 de 2000 kW a 78 m de altura de buje, modelizadas con el programa Windsim.

La media de velocidades del viento en los aerogeneradores es de 6.76 m/s y la producción media bruta de las turbinas de 5267 MWh/año.

La eficiencia media de los aerogeneradores en el parque, donde se ven afectados por las estelas originadas por las turbinas aledañas (considerando los parques de Acciona), es del 97,1 %. En consecuencia, la producción bruta media de las máquinas en parque es de 5113 MWh/año.

A este valor hay que descontar las pérdidas debidas a indisponibilidad de aerogeneradores y red, estimadas en un 3%, y las debidas a transformación y transporte de electricidad, estimadas en otro 3%. Con estas hipótesis, la producción neta del parque se estima en 86587 MWh/año, lo que supone **2.405** horas equivalentes/año.

Turbina	UTMx (m)	UTMy (m)	Altitud (m)	Altura buje (m)	Velocidad (m/s)	Prod bruta (MWh/año)	Rendimiento (%)	P. Bruta parque (MWh/año)	Prod. Neta (Mwh/año)	Horas Equiv.
OR01	426032	4692912	910	78	6,87	5559	96,8%	5382	5064	2532
OR02	426207	4692724	910	78	6,76	5148	95,6%	4923	4632	2316
OR03	426103	4692149	914	78	6,86	5563	93,4%	5197	4890	2445
OR04	426315	4692035	910	78	6,76	5174	95,4%	4934	4643	2321
OR05	426548	4691920	911	78	6,70	4912	97,0%	4766	4484	2242
OR06	426782	4691829	912	78	6,72	5017	97,6%	4898	4609	2304
OR07	427014	4691734	919	78	6,75	5095	98,9%	5041	4743	2371
OR08	427281	4691012	930	78	6,86	5618	98,2%	5520	5194	2597
OR09	427452	4690816	923	78	6,80	5439	97,9%	5324	5010	2505
OR10	427652	4690637	920	78	6,76	5334	97,8%	5216	4908	2454
OR11	427850	4690473	920	78	6,76	5334	89,9%	4794	4511	2255
OR12	428074	4690348	920	78	6,75	5307	97,3%	5165	4859	2430
OR13	428429	4690264	920	78	6,70	5170	98,0%	5067	4768	2384
OR14	428667	4690181	918	78	6,68	5063	98,0%	4960	4667	2333
OR15	428900	4690063	915	78	6,63	4871	98,4%	4795	4512	2256
OR16	429142	4689938	911	78	6,62	4843	99,1%	4798	4514	2257
OR17	430009	4689893	908	78	6,85	5632	99,0%	5576	5247	2623
OR18	430356	4689818	902	78	6,89	5730	98,9%	5669	5334	2667
PROMEDIO					**6,76**	**5267**	**97,1%**	**5113**	**4810**	**2405**
SUMA						**94809**		**92026**	**86587**	

Tabla 17. Producciones del P.E. Orbaneja_ G87-2.0MW

Madrid, diciembre de 2008

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 15.915



Fdo.: Dña. Raquel Rica Izquierdo

ANEXO 11
REPORTAJE FOTOGRÁFICO

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1. Unidades de paisaje *Vegas* y *Cuestas* en Villagutiérrez. El mayor contraste lo ofrece la topografía, ya que los colores y texturas de una y otra unidad, dependiendo de la estación del año, pueden llegar a ser bastante uniformes. En el alto se localiza la Unidad *Páramos*.



Foto 2. Unidad de paisaje *Páramos*. La principal diferencia con la unidad *Vegas* es que el terreno es suavemente ondulado (llano en las vegas). El cultivo domina el paisaje.



Foto 3. La zona de estudio desde la Autovía A-62 (Burgos-Valladolid) a la altura de Buniel (extremo sur del ámbito). Se aprecia muy bien la Unidad de Paisaje *Cuestas*, mientras que la unidad *Páramos* constituye la línea de horizonte.



Foto 4. Vista de la zona desde Cabia, puntos escénicos situados al sur, gracias a la iluminación natural a favor, la vista del área es muy clara durante todo el día.



Foto 5. Vista de las obras del AVE Valladolid-Burgos en el Monte de Estépar, al suroeste del área de estudio.



Foto 6. Descansadero en el Camino de Santiago, en la subida al páramo desde Rabe de las Calzadas (Fuente de Praotorre)



Foto 7. Ribera del río Arlanzón



Foto 8. Pastizales calcícolas con repoblaciones de pino recientes en las laderas orientales del páramo (Rabe de las Calzadas)



Foto 9. Vista de la zona desde el Monasterio de San Salvador (monumento ubicado en Palacios de Benaver). Desde los puntos escénicos localizados en el norte, la visibilidad del área es desfavorable durante buena parte del día, por tener la iluminación en contra.



Foto 10. Vista panorámica del área desde Hormaza, localizada en la unidad *Vegas*, que rodea el Páramo.



Foto 11. Vista de los aerogeneradores 1 a 4.



Foto 12. Vista de los aerogeneradores 5 a 7.



Foto 13. Vista de la zona por la que transcurrirá el entronque desde la carretera BU-V-6064 hacia la alineación de aerogeneradores 1 a 7. En estas parcelas se prevé localizar, en caso necesario, la planta de hormigón y machaqueo.



Foto 14. Vista del entorno de los aerogeneradores 8 y 9



Foto 15. Vista hacia el aerogenerador 10



Foto 16. Vista del aerogenerador 12



Foto 17. Vista de los aerogeneradores 13 y 14



Foto 18. Vista de los aerogeneradores 15 y 16

ANEXO 12
BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- ALEJANDRE SÁENZ (2006). *Atlas de la Flora Vascular Silvestre de Burgos*. Junta de Castilla y León y Caja Rural de Burgos.
- ALLUÉ, J.L. (1990). *Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Madrid.
- ALONSO GARCÍA, M., ESCUDERO BARBERO, R. (1990). *Mapa hidrolólogico de Castilla y León*. Dirección General del Medio Ambiente y Urbanismo. Junta de Castilla y León.
- ALONSO, J.A. y ALONSO, J.C. (1999). *Colisión de aves con líneas de transporte de energía eléctrica en España*. pp. 61-88. En Aves y líneas eléctricas. Colisión, Electrocución y nidificación. Editorial Quercus. Madrid
- ÁLVAREZ GÓMEZ, E., ET AL. (2002). *Inventario de Árboles Singulares de Burgos*. Junta de Castilla y León.
- ARROYO, B (2003). *Águila Real, Aquila chrysaetos*. En Martí, R. & Del Moral, J.C. (Eds.): *Atlas de las Aves reproductoras de España*, pp. 188-189. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- ARROYO, B. (2000). I *Censo regional de Águila Real*. Año 2000. Informe inédito para Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.
- ARROYO, B. Y GARCÍA, J. 2007. *El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- BALMORI, A. (2003). *Desmán ibérico, Galemys pyrenaicus*. En L. J. PALOMO, J. GISBERT y J.C. BLANCO (eds.) 2005. *Atlas Y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid
- BALMORI, A. (2003). *Tórtola Europea, Streptopelia turtur*. En Martí, R. y Del Moral, J.C. (Eds.): *Atlas de las Aves reproductoras de España*, pp. 306-307. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BALMORI, A. (2004). *Tórtola Común, Streptopelia turtur*. En A. MADROÑO, C. GONZÁLEZ, y J. C. ATIENZA (Eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- SEO/BirdLife. Madrid.
- BAÑARÉS, Á., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J.C., ORTIZ, S. (EDS.). (2003). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2003). *Wind Farms and Birds: an analysis of the effects of wind farms on birds and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues, prepared by BirdLife International for the Council of Europe T-PVS/Inf* (2003).
- BLANCO J.C., CUESTA, L. Y REIG, S. 1990. *El Lobo (Canis lupus) en España. Situación, Problemática y apuntes sobre su ecología*. Ministerio Medio Ambiente. Colección Técnica
- BURGER, J.; GOCHFELD, M. (1991). *Human distance and birds: tolerance and response distances of resident and migrant species in India. Environ. Conserv*. 18 (2): 158-165.

- CAPEL MOLINA, J. J.(2000). *El clima de la Península Ibérica*. Ariel Geográfica.
- CARDIEL, I. E. 2006. *El milano real en España. II Censo Nacional (2004)*. SEO/BirdLife. Madrid.
- CARRANZA, J. (2005). *Cervus elaphus*, Linnaeus, 1758. Pp: 310-313. En L. J. PALOMO y J. GISBERT (eds.) 2005. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- CASTROVIEJO, S. (COORD.). (1986)-. *Flora Ibérica: Plantas Vasculares de la Península Ibérica y Baleares. Volúmenes I-VIII, X, XIV y XXI.* Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- CEÑA MARTÍNEZ, A. (1997). *Notas sobre los límites de distribución del Armiño (Mustela erminea) en la Península Ibérica*. *Galemys* 9 (2): 40-43.
- COSTA TENORIO, M.; MORLA JUARISTI, C. Y SÁINZ HOLLERO, H. (EDS.). (1998). *Los Bosque Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*. Editorial Planeta. Madrid.
- DE LUCAS, M.; JANSS, G.F.E., FERRER, M. (2004). *The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. Biodiversity and Conservation* 13: 395–407, 2004.
- DEL VALLE, E., MALDONADO, J. Y SAINZ, H. (2003). *Áreas importantes para la flora amenazada española*. En BAÑARÉS *et al*. (EDS.). 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*, pp. 975-1007. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- DPTO. DE BOTÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, DTO. DE BIOLOGÍA VEGETAL DE LA UNIVERSIDAD DE LEÓN Y JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2005). *Base de Datos del Catálogo de la Flora Vascular Silvestre de Castilla y León*. Junta de Castilla y León.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2008). *Fichas Oficiales Red Natura 2.000*.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B. y TELLERÍA, J. L. (1999). *Aves Ibéricas I. No Paseriformes*. J.M. Reyero Editor, Madrid.
- DUCH MARTÍNEZ, C., HERNÁNDEZ RODERO, F. Y PERIANES JIMÉNEZ, V. (1995). *Mapa hidrogeólogico de Castilla y León*. Dirección General del Medio Ambiente y Urbanismo. Junta de Castilla y León.
- DUCHAUFOUR, P. (1975). *Manual de edafología*. Toray-Masson.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (1995). *Manual de climatología aplicada*. Editorial Sintesis.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. (2001). *Inventario de refugios y Atlas de distribución de los murciélagos de Castilla y León*. Memoría técnica y base de datos del proyecto LIFE/NATURALEZA B-3200-96-511. Fase A. 200 pp. y Cd-rom. Junta de Castilla y León. Informe inédito.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. (2002). *Los murciélagos de Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Náyade Producciones S.L.
- FONT QUER, P. (1924). *Datos para el conocimiento de la flora de Burgos*. *Trab. Mus. Ci. Nat. Barcelona* 5, Ser. Bot. 6: 1-56.

- FONT TULLOT I. (2000). *Climatología de España y Portugal*. Ediciones de la Universidad de Salamanca.
- FUENTES CABRERA, M.E. (1979). *Contribución al Estudio de la Flora y Vegetación del Extremo Noroccidental de las Sierras de la Demanda: Cuencas Altas de los Ríos Arlanzón y Tirón (Burgos)*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, A. (1988). *Mapa de Suelos de Castilla y León*. Dirección General del Medio Ambiente y Urbanismo. Junta de Castilla y León.
- GARCÍA ROLLÁN, M. (1996). *Atlas Clasificatorio de la Flora de España Peninsular y Balear. Vol. I y II.* MAPA-Ediciones Mundiprensa. Madrid.
- GARCÍA, T.J. y ARROYO, B. (2003). *Aguilucho Cenizo, Circus pygargus*. En Martí, R. & Del Moral, J.C. (Eds.): *Atlas de las Aves reproductoras de España*, pp. 178-179. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- GILL, J.A.; SUTHERLAND, W.J.; WATKINSON, A.R. (1996). *A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations*. J. Appl. Ecol. 33: 786-792.
- GISBERT, J. y GARCÍA-PEREA, R. (2005). *Mustela erminea*, Linnaeus, 1758. Pp: 246-249. En L. J. PALOMO y J. GISBERT (eds.) 2005. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- HELMUT, S. *Bird-compatible wind turbines*. Windwin _AlleWin _WiCo\ 2003\ wc03059gb_Bird-compatible_wind_turbines.doc [en línea, consultado 07/10/2003].
- HUNT, G. (2002) *Golden eagles in a perilous landscape: predicting the effects of mitigation for wind turbine blade-strike mortality*. Report by University of California, Santa Cruz for PIER, California Energy Commission. P500-02-043F.
- IBERIS. *Estudios y Actividades Medioambientales 2002*. *Estudio de las poblaciones reproductoras de Milano Real (Milvus milvus) en Castilla y León*. Informe Final. Informe Inédito. Junta de Castilla y León.
- IBERIS (2008). *Censo regional de la población reproductora de Milano Real en Castilla y León*. Informe Inédito. Junta de Castilla y León.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN), MINISTERIO DE FOMENTO. *Mapa Topográfico Nacional de España 1:25.000.* Formato papel.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN), MINISTERIO DE FOMENTO. *Mapa Provincial, Escala 1:200.000.*
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA. (1988). *Climatología aeronáutica de España*. Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA. (1988). *Mapa eólico Nacional*. Dirección General JULIVERT, M. et al. (1974). Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares, E. 1:1.000.000. Instituto Geológico y Minero.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA. (1995). *Guía resumida del clima de España*. Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2004). *Datos proporcionados por la Consejería de Medio Ambiente y Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos*. Información inédita.

- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2004b). *Ampliación del Catálogo de las Zonas húmedas de Castilla y León. Provincia de Burgos*. Consejería de Medio Ambiente. Información inédita.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. (2000ª). *Mapa Topográfico Provincial, Escala 1:200.000. Burgos. Capa de planimetría.* Versión digital.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. (2000b). *Cartografía Forestal de Castilla y León: Montes del Estado, Montes de Utilidad Pública, Montes de Particulares y de Libre Disposición. Escala 1:200.000.* Versión digital.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. (2001). *Mapa de Usos del Suelo, Escala 1:50.000.* Versión digital.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. (2002-2004). *Ortofotografías. Hojas 199, 200, 237 y 238.* Versión digital.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. (2003). *Mapa Topográfico, Escala 1:50.000. Capa de altimetría. Hojas 199, 200, 237 y 238.* Versión digital.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. *Diagnóstico de las poblaciones de Lobo Ibérico en Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Diciembre de 2001. Informe inédito.
- KRAUSE LAMEIRAS, A.; GONZÁLEZ-GARZO FERRERO, A.M. (1992-93). *Plantas Silvestres de Castilla y León.* 2 Volúmenes. Junta de Castilla y León, Valladolid.
- LAHEE F. (1958). *Geología práctica*. Ediciones Omega.
- LEKUONA, J.M. (2001). *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual*. Dirección General del Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- LINEA ESTUDIOS Y PROYECTOS S.L. (2002). *Estudio de las poblaciones esteparias no avutardas en Castilla y León*. *Diciembre de 2002*. Junta de Castilla y León. Informe inédito.
- LIZARRAGA J.L. (2003). *Seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra*. En prensa. Guardabosques, nº 21. Tercer Trimestre: 22-29.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (2002). *Erosión y desertificación*. Editorial Nivola.
- LUCIO, A. J. (1991). *Ordenación y gestión en caza menor*. En, A. Fuentes (Coor.): Manual de Ordenación y Gestión Cinegética, pp. 219-255.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.) (2004). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- SEO/BirdLife. Madrid.
- MARTÍ, R. (2003). *Buitre Leonado, Gyps fulvus*. En Martí, R. & Del Moral, J.C. (Eds.): *Atlas de las Aves reproductoras de España*, pp. 168-169. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MARTÍ, R. y 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.
- MARTÍNEZ TORRES L. M. (1994). *Principales tipos de mapas geóticos*. Servicio editorial de la Universidad del País Vasco.

- MATEO, J.A. (2004). *Áreas importantes para la herpetofauna española.* En: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (PLEGUEZUELOS, J.M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, eds.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (3ª impresión). Madrid, 483-500.
- MINISTERIO DE FOMENTO. (2005). *Mapa Oficial de Carreteras de España*. Centro de Publicaciones del Mº Fomento, Madrid.
- MORILLO, C. (1993). *Mapa-Guía de la Naturaleza Española*. Ed. INCAFO, Madrid. 3ª edición.
- MORILLO, C. (2003). *Atlas y Manual de los Hábitat de España.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. Borrador no publicado.
- NIEVES BERNABE M., BIENES ALLA R. Y GÓMEZ Y MIGUEL V. (1988). *Clave de los suelos españoles*. Ediciones Mundi Prensa.
- NWCC (2004). *Wind Turbine Interactions with Birds and Bats: A Summary of Research Results and Remaining Questions*. Fact Sheet: Second Edition. [En línea: www.nationalwind.org , consultado en Mayo de 2005].
- PALOMO, L. J. & GISBERT, J. (2005). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid, 2005.
- PARDO M. y VILLARINO T. (1988). *Análisis del Medio Físico. Burgos*. Consejería de Fomento. Junta de Castilla y León.
- PEINADO LORCA, M. Y RIVAS MARTINEZ, S. (EDS.). (1987). *La Vegetación de España*. Publ. Univ. Alcalá de Henares. MADRID.
- PERCIVAL, S. (2005). *Birds and windfarms: what are the real issues?.* British Birds 98. (April 2005): 194-204.
- PERCIVAL, S.M. (2000). *Birds and wind turbines in Britain*. British Wildlife (october 2000): 8-15.
- PLEGUEZUELOS, J.M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, eds., (2004). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (3ª impresión). Madrid, 587 pp.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (DIR.). (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000.* ICONA. Colección Técnica. MADRID.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; DÍAZ, T.E.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F.; IZCO, J.; LOIDI, J.; LOUSA, M. & PENAS, Á. (2002). *Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001*. *Itinera Geobot.* 15: 5-922.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F.; LOIDI, J,; LOUSA, M. & PENAS, Á. (2001). *Syntaxonomical checklist of vascular plant commnunities of Spain and Portugal to Association level. Itinera Geobot.* 14: 5-341.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; LOIDI, J.; COSTA, M.; DÍAZ, T.E. & PENAS, Á. (1999*). Iter Ibericum* A. D. MIM. *Itinera Geobot.* 13: 5-347.
- ROMÁN SANCHO, J., ROMÁN SANCHO, F., ANSOLA ARISTONDO, L.M., PALMA BARCENILLA, C., VENTOSA FERNÁNDEZ, R. (1996). *Atlas de las Aves Nidificantes de la Provincia de Burgos*. Caja de Ahorros y Monte de Piedad del Círculo Católico de Obreros de Burgos.

- ROMERO ABELLÓ, A. (1991). *Contribución al Estudio de la Flora y Vegetación Vascular de las Cuencas Inferiores de los Ríos Arlanza, Arlanzón y Carrión (Provincias de Palencia y Burgos, España)*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (DIR.). (1996). *Mapa Forestal de España. Escala 1:200.000.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- SANTOS, T. y TELLERÍA, J. L. (Eds.) (1998). *Efectos de la fragmentación de los bosques sobre los vertebrados de las mesetas ibéricas*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
- SANZ-ZUASTI, J. Y GARCÍA, J. 2002. *Estudio de las esteparias no avutarda en Castilla y León*. Informe inédito de la Dirección General de Medio Natural. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- SECEMU (2001). *Revisión y propuestas de nuevas categorías del estado de conservación de los quirópteros españoles para el catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos*. (Informe inédito). Madrid, 85 pp.
- SEO/BIRDLIFE. *Atlas de las Aves Invernantes de España (en elaboración)*. Consulta de datos preliminares on-line, año 2011 (www.seo.org / www.seguimientodeaves.org).
- SEO/BIRDLIFE (1995). *Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Gibraltar. Sociedad Española de Ornitología* - Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- STRICKLAND, D. (2004). *Non fatality and habitat impacts on birds from Wind energy development*. En *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts*. Washington, DC. May 18-19, 2004. Prepared by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., Susan Savitt Schwartz, ed. September 2004.
- SUÁREZ, F., SÁINZ OLLERO, H., SANTOS, T. y GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ, F. (1991*). Las estepas ibéricas*. MOPT. Madrid.
- SUÁREZ, F., HERVÁS, I., HERRANZ, J. Y DEL MORAL, J. C. (2006). *La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo.* SEO/BirdLife. Madrid
- TECNEMA, S.L. (2004). *Revisión y Actualización del Inventario de Árboles Singulares de Castilla y León*. Junta de Castilla y León.
- TEJADA ÁLAMO G. (1994). *Vocabulario geomorfológico*. Ediciones Akal.
- TUTIN, T.G. (ED.). (1964-1980). *Flora Europaea. Vol. I-V*. University Press. Cambridge.
- UICN (2001). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1*.
- VARIOS AUTORES (1975). *"Castrojeriz. Hoja 237". Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000*. Instituto Geológico de España.
- VARIOS AUTORES (1976). *"Burgos. Hoja 20". Mapa Geotécnico General. Escala 1:200.000*. Ministerio de Industria. Dirección General de Minas.
- VARIOS AUTORES (1990). *"Burgos. Hoja 200". Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000*. Instituto Geológico de España.

VARIOS AUTORES (1990). *"Cuenca Hidrográfica del Duero". Mapas de Estados* **Erosivos. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.**

VARIOS AUTORES (1990). "Sasamón. Hoja 199". Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Instituto Geológico de España.

VARIOS AUTORES (1992). "Villagonzalo Pedernales. Hoja 238". Mapa Geológico de Es*paña. Escala 1:50.000*. Instituto Geológico de España.

- VARIOS AUTORES (2003). *"Resumen Nacional". Mapas de Estados Erosivos*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.
- VARIOS AUTORES (1997). *Inventario Nacional de Hábitat (Directiva 92/42/CE).* Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- VIADA, C. (ed.) (1998). *Áreas importantes para las Aves en España*. 2ª edición revisada y ampliada. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.
- VIÑUELA J. (2004). *Milano Real, Milvus milvus.* En A. MADROÑO, C. GONZÁLEZ, y J. C. ATIENZA (Eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- SEO/BirdLife. Madrid.
- VIÑUELA, J., MARTÍ, R. y RUIZ, A. (eds.) (1999). *El Milano Real en España*. Monografía nº 6. SEO/BirdLife. Madrid.
- WINKELMAN, J.E. (1992a). *The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 1: collision victims*. RIN-rapport 92/2. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands.
- WINKELMAN, J.E. (1992b). *The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 2: nocturnal collision risks*]. RIN-rapport 92/3. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands.

CONSULTAS EN INTERNET

1. ANTHOS. Sistema de Información de Las Plantas de España. Real Jardín Botánico, CSIC – Fundación Biodiversidad (abril, 2011). *http://www.programanthos.org/*
2. Catálogo de Puntos de Interés Geológico Singular. IGME (abril, 2011). *http://www.igme.es/internet/sistemas_infor/BASESINTERNET/patrigeo.htm*
3. INE. Censo de Población y Vivienda (abril, 2011). *http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cifraspob.htm*
4. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Bases de Datos (abril, 2011). *http://www.mapa.es/es/estadistica/infoestad.html*
5. Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro (abril, 2011). *http://www.catastro.meh.es/*
6. Sistema de Información del Agua Subterránea. Instituto Geológico y Minero de España (abril, 2011). *http://www.igme.es/internet/default.asp*
7. Sistema de Información Geográfico Agrario. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España. Escala 1:50.000 (abril, 2011). *http://sig.marm.es/siga/*
8. SIVIM. Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (abril, 2011). *http://www.sivim.info/sivi/*
9. Banco de Datos de la Biodiversidad (abril, 2011). *http://www.marm.es*